

Борис Миколайович Малиновський Документальна трилогія

Пам'ятники нашої молодості.

Друзі, яких я не побачу.

Очима ветерана.

Київ, видавництво Горобець, 2011, ISBN 978-966-2377-19-4.

© Малиновський Б.М., 2011



Київ 2011

УДК 004(477)(09)
ББК 32.973г(4Укр)
М19

*Издательство и автор выражают благодарность
близким друзьям и соратникам автора,
содействовавших появлению этой книги.*

Документы и воспоминания, публикуемые пятьдесят лет спустя в первой части трилогии «Памятники нашей молодости», напомним читателям о разработке и применении первой отечественной цифровой полупроводниковой управляющей машины широкого назначения «Днепр», с которого началось серийное производство компьютеров в Украине, а также о созданных позднее компьютерах третьего и четвертого поколений.

Вторая часть трилогии посвящена фронтовым друзьям и брату автора, о судьбе которых говорит само название этой части: «Друзья, которых я не увижу...».

В третьей части «Глазами ветерана» помещены воспоминания автора, ветерана войны и труда, члена-корреспондента НАНУ, о первых годах становления независимой Украины.

По существу, это три стороны биографии автора: участие в войне, научное творчество, переживания ветерана после развала СССР.

Для читателей, интересующихся становлением цифровой вычислительной техники в Украине и событиями того времени.

Документи і спогади, які публікуються через п'ятдесят років в першій частині трилогії «Пам'ятники нашої молодості», нагадають читачам про розробку і застосування першої вітчизняної цифрової напівпровідникової керуючої машини широкого призначення «Днепр», з якого почалося серійне виробництво комп'ютерів в Україні, а також про створені пізніше комп'ютери третього і четвертого поколінь.

Друга частина трилогії присвячена фронтовим друзям і брату автора, про долю яких говорить сама назва цієї частини: «Друзі, яких я не побачу...»

У третій частині «Очима ветерана» розміщені спогади автора, ветерана війни і праці, члена-кореспондента НАНУ, про перші роки становлення незалежної України.

Власне кажучи, це три сторони біографії автора: участь у війні, наукова творчість, переживання ветерана після розвалу СРСР.

Для читачів, що цікавляться становленням цифрової обчислювальної техніки в Україні і подіями того часу.

В издании использованы документы и фотографии
из личного архива Б.Н. Малиновского.

ISBN 978-966-2377-19-4

© Б.Н. Малиновский, 2011

Борис Миколайович Малиновський

Документальна трилогія

Пам'ятники нашої молодості
"...Друзі, яких я не побачу..."
Очима ветерана

ЗМІСТ

Слово до читача

Замість передмови

Пам'ятники нашої молодості

Сергій Олексійович Лебедев - основоположник вітчизняної комп'ютерної техніки

Управляюча машина широкого призначення "Дніпро" - Пам'ятник вітчизняної науки і техніки

А починалося це так

"Управляючі машини - в промисловість"

Не все виходило відразу

Перша всесоюзна нарада по Управляючим машинам

"Матеріал статті не актуальний"

Управляюча машина широкого призначення

Нас визнали

Лист в ЦК КПУ

"Я робив усе можливе, щоб УМШП в виробництво не пішла!"

Рукотворне "чудо"

"...Лише при крайній напрузі сил можна виконати такий величезний обсяг роботи"

Перша докторська дисертація, підготовлена в ОЦ АН УРСР

Історія про висунення на Ленінську премію

З другого подання на Ленінську премію 1965 р.

Думати про майбутнє!

Виступи В.М.Глушкова і Б.М.Малиновського на Другому всесоюзному семінарі щодо застосування УМШП "Дніпро" 21-22 січня 1965 р.

На вершині успіху

Рішення УІ Всесоюзної сесії семінару "Управляючі машини в системи"

"Ніколи такого не було!"

Перелік публікацій про конструкцію і застосуваннях Управляючої машини широкого призначення "Дніпро"

УМШП - моя перша ЕОМ

УМШП "Дніпро" стає відомою за кордоном

Друга професія "Дніпра"

Пояснювальна записка Відділу нової техніки заводу ОКМ

Про розробку базової Управляючої машини на інтегральних схемах

Мікрокомп'ютер широкого призначення

Перспектива за мікропроцесорної технікою

Віктор Михайлович Глушков - засновник Інституту кібернетики АН УРСР, основоположник інформаційних технологій

На пам'ять і для використання нащадкам

Кімната-музей "Як це починалося" в Київському Будинку вчених НАНУ

"... Друзі, яких я не побачу ..."

Північно-Західний фронт
Центральний фронт. Курська битва
Форсування Дніпра
Братське кладовище в селі Гурки

Очима ветерана

З листування з однополчанами
Чи настануть нові часи
Амосовський клуб при Будинку вчених НАН України

Література

Про автора

*Вірному супутнику по життю
Малиновській Октябрісі Миколаївні,
нашим дітям і підростаючим
нашим спадкоємцям на добру пам'ять*

Слово до читача

Книги члена кореспондента НАНУ Б.М.Малиновського про становлення обчислювальної техніки в Радянському Союзі, в тому числі в Україні, про основоположника вітчизняної комп'ютерної техніки С.О.Лебедева, основоположника інформаційних технологій В.М.Глушкова та інших комп'ютерних піонерів, про раніше секретних системах з використанням комп'ютерів, стали помітним внеском в історію інформаційних технологій, переконливо показали порівнянність зарубіжної обчислювальної техніки з радянською, створеною в перші три післявоєнних десятиліття.

Б.М.Малиновський не тільки сучасник появи і розвитку комп'ютерів і різних комп'ютеризованих систем, про які він розповідає в своїх книгах, а й активний учасник ряду проектів і досліджень в Україні. Однак, в своїх публікаціях про них він висловлюється досить стримано. На підході до свого 90-річчя, Борис Миколайович, немов компенсуючи недовомлене, підготував ще одну книгу - трилогію: про розробку в Україні першої в Радянському Союзі напівпровідникової управляючої машини широкого призначення УМШП "Дніпро", з якої почалося серійне виробництво комп'ютерів в Україні; про однополчан, які стрімко йдуть у небуття; висловив своє ставлення до подій в Україні.

Як нерідко буває, вельми значні досягнення в науці і техніці, що мають пріоритетне значення, визнаються не відразу, що і сталося при появі УМШП "Дніпро". Колектив його творців, двічі висувався на Ленінську премію, але її не отримав. "Ви випередили час", - таке "виправдувальне" пояснення дали пізніше в Комітеті з Ленінських премій при РМ СРСР.

Не намагаючись реабілітувати події півстолітньої давності, автор книги, він же головний конструктор УМШП "Дніпро", наводить унікальні, що збереглися, в основному, ніде не публікувалися документи, що дозволяють побачити значущість подвигу творців УМШП "Дніпро", їх незаперечний величезний внесок у становлення українського комп'ютеробудування, що забезпечив створення сотень піонерських управляючих систем на базі УМШП "Дніпро" в промисловості, наукових дослідженнях і системах військового призначення в Радянському Союзі. Коментарі автора до документів і самі документи, в силу їх унікальності, читаються з таким же інтересом, як і основний текст.

Один з примірників машини, визнаної в ті роки кращою, серед тих, що з'явилися тоді і пізніше, яка не поступається зарубіжним зразкам, зберігається в Московському Державному політехнічному музеї. У 2008 р. Експертною радою музею від імені Міжнародної ради музеїв вона була визнана (через півстоліття!) Пам'ятником вітчизняної науки і техніки I-ої категорії. Це кращий подарунок до

50-річчя створення машини і його головному конструктору і всьому колективу творців машини.

Дуже цінним є і те, що в книзі розміщено короткий опис підготовленої Б.М.Малиновським кімнати-музею "Як це починалося". Музей створений в Будинку вчених НАНУ відповідно до розпорядження Президії НАНУ, містить унікальні експозиції про становлення українського комп'ютеробудування в 1951-1981 рр.

У грудні 2011 року наступають дві ювілейних події – 60 років створення першої на європейському континенті Малої електронної лічильної машини МЕЛІМ (25 грудня) і 50-річчя створення першої в Радянському Союзі управляючої машини широкого призначення - першого в Україні серійного комп'ютера УМШП "Дніпро" (9 грудня).

"Документальна трилогія", що публікується Б.М.Малиновським допоможе учасникам ювілейних подій, іншим читачам книги, краще зрозуміти і відчувати творчу атмосферу перших повоєнних десятиліть, дасть можливість отримати корисні уроки для подальшого розвитку майбутніх інформаційних технологій.

Книга починається двома взаємно пов'язаними присвятами: 50-річчю створення, в основному працею післявоєнних двадцятирічних, УМШП "Дніпро" і пам'яті покоління двадцятилітніх, який проявив себе з найкращої сторони в роки Великої Вітчизняної війни.

У другій частині трилогії автор розповідає про незабутні для автора - тоді одного з двадцятирічних - подіях Великої Вітчизняної війни. У ній говориться, в першу чергу про близьких йому однополчан, яких вже немає. Автор спробував зберегти пам'ять про них, про навколишню бойову обстановку, їх мужню поведінку в важких фронтових умовах, обставин їх передчасної загибелі, і це, вважаю, вдалося йому зробити. Прикінцеві сторінки цієї частини, присвячені першому і останньому однополчанам, які пішли з життя і брату автора Малиновському Льву Миколайовичу зворушують до глибини душі.

В останній частині трилогії розміщені враження не тільки автора і ветеранів війни, а й ряду вчених-сучасників про події, що відбувалися в Україні в 90-х роках ХХ століття, в першу чергу в НАН України, а також висловлені автором думки про майбутнє.

Б.Є.Патон

*Пам'яті покоління двадцятилітніх, велика частина яких
залишилася на полях битв Великої Вітчизняної війни, а
решта віддала свою молодість відновленню і подальшому
розвитку країни,
50-річчя створення першої в Радянському Союзі
управляючої машини широкого призначення "Дніпро", що
поклала початок промислового виробництва комп'ютерів в
Україні,
присвячую*

Замість передмови

"За Дніпро німців вигнали. Значить війна скоро закінчиться. Ти чим, Борис, після війни будеш займатися?"¹ Фронтний друг, який задав мені питання - чим я займуся після війни - не отримав відповіді. Два снаряди, - один за другим, - розірвалися поблизу, скинули нас в окоп, на край якого ми тільки що присіли.

І в цей раз і потім, в інші військові роки, доля щадила мене, немов хотіла все-таки дочекатися відповіді. Судячи з питання, ми обидва вже були впевнені в нашій перемозі. Але війна ще не скінчилася і попереду могли бути і поранення і смерті. Так і сталося...

15 грудня 1943 року загинув мій брат, командир танка Т-34 Лев Миколайович Малиновський. Йому було 24 роки. Мені 22. Старший брат в дитинстві завжди був моїм надійним захисником в сварках, що траплялися. Так і тут - танки йшли попереду...

Тоді подумалося - краще б загинув я. Доля обрала брата.

Питання фронтного товариша було поставлено мені в кінці жовтня 1943 року. Наша дивізія², що пройшла перед цим найжорстокіше випробування в кривавих боях на Курській дузі, успішно форсувала Дніпро, брала участь у визволенні Білорусії, Латвії та опинилася... в Фінляндії, яка капітулювала.

З того часу пройшло чимало років.

Наближається моє 90-річчя (24 серпня 2011 року). На питання фронтного друга я давно відповів, не словами, а ділом. 50 років тому – 9 грудня 1961 року в Україні вперше було розпочато серійне виробництво комп'ютерів. Первістком українського комп'ютеробудування став комп'ютер, який отримав назву "Дніпро", появі якого я віддав кращі роки життя. Трирічну напружену працю великого колективу молодих співробітників ОЦ АН УРСР³, який працював зі мною, більшість яких тільки що закінчили інститути і технікуми, президент НАНУ Б.Є.Патон назвав "Героїчної епопеєю".

Спочатку, при "народженні", комп'ютер "Дніпро" мав назву "Управляюча машина широкого призначення", а якщо використовувати перші букви слів - УМШП. "Дніпро" став першим в Радянському Союзі Управляючим

¹ З книги Б.М. Малиновського, "Путь солдата".

² 55-а стрілецька (надалі Червонопрапорна Мозирська)

³ Обчислювальний центр Академії наук Української радянської соціалістичної республіки

комп'ютером широкого призначення і використовувався в самих різних, піонерських на той час, управляючих системах.

Назва "Дніпро", запозичене у могутньої ріки, що протікає через всю Україну і широко розливається під час повені, виправдало себе - комп'ютери "Дніпро" були випущені в великій кількості в 60-ті роки минулого століття і використовувалися для створення сотень управляючих систем різного призначення в усьому Радянському Союзі, в тому числі в Україні, в інших республіках Союзу і навіть за кордоном, а найбільше в Російській Федерації. Створити таку машину було далеко не просто. Але, як і на війні, мене і моїх соратників виручила молодість, для якої, кажуть, немає неможливого. До того ж прищеплений війною принцип - "можеш чи ні, але повинен" - довго зберігався ще й в післявоєнні роки і зобов'язував працювати "по фронтовому".

У той час (1957-1962 рр.) я був заступником директора з наукової частини Обчислювального центру АН УРСР, директором якого був В.М. Глушков⁴. Саме тоді створювалася і отримала всесоюзне визнання УМШП "Дніпро". Віктор Михайлович був молодший за мене рівно на два роки. Тоді йому йшов тридцять четвертий рік. Більшості співробітників ОЦ АН УРСР - 25-30 років.

Крім "Дніпра", пізніше, коли я близько 20 років був керівником Відділення кібернетичної техніки і Відділу управляючих машин в Інституті кібернетики АН УРСР⁵, було виконано багато інших досліджень, в тому числі зі створення нових засобів комп'ютерної та кібернетичної техніки, їх застосування, по розробці теоретичних основ їх проектування та ін., але для мене найбільш пам'ятними і дорогими залишаються події, пов'язані зі створенням "Дніпра", з самовідданою працею молодих учасників роботи.

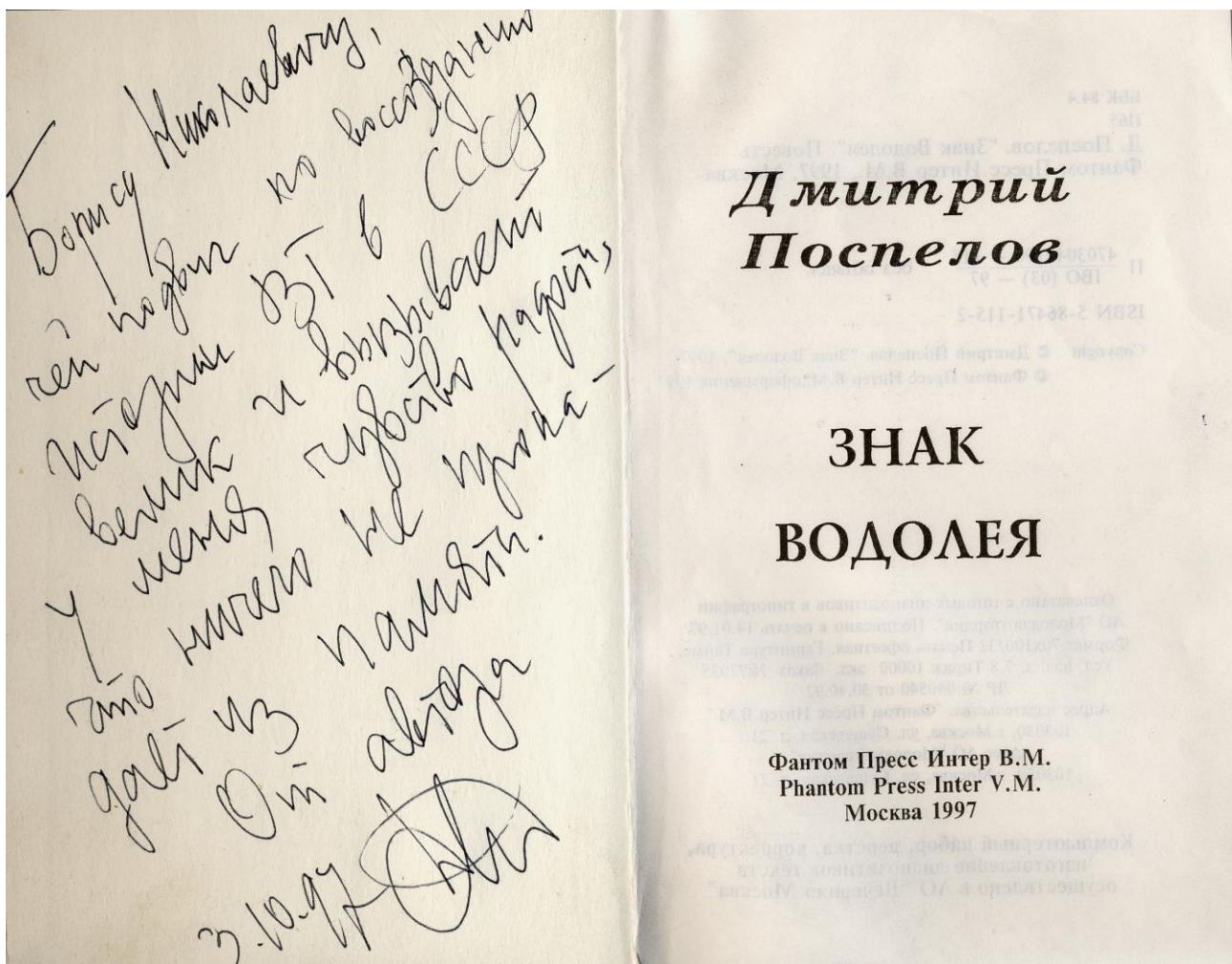
Загальний багаторічний внесок в комп'ютерну науку і техніку керованого мною Відділення кібернетичної техніки (шість відділів, близько 500 співробітників), був досить вагомий. Про це говорять реальні результати роботи Відділення⁶, в тому числі розробка "Дніпра", їх висока оцінка дирекцією Інституту, одержувані співробітниками Відділення наукові звання, урядові та академічні нагороди, опубліковані книги. Ці роки чудові і тим, що я познайомився з багатьма вченими - піонерами обчислювальної техніки в Радянському Союзі і за кордоном, що дуже допомогло мені в подальшій діяльності.

У мене зберігаються десятки книг з комп'ютерної науки і техніки, подаровані мені при зустрічах і заочно відомими вченими як вітчизняними, так і зарубіжними. Не буду називати їхні прізвища - вони досить відомі. І все ж не можу не згадати Дмитра Олександровича Поспелова - висхідну зірку в області теорії штучного інтелекту, чия подальша творчість трагічно ускладнила автомобільна аварія. Як дорогу реліквію зберігаю його книгу "Знак Водолія" - збірник дивовижних, що базуються на історичних фактах, але все ж фантастичних оповіданнях. Цю книгу він подарував мені з написом

⁴ З 1956 р. - д.ф.м.н., з 1958 р. - чл.кор. АН УРСР, з 1961 р. - академік АН УРСР, з 1964 р. - академік АН СРСР.

⁵ Інститут було створено в 1962 р. на базі ОЦ АН УРСР.

⁶ Б.М.Малиновський. "Нет ничего дороже..." К.: ЧП Горобець, 2005, -336 стор., іл.



Запам'яталися мені і дві зустрічі з Морісом Уїлксом - творцем першого в світі комп'ютера з програмою, що зберігається в пам'яті (ЕДСАК, Великобританія, 1949 р.). Перша відбулася в Києві в 1998 р. на організованому мною Міжнародному симпозиумі "Комп'ютери в Європі. Минуле, сьогодення, майбутнє". Друга в Кембриджі, де я мав честь вручити вченому зі світовим ім'ям, за дорученням Президента НАНУ Б.Є.Патона, Почесний диплом доктора НАН України. Про багатьох інших вчених розказано в моїх книгах [1÷7].

Коли настав пенсійний вік, я вирішив зайнятися історією становлення, яке відбувалося на моїх очах, вітчизняного комп'ютеробудування. Мені вдалося своєчасно втілити в книги події того часу, розповісти і про тих кого вже немає і про живих піонерів комп'ютеробудування, їх творчі здобутки.

А перед усім цим були шість років служби в армії, з них чотири роки війни. Тисяча днів і ночей з них, проведених на полях битв, де майже щодня, що-небудь моторошно свистіло або вибухало, ранили і вбиваючи людей, змушували бути гранично зібраними, готовим до будь-яких несподіванок. Нервові напруження, що виникає виліковує без ліків всі звичайні хвороби, породжувало іноді надлюдські фізичні можливості, за що також доводилося розплачуватися. Плюс два поранення. Після війни все це не могло не позначитися негативно на мені, колись, при призові в армію, визнаного "придатним в усі роди військ".

Взимку 1945 року, коли 55-я Червонопрапорна Мозирська стрілецька дивізія, в артилерійському полку якій я провів більшу частину війни, була перетворена в Першу дивізію морської піхоти і опинилася в Фінляндії, яка капітулювала, на півострові Порккала-Удд, я втретє потрапив в госпіталь, цього разу не через поранення - у мене, 24-х річного, стало боліти серце, - ніби щось гостре встромляє під ліву лопатку при швидкій ходьбі, міг пересуватися тільки з зупинками або на коні. У медсанбаті дивізії сказали - у Вас міокардит, важка хвороба серця.

Дивізія була в складі діючої армії, але військових дій на Порккала-Удд не було, і мене направили в прекрасний госпіталь Балтійського військово-морського флоту, який перебував на півострові. Лікуючий лікар спочатку звернув увагу не на моє серце, а намагався зміцнити мою нервову систему - призначив душ, гальванічні комірці. При виписці сказав:

- Забудьте про серце! Треба лікувати не його, а нервову систему! Але і з Вашими нервами жити можна! Але "дубом" Ви ніколи не будете!

Його слова виявилися пророчими - серце якимось дивом, незважаючи на два інфаркти, ще забезпечує моє існування. Але, що стосується нервів, то я таки "дубом" не став, навпаки, занадто часто і не завжди спокійно сприймав і сприймаю повсякденні події і турботи.

І все ж, незважаючи на роки і хвороби вирішив написати ще одну книгу - до 50-річчя створення і запуску в серійне виробництво УМШП "Дніпро".

У 1964 і 1965 роках робота по створенню і застосуванню її в перших управляючих системах промислового та спеціального призначення представлялася до Ленінської премії, але її не отримала. Я вважав своїм обов'язком в якійсь мірі не так реабілітувати машину і колектив її творців, - це вже не мало сенсу, - скільки просто викласти реальну історію створення, застосування і висунення на Ленінську премію УМШП "Дніпро", підтверджену збереженими документами. Вважаю, що навряд чи хто інший міг би відновити і зібрати напівзабуті події і документи цього "героїчного періоду" (слова В.М.Глушкова). На щастя, мій "кабінетно-домашній" архів, дозволив підібрати майже всі необхідні документи. (В архіві Інституту кібернетики їх не виявилось).

Складніша ситуація склалася з самої УМШП.

В Україні зараз не залишилося жодного "Дніпра"... Незважаючи на всі мої старання, знайти і зберегти хоча б один екземпляр не вдалося. Сорок років тому така можливість ще була. Дирекція Інституту кібернетики (тоді йшов 1970 рік) виділила для розміщення списаного за непридатністю "Дніпра", підвальне, без будь-якої охорони, приміщення. Музею для зберігання історично важливих експонатів в галузі інформатики не було. Через кілька років машину розтягнули "по шматочках", використовуючи її як джерело дорогоцінних металів, дефіцитних електронних елементів і т.п. Під час однієї з моїх тривалих поїздок вона просто зникла. Оскільки машина була задалегідь "списана" як непридатна до використання, ніхто на це не звернув уваги. Я займався вже іншими справами і не вжив жодних заходів, щоб знайти машину. Лише пізніше зрозумів, наскільки це велика втрата для мене, колективу розробників, а в принципі, для

вітчизняної науки і техніки.

Тільки через 30 років в Києві було створено Державний політехнічний музей при Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут". Знаючи, що жодного "Дніпра" в Україні немає, я спробував дістати його через Московський Державний політехнічний музей.

З 500 випущених Київським "Електронмаш" машин "Дніпро" в Україні використовувалися лише кілька десятків, решта - майже півтисячі знайшли застосування в Російській федерації. Одиниці - в республіках Радянського Союзу і за кордоном. Так що для росіян комп'ютер "Дніпро" став "своїм", добре відомим і високо оціненим.

Московський Державний політехнічний музей, без всякої моєї участі, в 70-х роках минулого століття придбав два комп'ютери "Дніпро". До цього вони багато років використовувалися в двох московських організаціях, але при заміні на нову техніку їх вирішили відправити на заслужений спокій в музей. Один став експонатом музею, другий зберігався в запаснику.

Протягом ряду років, коли я став займатися історією комп'ютерної науки і техніки, я скільки міг допомагав музею, передавав мої книги, телефільми та інші матеріали для його експозицій, пов'язаних з обчислювальною технікою. Кілька разів в ці роки музей звертався до мене з проханням передати основні документи про створення і застосування "Дніпра" і про мене, як головного конструктора "Дніпра". Я постійно відкладав виконання прохання, в тому числі тому, що за давністю подій "відкопати" в безлічі "паперів" в моєму "кабінетно-домашньому" архіві необхідні документи було не так просто. До речі, другою причиною підготовки книги стало і бажання, в кінці кінців, виконати прохання музею. (Я все-таки виконав його!) А зараз - про долю другого збереженого примірника комп'ютера "Дніпро".

Десь в 1970 році мене потягнуло в рідні місця, і я з сім'єю, на "Волзі", що з'явилася у мене побував в містах "Золотого кільця", а потім вирішив відвідати селище Лух, де я народився. За минулі чотири десятки років все, звичайно, змінилося. Лух запам'ятався товстим шаром пилу, що лежав на дорозі, що проходить через центр містечка. Ніяких емоцій від його відвідин я не відчув, хотілося швидше виїхати і позбутися від пилу, який проникав всюди. Село Вознесіння, де жили колись мої дідусь і бабуся, і обрадувало і засмутило - багато з первозданної природи, що оточувала його, збереглося, але красива церква була в роки війни розібрана по цеглинці на фундаменти будинків, печі та інше. Місто Родники, де я навчався в початковій школі, запам'яталося вулицями, на яких для дорожніх покриттів замість асфальту використовували шлак, що було дуже незручно для машин і пішоходів.

Напевно, цими враженнями від рідних місць я б і обмежився. І все ж не дарма кажуть: "Випадок малоймовірний, але щедрий". І він стався. У 1999 році, коли я став готувати книгу про Бориса Євгеновича Патона, в Президії Академії мені показали зібрані за багато років фотографії, зняті під час численних поїздок президента по Україні та за кордоном і надіслані йому після повернення. Взявши перший конверт, я побачив на ньому зворотну адресу, де було вказано... Лух! У листі, адресованому Б.Є.Патону, говорилося, що

надсилаються знімки, які були зроблені під час відвідування Луха делегацією науковців, яка приїхала з Іванова, де проходило ювілейне зібрання Російської та Української академії наук, присвячене 100-річчю від дня народження винахідника дугового зварювання Миколи Миколайовича Бенардоса, який довгий час жив в родовому маєтку його матері поблизу Луха. Делегація учасників ювілейного зібрання, в яку входили президенти АН СРСР О.П.Александров і АН УРСР Б.Є.Патон і ряд інших відомих вчених, 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, в конверті ніяких знімків не виявилось. Я послав лист в Лух з проханням надіслати фотографії і з нетерпінням чекав відповіді. Автором знімків виявився вчитель інформатики однієї зі лухських шкіл Юрій Михайлович Фокін. Він надіслав фотографії, розповів про створений в 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 створення музею вніс співробітник Інституту електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України Олександр Миколайович Корнієнко.

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

Керівництво музею М.М.Бенардоса звернулося в Московський Державний політехнічний музей з проханням передати наявний у них другий екземпляр УМШП "Дніпро" у Лух. Для маленького містечка здалося престижним зберегти пам'ять про уродженця Луха, єдиного на містечко вченого в області комп'ютерної науки і техніки і незвичайної управляючої машини "Дніпро".

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

Чому ж УМШП "Дніпро" з'явилася в селищі Лух, а не в Києві на своїй історичній батьківщині?

Московський Державний політехнічний музей, маючи два екземпляри цієї машини і з огляду на мою велику допомогу в роботі музею, погодився передати до Києва один екземпляр УМШП "Дніпро", про що я відразу ж сповістив київський музей. Моя пропозиція була прийнята з ентузіазмом, але на цьому все закінчилося, а, точніше, три роки робилися слабкі спроби переправити машину

до Києва. Виявилося, що на це немає коштів, і багато інших причин.

Коли музей імені М.М.Бенардоса захотів привезти УМШП "Дніпро" в Лух, я подзвонив про це директору київського музею Леоніду Олександровичу Гриффину і запитав, як мені поступити.

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

З тих пір другий примірник УМШП "Дніпро" вже не зберігається в запаснику Державного політехнічного музею в Москві, а став експонатом в Краєзнавчому музеї імені М.М.Бенардоса в селищі Лух. На прохання музею до нього додалися мої книги з 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 вибирали", видану до цієї дати) і копія його відповіді до мене. Сподіваюся, що в музеї з'явиться і ця нова, задумана мною книга. Такий поворот подій для мене став буквально символічним - "колесо" мого життя докотилося до місця, де колись батько засмучено сказав моїй мамі: "Ну, ось, народився ще один хлопчик". Батько мав підставу сказати ці слова - я був третім сином. Але вийшло так, що старший син не дожив до двох років, наступний був убитий на війні, а сестра, яка народилася після мене загинула в 32 роки через помилковий діагноз лікаря.

Важкі удари долі, що випали на долю батька і матері не були винятком. Майже кожна сім'я того часу зазнала подібних втрат.

У мене, крім трьох уже дорослих дітей, ростуть п'ять славних онуків і є три правнука і правнучка. Родове дерево, на якому безжально були обрубані основні гілки, все ж зазеленіло.

Видання книги дає також можливість відзначити деякі неточності і помилки в ряді публікацій про "Дніпро". Наприклад, він створювався силами, практично, всіх технічних відділів Обчислювального центру АН УРСР (Інституту кібернетики ще не було) і став першим вітчизняним управляючим комп'ютером широкого призначення, першим комп'ютером II-го покоління в Україні, з його появою почалося серійне виробництво комп'ютерів в Україні. Проте, в ряді публікацій розробку "Дніпра" пов'язують з Інститутом кібернетики. Комп'ютер "Промінь", попередник серії комп'ютерів "МИР", переданий в серійне виробництво в 1963 році, в них виявляється розробленим раніше "Дніпра". Комп'ютери "Дніпро" і "Дніпро-2" приймаються за сімейство з двох машин "Дніпро". Але це зовсім різні машини - за задумом, елементній базі, призначенням та ін. До речі, комп'ютер "Дніпро-1" про який іноді згадують, це просто "Дніпро".

Про мою роль в створенні, передачі в серійне виробництво і в подальших застосуваннях "Дніпра" найточніше висловився Віктор Михайлович Глушков. Коли в 1964 році в Московському видавництві "Машгиз" готувалася публікація моєї книги "Цифрові управляючі машини та автоматизація виробництва", в якій було підсумовано результати моєї роботи, пов'язаної зі створенням і застосуванням "Дніпра", він на прохання видавництва, написав рецензію на неї.

Два фрагменти - перші і останні абзаци рецензії - я вирішив помістити

тут, оскільки в них дається оцінка книги і показана моя роль у створенні УМШП "Дніпро".

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

...У всіх цих роботах автор монографії брав діяльну участь, будучи керівником найвідповідальніших ділянок роботи.

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

Тому мені здається, слід негайно опублікувати книгу, не вимагаючи від автора переробок для усунення зазначених недоліків, так як подібні переробки сильно затягли б видання, що при нинішніх темпах розвитку технічної кібернетики було б вкрай небажано.

Окремі дрібні недоліки типу описок і недомовленостей, наявні в книзі, повинні бути усунені в процесі її редагування."

Друга оцінка ролі обох висловлена у виступі В.М.Глушкова на захисті моєї докторської дисертації.

"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, виконано Борисом Миколайовичем. Тому все те хороше, що тут говориться на адресу машини УМШП, можна з повним правом приписати насамперед йому.

...Кібернетика починається там, де закінчуються розмови і розпочинається справа... У цьому сенсі робота Б.М.Малиновського в дуже великій мірі сприяє тому, щоб кібернетика, дійсно, стала на службу нашому народному господарству, на службу нашому народу.

Недарма ми тут заслухали 43 відгуки організації. 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 хорошу ідею на початку легко згубити, 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 виконана, говорили, що тут порівняно невеликий колектив, який не мав - за невеликим винятком - досвіду в проектуванні електронних обчислювальних машин, і він просто не здатний впоратися з таким завданням. Вказували на приклади різних організацій, де створенням машин займалися колективи в півтори-два тисячі чоловік, де були потужні підсобні підприємства і т.п. І тим не менше, ця робота була виконана порівняно маленьким колективом.

Якби тут присвоювалося 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 за вагою, 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 загальне враження, якщо на закінчення скажу: поза всяким сумнівом, така робота, як ця, величезна за своїм народногосподарським значенням, важлива і дуже глибока за своїм науковим рівнем і разом з тим вимагала, дійсно, колосальних зусиль і

напруги, заслуговує на найвищу оцінку у всіх відносинах, зокрема - присудження її автору і керівнику ученого ступеня доктора технічних наук".

Сам Віктор Михайлович, не шкодуючи себе, буквально вдень і вночі всі три роки, повністю віддані мною "Дніпру", готував свою фундаментальну монографію "Теорія цифрових автоматів". Пам'ятаю, перед новим 1960-м 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 нього:

- Курош сказав, що я розкидаюся, замість того, щоб зосередитися на одному науковому напрямку, де я дійсно можу багато зробити. Але для цього мені треба звільнитися від організаційних питань і весь вільний час присвячувати роботі...

Я відповів, що не можу прийняти цю пропозицію, але всю організаційну роботу візьму на себе і не буду відволікати справами по "Дніпру". Своє слово я дотримав.

*
* *

Нагадаємо, що першими віхами на шляху становлення українського комп'ютеробудування стали раніше створені унікальні лампові комп'ютери першого покоління: перша в континентальній Європі Мала електронна лічильна машина МЕЛІМ (головний конструктор С.О.Лебедев), перший в Європі векторний процесор - спеціалізована електронна лічильна машина "СЭСМ" (головний конструктор З.Л.Рабінович), універсальна асинхронна електронна обчислювальна машина "Київ" (головний конструктор Л.Н.Дашевський), створені в одному екземплярі ("Київ" у двох).

Поява УМШП "Дніпро" стало важливим етапом в становленні українського комп'ютеробудування - відбувся перехід від створення одиничних унікальних екземплярів до серійного виробництва - масового випуску комп'ютерної техніки. Для цього потрібен був завод, а не науково-дослідна лабораторія. Розробка УМШП "Дніпро" і освоєння заводом технології його виробництва зажадали від мене, керованого мною колективу і заводчан величезних зусиль, про що свідчать слова В.М.Глушкова та багато документів, які мені вдалося зібрати, готуючи книгу. Символічним підсумком героїчної епопеї - трирічного комплексу робіт по створенню і запуску в серію "Дніпра", стала одна з перших машин "Дніпро", що зберігається в Московському Державному політехнічному музеї, визнана Пам'ятником вітчизняної науки і техніки І-ої категорії, про що говорить сертифікат, що додається нижче.

Завершуючи все сказане, хотів би повторити, що основною метою трилогії ставилося документальне відтворення епопеї створення УМШП "Дніпро" і ряду наступних за нею розробок.

Дві інші частини трилогії підготовлені, в основному, з використанням матеріалів з написаних раніше моїх книг [8,9].

Трилогія почалася і закінчується згадкою подій, пов'язаних з війною. Це відбилося і на ілюстраціях до книги.

"Найдороще для людини - його спогади і чим більше вони пов'язані з якимись переломними моментами, які вимагають величезної напруги сил і нервів, а то і трагічними подіями, тим вони дорожче"
Ф.М.Достоевський

Пам'ятники нашої молодості

Сергій Олексійович Лебедєв - основоположник вітчизняної комп'ютерної техніки

У Києві на будівлі, де розташовувався Інститут електротехніки АН УРСР, директором якого п'ять років був С.О.Лебедєв, до 25-річчя створення МЕЛМ була встановлена меморіальна дошка з його портретом і словами про нього як творця першої вітчизняної електронної лічильної обчислювальної машини. Виступаючи в день її відкриття, президент АН УРСР академік Б.Є.Патон сказав:

"Ми завжди будемо пишатися тим, що саме в Академії наук України, в нашому рідному Києві розцвів талант С.О.Лебедєва як видатного вченого в галузі обчислювальної техніки та математики, а також найбільших автоматизованих систем. Він поклав початок створенню в Києві чудової школи в галузі інформатики. Його естафету підхопив В.М.Глушков. І тепер у нас плідно працює один з найбільших в світі Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова АН УРСР.

...Він жив і трудився в період бурхливого розвитку електроніки, обчислювальної техніки, ракетобудування, освоєння космосу і атомної енергії. Будучи патріотом своєї країни, Сергій Олексійович взяв участь в найбільших проектах І.В.Курчатова, С.П.Корольова, М.В.Келдиша, що забезпечували створення щита Батьківщини. У всіх їхніх роботах роль електронних обчислювальних машин, створених Сергієм Олексійовичем, без перебільшення, величезна.

Його видатні праці назавжди увійдуть до скарбниці світової науки і техніки, а його ім'я повинно стояти поруч з іменами цих великих учених".

Плідність ідей, закладених в МЕЛМ, була з усією очевидністю підтверджена подальшими роботами С.О.Лебедєва. Після його переїзду до Москви під його керівництвом за 20 років були створені ще 15 суперкомп'ютерів! С.О.Лебедєв став основоположником вітчизняної обчислювальної техніки і саме в Києві заклав фундамент для її розвитку в Радянському Союзі. Як це не парадоксально, але без появи С.О.Лебедєва в Києві, без створення МЕЛМ не з'явилася б УМШП "Дніпро", не був би створений Інститут кібернетики АН УРСР і не з'явився б у Києві В.М.Глушков!

Вперше я побачив Сергія Олексійовича на одному із засідань вченої ради Інституту електротехніки АН УРСР восени 1950 р. коли став аспірантом цього інституту. У його зовнішності і поведінці не було нічого яскравого, незвичайного. Невисокий, худорлявий. Окуляри в чорній оправі робили обличчя

більш суворим, ніж воно було насправді, в чому я зміг переконатися пізніше. Голос гучний, трохи хрипливатий, але приємний. Вів засідання спокійно і діловито. Уважно слухав виступаючих. Сам, кидаючи репліки, був небагатослівний. Голосно і заразливо сміявся, коли хто-небудь вдало жартував.

"Посмішка надзвичайно прикрашала зазвичай дуже серйозне обличчя Сергія Олексійовича, немов відкривалися віконниці і вривався сніп світлих сонячних променів. І обличчя його ставало таким хорошим, добрим, подитячому милим і незахищеним. Хтось із великих письменників сказав, що в усмішці проявляється душа людини, її справжня сутність. Сергій Олексійович рідко посміхався, і той, хто не бачив його посмішки, навіть не здогадувався про те, скільки м'якості, людяності було в ньому⁷".

Працюючи над кандидатською дисертацією, я познайомився з ним ближче. Сергій Олексійович не був моїм керівником (їм був канд. техн. наук О.М.Милях, керівник лабораторії автоматики інституту). Проте остаточним визначенням теми кандидатської дисертації я зобов'язаний С.О.Лебедеву. Це сталося на другому році мого навчання в аспірантурі. У той час МЕЛМ вже почала "дихати" - на ній прораховувалися перші пробні завдання. У Москві щосили йшов монтаж Великої електронної лічильної машини "БЭСМ". Пізніше вона стала називатися швидкодіючою електронною лічильною машиною. Сергій Олексійович не міг не думати про майбутній розвиток своїх дітищ - МЕЛМ і "БЭСМ". Обидві машини були виконані на електронних лампах, часто виходили з ладу, мали величезні розміри, споживали багато енергії. Домогтися поліпшення цих показників можна було шляхом заміни ламп більш надійними елементами з меншими розмірами і споживанням енергії. Прийшовши якось у нашу лабораторію автоматики, Сергій Олексійович запропонував всім подумати про те, як створити надійний безламповий тригер - один з основних елементів цифрової обчислювальної машини. З невеликого колективу лабораторії я виявився самим наполегливим - через півроку болісних роздумів і експериментів зміг показати Сергію Олексійовичу перший зразок тригера на магнітних підсилювачах, ідентичний за функціями електронному. Він уважно ознайомився з його роботою, вміло використавши осцилограф, і, схваливши, покаржився на низьку швидкодію нового елемента (25 тис. перемикань в секунду). У наступні місяці то в Києві, то в Москві, куди він переїхав, я кілька разів зустрічався з ним, ділився новими результатами досліджень. Він же став першим опонентом моєї кандидатської дисертації "Розробка і дослідження тригерного пристрою на магнітних підсилювачах".

За пропозицією С.О.Лебедева мною було проведено перше наукове дослідження на МЕЛМ - визначення можливості використання в ній феррит-діодних елементів. За цю роботу, коли відзначалося 25-річчя створення МЕЛМ,

⁷ Л.Н.Дашевський, К.О.Шкабара. "Як це починалося". - М, 1981. Брошура, вперше розповіла як в Києві в Інституті електротехніки АН УРСР під керівництвом академіка Сергія Олексійовича Лебедева створювалася перша в континентальній Європі Мала універсальна електронна лічильна машина МЕЛМ. Автори - учасники розробки МЕЛМ к.т.н. Лев Наумович Дашевський і Катерина Олексіївна Шкабара. У моїй книзі "Історія обчислювальної техніки в особах" (див. Стр.37-40) наведено кілька сторінок з неї. Є вона і в бібліотеці Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАНУ, а також на сайті Фонду історії та розвитку комп'ютерної науки і техніки (<http://www.icfcst.kiev.ua>).

я був нагороджений Почесною грамотою Інституту кібернетики АН УРСР.

У свій перший приїзд до Москви я, з дозволу Сергія Олексійовича, ознайомився з "БЭСМ" (вона була ще засекречена). Величезна машина справила на мене сильне враження. В якості пам'яті в той час в ній використовувалися лінії затримки на ртутних трубках (пізніше вони були замінені потенціалоскопами).

Запам'яталася простота спілкування з Сергієм Олексійовичем. Не знаю випадку, щоб він залишився невдоволеним при моєму вторгненні в його кабінет в Москві. Вражала і радувала увага, з якою він вислуховував мене, аспіранта, коли я ділився з ним інформацією про безлампові елементи, знайдену в нових публікаціях.

Його подальшу долю визначили п'ять років життя в Києві. З вченого-енергетика він став основоположником вітчизняної обчислювальної техніки. Їй, єдиній, він віддав все подальше життя.

Всім відома висловлена Б.Є.Патоном "формула" $ЗК + Л$ (Келдиш, Корольов, Курчатов + Лебедєв) - визначила найбільш значущі особистості післявоєнної науки і техніки, їх величезний внесок в науку і техніку Радянського Союзу.

Особливість діяльності Сергія Олексійовича Лебедєва в тому, що його основний творчий подвиг був здійснений в Академії наук України - створення першої в континентальній Європі електронної лічильної машини МЕЛМ і підготовка колективу фахівців з обчислювальної техніки, яка тільки-тільки зароджувалася.

Пам'ять про діяльність С.О.Лебедєва дбайливо зберігається в Академії наук України, де він починав свою діяльність. До 100-річчя великого вченого з ініціативи та при постійній підтримці президента НАНУ Б.Є.Патона на території Київського Державного політехнічного музею - в центрі міста - встановлений (єдиний на пострадянському просторі!) прекрасний бронзовий пам'ятник С.О.Лебедєву відомого українського скульптора Скоблікова. В Академії заснована президіальна премія імені С.О.Лебедєва. Відповідно до розпорядження Президії НАНУ Фонд історії та розвитку комп'ютерної науки і техніки при Київському Будинку вчених створив кімнату-музей, присвячений С.О.Лебедєву, МЕЛМ - гордості Академії, - і історії становлення комп'ютерної науки і техніки в Україні.

З липня 1974 р. Сергія Олексійовича не стало...

Пам'ять про нього, його образ видатного Вченого і Людини, збережуться на віки...

ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА



Дирекция, партийная и профсоюзная организации ордена Ленина института кибернетики АН УССР в связи с 25-летием создания первой в Советском Союзе универсальной электронной цифровой вычислительной машины «МЭСМ» награждают почетной грамотой

Малиновского Бориса Николаевича

за первые научно-технические исследования на ней



ДИРЕКТОР ИК АН УССР
академик

СЕКРЕТАРЬ ПАРТКОМА

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ МЕСТКОМА

В. М. Глушков
Т. П. Марьянович
В. И. Васильев

В. М. ГЛУШКОВ

Т. П. МАРЬЯНОВИЧ

В. И. ВАСИЛЬЕВ

Управляюча машина широкого призначення "Дніпро" - Пам'ятник вітчизняної науки і техніки

Ідея створення управляючих машин в 50-і роки минулого століття "витала в повітрі" - про них говорилося з багатьох трибун, з газетних шпальт, на конференціях. Але першим практичним результатом стало створення в ОЦ АН УРСР УМШП "Дніпро". Її розробка зайняла три роки (як і МЕЛМ). Машина була прийнята Державною комісією 9 грудня 1961 року і рекомендована для серійного випуску як управляюча машина для автоматизації технологічних процесів в промисловості і складних фізичних експериментів в науці, для автоматизації випробувань унікальних виробів нової техніки, для управляючих систем військового призначення.

А починалося це так...

Після захисту кандидатської дисертації з весни 1954 року я став молодшим науковим співробітником колишньої лабораторії С.О.Лебедева, переведену в Інститут математики АН УРСР.

За наступні два роки у мене накопичився певний досвід у створенні спеціалізованих цифрових машин.

Розробка двомашинної системи радіолокаційного виявлення повітряних цілей і наведення на них літаків-винищувачів стала для мене першою самостійною роботою. Вона була розпочата ще до приходу В.М.Глушкова. Для цього були скомплектовані дві невеликі групи, керівниками яких стали З.Л.Рабінович⁸ 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 – НДІ-5 (І.С.Овсієвич, В.В.Ліпаєв та ін.). Для них ми виконали роль вчителів. При появі В.М.Глушкова він підключився до розробки алгоритму наведення винищувача на ціль і швидко з цим завданням впорався. Проекти обох машин я відвіз в НДІ-5. Замовники уважно ознайомилися з ними і прийняли без будь-яких зауважень.

На основі виконаних проектів в НДІ-5 були створені макети обох машин, а через кілька років була розроблена і прийнята на озброєння перша цифрова система ППО країни. Багато фахівців НДІ-5 отримали за цю роботу високі нагороди. Для київських фахівців і першопрохідців нагородою стали авторитет і популярність серед фахівців країни. Я і З.Л.Рабінович стали регулярними учасниками закритих семінарів за тематикою ППО, що проходили в Москві.

Під моїм керівництвом в 1957-1958 рр., коли я вже був заступником директора ОЦ АН УРСР з наукової роботи і завідувачем відділом спеціалізованих машин, по госпдоговору з однією з київських організацій (п/я 24) був розроблений проект спеціалізованого комп'ютера фронтового бомбардувальника, що несе керований літак-снаряд. Математичну частину розробки вів молодий доктор наук В.Є.Шаманський, вельми кваліфікований, гранично чіткий і обов'язковий в роботі. Я з ним непогано спрацювався.

⁸ Колишній аспірант С.О.Лебедева.

Довелося "спеціалізуватися" в області навігаційних завдань, що вирішуються 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 секретність.

З цією роботою також впоралися вчасно, здали проект і макет машини з високою оцінкою. У п/я 24 відповідно вимогам до літакової апаратури було змакетовано напівпровідниковий малогабаритний арифметичний пристрій. Він став в нагоді в подальшому при розробці УМШП "Дніпро".

В кінці літа 1956 р. мені зателефонував директор Інституту математики АН УРСР Б.В.Гнеденко:

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

Він прислав за мною машину, і я швидко дістався з Феофанії до Києва.

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, очевидно, зайнятий.

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

Новий керівник лабораторії виявився активним прихильником кібернетики і отримав повну підтримку партгрупи лабораторії. За моєю ініціативою було вирішено скласти лист в ЦК КПУ, який показує, що роботи в області обчислювальної техніки в Радянському Союзі розвиваються повільніше, ніж в США, Англії, Франції. У той же час в Києві на батьківщині першого комп'ютера є значний доробок в цій галузі і підготовлені висококваліфіковані фахівці. Однак матеріальна і виробнича підтримка робіт абсолютно недостатня. "Положення з обчислювальною технікою в Україні межує зі злочином перед державою" - такою різкою фразою закінчувалося наше звернення в ЦК КПУ.

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

Ми розраховували, що він справить певний ефект, але не думали, що такий великий: лист був розмножено, розіслано членам Політбюро ЦК КПУ, після чого відбулося його засідання із запрошенням В.М.Глушкова, де був прийнятий ряд важливих рішень, в тому числі: організувати на базі лабораторії Обчислювальний центр, побудувати будинок для нього і житловий будинок для співробітників. Директором центру був призначений В.М.Глушков. За його пропозицією мене призначили заступником директора з наукової частини.

Якось, випадково зустрівши мене в тільки що освоєній будівлі ОЦ АН УРСР, Віктор Михайлович звернувся з пропозицією:

- Треба розробити універсальну управляючу машину. Зараз всі захоплюються спеціалізацією. Але проектувати ЕОМ⁹ довго, вона до моменту створення застаріє, а внести зміни в спеціалізовану ЕОМ практично неможливо. Техніка завжди виникає 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!

Проект спеціалізованого комп'ютера для п/я 24, до цього часу я закінчив. Без вагань я відповів, що згоден і обмірковую, як почати роботу.

У 1958 р. в ОЦ АН УРСР, що розташовувався тоді ще в Феофанії, прийшло чимало випускників КПІ¹⁰ (це був теж результат постанови ЦК КПУ¹¹), і технічні відділи поповнилися сильними, добре підготовленими інженерами, в тому числі і мій відділ спеціалізованих машин.

*

* *

Щоб краще уявити обстановку в області обчислювальної техніки в Радянському Союзі, коли в Києві виникла і стала практично здійснюватися ідея створення універсальної цифрової управляючої машини, корисно ознайомитися з деякими матеріалами Першої всесоюзної конференції "Шляхи розвитку радянського математичного машинобудування і приладобудування", яка пройшла в м. Москва 12-17 березня 1956 року (ще до появи ОЦ АН УРСР). Наведу ряд цитат з матеріалів конференції.

З доповіді "Історія і розвиток електронних обчислювальних машин". Д.Ю.Панов, Москва, ІТМ і ОТ¹² (Пленарне засідання).

"...Обчислювальна техніка в тому вигляді, в якому вона існує в даний час, ще дуже молода - їй ще немає і 10 років. По суті кажучи, тільки після другої світової війни почався розвиток електронних цифрових обчислювальних машин, які створили переворот в цій області.

...В даний час всім відома універсальна електронна обчислювальна машина "БЭСМ" Академії наук СРСР, розроблена і побудована в 1952 році під керівництвом акад. С.О.Лебедева. Ця машина за своїми даними перевершує всі європейські і більшість американських машин.

На Міжнародній конференції в Дармштадті восени 1955 р. академік С.О.Лебедев зробив доповідь про цю машину, і присутні на конференції іноземні вчені та інженери дали їй високу оцінку.

На цій конференції ви почуєте доповіді багатьох радянських вчених і конструкторів, в тому числі доповідь академіка С.О.Лебедева "Швидкодіючі універсальні обчислювальні машини"; доповідь про радянську цифрову електронну машину М-2, розроблену під керівництвом члена-кореспондента АН СРСР І.С.Брука; про машину "Стріла", розроблену під керівництвом

⁹ Первинна скорочена назва комп'ютера - електронна обчислювальна машина.

¹⁰ Тепер Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

¹¹ Центральний комітет Компартії України

¹² Інститут точної механіки та обчислювальної техніки АН СРСР.

Ю.Я.Базилевського та ін.

...Необхідно відзначити, що розвиток конструкцій електронних обчислювальних машин диктується вимогами різного характеру. З одного боку - все більш високі вимоги пред'являються до машин, які виконують наукові розрахунки. З іншого боку - обчислювальні машини знаходять все більше застосування для розрахунків комерційного характеру. Вимоги, що пред'являються до обчислювальних машин, які виконують наукові розрахунки, зазвичай не збігаються з вимогами, які пред'являються до обчислювальних машин, що виконують комерційні розрахунки. Нарешті, електронні обчислювальні машини все частіше використовуються для управління виробничими установками, що знову-таки висуває до них своєрідні вимоги.

...За останній час приділяється багато уваги питанням розробки спеціалізованих цифрових обчислювальних машин. Ці машини, призначені для вирішення завдань будь-якого одного класу, можуть бути зроблені простіше і менше, ніж універсальні машини. Для спеціалізованих машин легше може бути вирішено і питання швидкості, так як в них легко передбачити кілька паралельно працюючих арифметичних або запам'ятовуючих пристроїв, що виконують обмежені функції.

Сфера застосування спеціалізованих обчислювальних машин дуже велика; саме до цього класу машин відносяться в своїй більшості обчислювальні машини, що працюють з реальними об'єктами і використовуються для цілей управління.

...Однією з найбільш цікавих областей застосування спеціалізованих машин є авіація. В авіаційній техніці вже давно застосовуються обчислювальні пристрої, які використовуються в навігаційних приладах і т.п. З підвищенням швидкості і збільшенням дальності польоту вимоги до авіаційних обчислювальних пристроїв набагато ускладнилися. Якщо раніше ці пристрої часто були пристроями безперервної дії, то останнім часом намітився певний перехід на цифрові системи.

...Одним з основних питань, що стоять перед конструкторами обчислювальних машин, є використання в обчислювальній техніці напівпровідникових тріодів. Переваги, які дають напівпровідникові тріоди в обчислювальних пристроях, настільки великі, що використання їх є дуже привабливим. Однак до цього часу ще не можна вважати, що всі труднощі, пов'язані з широким використанням напівпровідникових тріодів, подолані. У більшості країн йде інтенсивна робота по створенню обчислювальних пристроїв на напівпровідникових тріодах.

...Можна не сумніватися, що подальший розвиток обчислювальної техніки в найближчі роки дозволить вирішити такі завдання, які деякий час тому здавалися абсолютно невирішуваними."

З доповіді "Швидкодійні електронні обчислювальні машини". С.О.Лебедев, Москва, ІТМ і ОТ (Пленарне засідання).

"...Винахід електронних обчислювальних машин, що дозволяють робити обчислення з небаченою раніше швидкістю, вчинив переворот в застосуванні математики для вирішення найважливіших проблем фізики, механіки,

астрономії, хімії і т.п.

...Широке використання електронних обчислювальних машин в науково-дослідних інститутах, конструкторських бюро і проектних організаціях відкриває необмежені можливості у вирішенні народногосподарських завдань.

...Вимоги з боку математиків і необхідність вирішення все більш і більш складних задач форсує розробку нових принципів побудови більш сучасних машин і їх елементів.

Дійсно, якщо ми звернемося до історії розвитку електронних обчислювальних машин, то побачимо, як розробка того чи іншого елемента або принципу побудови машини впливала на характер конструкції машин, їх характеристики і можливості. У першій електронній американській машині ЕНІАК були в основному використані тригерні комірки, добре розроблені для інших областей техніки. Значною мірою використання тригерних комірок відтворено в малій електронній лічильній машині (МЕЛМ) АН УРСР.

...Розробка запам'ятовуючих пристроїв на електронно-променевих трубках привела до розвитку більш швидкодіючих машин, тобто машин паралельної дії ("БЭСМ" АН СРСР, "Стріла" Міністерства приладобудування і засобів автоматизації СРСР, М-2 АН СРСР).

...Велика швидкість обчислень на сучасних електронних машинах часто вимагає швидкого виведення великого числа отриманих результатів, а також зручного введення вихідних даних і програм. Тому вступні і вивідні пристрої мають серйозне значення в загальній характеристиці роботи машин.

...Розширення кола завдань, що вирішуються на машинах, і особливо багатовимірних задач математичної фізики, крім підвищення швидкості, вимагає також збільшення ємності запам'ятовуючих пристроїв.

До останнього часу збільшення ємності запам'ятовуючих пристроїв йшло по лінії створення проміжної або так званої зовнішньої, менш швидкодіючої, ніж основна, пам'яті, але вимагаючої меншої кількості апаратури, тобто пристрою, що запам'ятовує на магнітних барабанах і на магнітних стрічках. Такий поділ викликала необхідність застосування в якості оперативної пам'яті для швидкодіючих машин електронно-променевих трубок. Ємність такого пристрою, що запам'ятовує визначалася роздільною здатністю електронно-променевих трубок. Отже, збільшення ємності викликало істотне збільшення апаратури.

Поява запам'ятовуючих пристроїв на феритових сердечниках, які, мабуть, на найближчий час будуть основним видом запам'ятовуючих пристроїв для швидкодіючих машин, дозволить збільшити ємність накопичувача без істотного збільшення електронної апаратури.

...Досвід експлуатації машин показав, що германієві діоди є досить надійним елементом в машинах. Так, наприклад, з 10 тис. германієвих діодів, встановлених в "БЭСМ", протягом дворічної експлуатації вийшло з ладу лише невеличка кількість діодів. Це вказує на те, що застосування германієвих діодів навіть у великих кількостях не знижує надійності роботи машин і чимало електронних елементів, що в основному застосовуються для логічних схем, з успіхом можуть бути замінені елементами на германієвих діодах.

...Підвищення швидкості обчислень підвищує також вимоги до вивідних пристроїв машини, тому необхідно подальший розвиток робіт зі створення швидкодіючих вивідних пристроїв.

...Нам здається, що накопичений нами значний досвід по створенню і експлуатації електронних обчислювальних машин, дозволяє зараз поставити питання про типізацію окремих елементів і вузлів електронних обчислювальних машин. Разом з цим зростають потреби в електронних обчислювальних машинах, а також окремі специфічні вимоги, які пред'являються до застосування електронних машин тією або іншою організацією, повинні привести до залучення широкого кола фахівців і організацій до розробки та створення нових типів машин.

Для того щоб полегшити організаціям створення нових типів машин, доцільно спиратися на розроблені стандартні типові елементи і домогтися того, щоб поряд з виготовленням машин організувати в промисловості також виробництво окремих елементів і вузлів машин. Наявність стандартних елементів і вузлів полегшить створення нових типів машин в різних організаціях і тим самим істотно розширить обсяг робіт по електронним обчислювальним машинам. Можна сподіватися, що найближчим часом у нас з'явиться досить велика кількість різних типів машин, особливо якщо буде організовано виробництво стандартних елементів.

Необхідно зупинитися на класах машин. Для ряду складних завдань потрібні надшвидкодіючі електронні обчислювальні машини, що володіють великими ємностями пам'яті і масивами зовнішньої пам'яті, тобто високопродуктивні електронні обчислювальні машини. Поряд з цим, повинен набути широкого розвитку клас машин порівняно середньої продуктивності зі швидкостями порядку тисяч операцій в секунду, проте головну роль тут відіграватиме не швидкість, а об'єм обладнання, тобто ємність запам'ятовуючих пристроїв, об'єм ввідних і вивідних пристроїв і т.п. Такий клас машин повинен бути розрахований на широке коло проектних та інших організацій.

Необхідно також створювати машини для ручного використання, тобто зовсім маленькі, прості настільні машини, що володіють значно зниженою швидкістю операцій.

У зв'язку з великим розвитком робіт по електронним обчислювальним машинам, особливої гостроти набуває питання про підготовку кадрів і більш широкої публікації робіт в області обчислювальної математики і техніки. Хоча наші вищі навчальні заклади і готують велику кількість фахівців у цій галузі, проте, цього явно недостатньо. Це призводить до необхідності створення в Інституті точної механіки та обчислювальної техніки АН СРСР короткострокових курсів підготовки програмістів з питань програм та вирішення конкретних завдань. Створення таких постійно діючих курсів було б дуже корисним внеском для обчислювальної техніки і математики.

Необхідно розширити також курси для фахівців з технічної експлуатації та налагодження електронних обчислювальних машин з практичним проходженням налагодження машин, більш широко організувати обмін досвідом між окремими організаціями, що займаються обчислювальною

технікою та обчислювальної математикою, розширити позитивний досвід прикомандирування співробітників до провідних організацій. Особливо велика увага повинна бути приділена з надання допомоги периферійним організаціям. У всіх цих питаннях велику роль повинен зіграти Обчислювальний центр Академії наук СРСР.

Не менш важливе значення має питання видання підручників і навчальних посібників з обчислювальної техніки, програмування, методів чисельного аналізу стосовно машин. Справа честі наших фахівців, незважаючи на всю їх завантаженість, в найкоротші терміни написати такі підручники і навчальні посібники. Необхідно також розширити публікацію робіт з окремих питань обчислювальної техніки та обчислювальної математики в наших журналах і працях."

*
* *

На конференції від АН УРСР виступили з доповідями три співробітника: К.О.Шкабара, Б.М.Малиновський, С.Б.Погребинський.

Нижче наводиться список доповідей, які були представлені на Секції універсальних цифрових машин (Експлуатація, вузли та елементи машин)

- | | | |
|-----|--|--|
| 1. | Шкабара К.О. | Імпульсне перемагнічування феритів з прямокутною петлею гістерезису. |
| 2. | Корольков Н.В | Застосування феритів в обчислювальній техніці. |
| 3. | Малиновський Б.М. | Пристрої, засновані на поєднанні магнітних і кристалічних елементів. |
| 4. | Зімін В.А. | Надійність ламп в електронній обчислювальній машині. |
| 5. | Мамонов Є.І. | Оптимальна швидкість роботи та інші технічні показники оперативних пристроїв зберігання інформації електронних автоматичних цифрових обчислювальних машин. |
| 6. | Федоров А.С. | Магнітний оперативний запам'ятовуючий пристрій на феритах. |
| 7. | Китович В.В.,
Тимофеев А.І.,
Чепурнов С.І.,
Хромов В.М.,
Цурикова О.В. | Оперативні запам'ятовуючі пристрої на феритових сердечниках. |
| 8. | Любович Л.А. | Оперативний запам'ятовуючий пристрій на електронно-променевих накопичувальних трубках типу потенціалоскопа "БЭСМ". |
| 9. | Александриді Т.М.,
Лавренюк Ю.А. | Електростатичний запам'ятовуючий пристрій М-2. |
| 10. | Литвинов А.М. | Оперативний накопичувач на електронно-променевих трубках. |
| 11. | Лаут В.Н. | Перспективи збільшення ємності, швидкодії і надійності запам'ятовуючих пристроїв на електронно-променевих трубках типу потенціалоскопа. |
| 12. | Бардиж В.В.,
Визун Ю.І.,
Кобелев В.В. | Магнітний оперативний запам'ятовуючий пристрій (МОЗП) з дешифраторами на стрічкових сердечниках. |
| 13. | Кобелев В.В | Стійкість роботи магнітних двотактних регістрів зсуву. |
| 14. | Погребинский С.Б. | Пристрій для прямого і зворотного переведу кодів. |

15. Трубников Н.В. Зовнішні пристрої автоматичних швидкодіючих цифрових обчислювальних машин ("АШЦОМ").
16. Тяпкин М.В. Запам'ятовуючий пристрій на магнітній стрічці в сучасних універсальних електронних обчислювальних машинах.
17. Зубрилін Н.П. Про два пристрої швидкодіючого друку результатів цифрових електронних машин.
18. Добросмислов В.І. Швидкодіючий друкувальний пристрій.
19. Офенгенден Р.Г. Запам'ятовуючі пристрої на магнітних барабанах.
20. Свобода А. Поляризоване реле з кульовим якорем.
21. Кобринский Н.Є. Про застосування сучасних обчислювальних машин для економічного аналізу.
22. Тома В. Розвиток електронної обчислювальної техніки в Румунській Народній Республіці.

*
* *

Через півроку, 15-20 жовтня 1956 р. в Москві пройшла сесія Академії наук СРСР з наукових проблем автоматизації виробництва. У роботі сесії брали участь провідні вчені в області автоматичного управління, обчислювальної техніки, економіки та ін.

Серед пленарних доповідей з різних аспектів комплексної автоматизації виробництва виділялася доповідь, яка вперше була повністю присвячена застосуванню управляючих машин для автоматизації промисловості. Доповідач чл. кор. АН СРСР Ісак Семенович Брук, зокрема, сказав:

"...Необхідність заміни людини в галузі управління обумовлена наступними обставинами: фізіологічні можливості людини і його здатності правильно і швидко реагувати на зовнішні впливи, по суті кажучи, можуть розвиватися обмежено, в той час як технологічні або інші пристрої, створювані людиною, могли б розвиватися і ускладнюватися необмежено. Якщо істотною ланкою цих пристроїв продовжує залишатися людина, то вона може стати стримуючим фактором подальшого розвитку. Це на перший погляд парадоксально, що людина, створюючи складні пристрої, повинна в деяких випадках сама усувати себе від безпосереднього управління ними.

...Від електронних обчислювальних машин управляючі машини відрізняються, перш за все, характером зв'язку їх із зовнішнім світом; вихідні дані надходять тут у багатьох випадках, минаючи людину, безпосередньо від вимірювальних приладів або інших пристроїв, які фіксують характерні для регульованої системи величини. Крім того, управляючі машини повинні відповідати більш високим вимогам надійності, ніж це зараз допустимо для обчислювальних машин. Сама можливість повторення обчислення, що дозволяє практично виключити помилки, немислима в управляючих машинах в тих випадках, коли вони жорстко пов'язані з деякою системою.

...Найбільш характерним для управляючих машин, як і для сучасних електронних обчислювальних машин, є наявність "пам'яті". "Пам'ять" дозволяє зіставляти минуле з сьогоденням, передбачити найближче майбутнє шляхом екстраполяції і відмітати будь-які випадкові впливи, які, якби машина на них

реагувала, могли привести до неправильних результатів.

...Можна назвати й інші області, де застосування управляючих машин або елементів цифрової техніки, із яких ці машини будуються, дасть суттєвий ефект і дозволить вирішити ряд завдань, які не вирішуються іншим способом. Це відноситься до хімічних виробництв, в яких є різні випадкові впливи, обумовлені зміною і некондиційністю вихідних продуктів або відхиленням в самих реагентах, каталізаторах і т.п., в переробці нафти, де є аналогічні умови. Назріває використання подібних пристроїв для автоматизації металургійних процесів.

Безсумнівно, застосування пристроїв цифрової техніки як найбільш досконалої системи переробки інформації істотно вплине на розвиток приладобудування і засобів автоматизації."

У доповіді А.А.Благоднарова, І.І.Артоболевського та ін. говорилося:

"З розвитком і застосуванням цифрових обчислювальних машин для автоматизації виробничих процесів, і в першу чергу для комплексної автоматизації, відкриваються вельми широкі перспективи, які ще важко усвідомити.

Такі управляючі машини можуть звільнити людину від більш складних операцій, пов'язаних з логічними рішеннями, виконанням заданої програми і інструкцій, що зберігаються в елементах пам'яті, з обробкою і математичними обчисленнями, необхідними для підтримки оптимального процесу і т.п. Всі ці функції управляюча машина може виконувати більш чітко з більшою швидкістю і з більш високою надійністю. Безсумнівно, що створення наукових основ побудови управляючих машин повинно бути однією з найважливіших задач науки про автоматику.

...Істотною відмінністю управляючих машин від машин математичних, на базі яких вони розвиваються, безсумнівно, буде зведення ймовірності помилок або спотворень в їх роботі до величини, яка дуже мало відрізняється від нуля. Технічне рішення цієї задачі піде, мабуть, по шляху широкого впровадження напівпровідникових елементів замість електронних ламп, по шляху застосування більш досконалих запам'ятовуючих пристроїв, шляхом розробки таких методів кодування, які дозволяли б здійснювати активний самоконтроль зв'язку управляючих пристроїв з виконавчими органами системи.

...Тому ми вважаємо правильним вже проведене в поточному році виділення в плані АН СРСР проблеми управляючих машин в якості самостійної найважливішої проблеми, що створює передумови для якнайшвидшого розвитку цієї важливої для автоматизації багатьох галузей народного господарства справи.

...Роботи із застосування обчислювальних пристроїв для управління виробничими процесами мають велике значення, вони ведуться в ряді організацій, але розмах цих робіт абсолютно недостатній, а самі роботи знаходяться в початковій стадії."

В.В.Карибський зазначив: "За останній час з-за кордону все частіше і частіше ми отримуємо відомості про широке використання і застосування для автоматизації виробничих процесів електронних управляючих машин. На жаль,

в цій області у нас практично майже нічого не зроблено. В даний час застосування електронних управляючих машин для цілей автоматизації в значній мірі стримується незнанням закономірностей в об'єктах регулювання."

У доповіді М.В.Келдиша, О.А.Ляпунова, М.Р.Шура-Бури було сказано: "Сучасні електронні рахункові машини створили переворот в області застосування математичних розрахунків в природознавстві, техніці, економіці і в інших галузях, набагато розширивши коло завдань, доступних математичному дослідженню. Однак значення математичних, логічних і технічних принципів, покладених в основу створення електронних рахункових машин, далеко виходить за межі області конструювання і застосування власне математичних лічильних машин. Ці принципи можуть бути застосовані до створення ряду нових автоматичних пристроїв, які звільняють мозок людини від виконання багатьох функцій, процес виконання яких вдається описати певною послідовністю логічних або арифметичних операцій. Серед цих функцій можуть бути названі такі, як управління низкою виробничих процесів, диспетчеризація на виробництві або транспорті, служби обробки і вибірки різного роду інформації, переклад з однієї мови на іншу і т.п. Всі ці питання в даний час знаходяться в самій початковій стадії дослідження. Рішення їх і створення нових машин-автоматів, які зможуть виконати функції людського інтелекту в нових, часто абсолютно несподіваних, напрямках, вимагає зусиль вчених різних спеціальностей в галузі вивчення і розчленування на елементарні акти складних процесів, що виконувалися до цього часу людським мозком, процесів, над аналізом виконання яких ми ніколи не замислювалися.

...У міру вдосконалення машинної техніки і головним чином у міру розвитку алгоритмів процесів клас функцій, які виконуються машиною, буде весь час розширюватися, а головне, буде зростати "кваліфікація" машини, машинам будуть передаватися функції, все більше і більше високої кваліфікації."

А.А.Дородніцин. "...Свого часу надортодоксальні філософи намагалися разом з водою з ванни виплеснути і дитину. Водой була ідеалістична філософія, яка була розведена зарубіжними філософами навколо лічильних машин та кібернетики, а дитиною були рахункові машини і кібернетика як така. Зараз всім зрозуміла неправильність огульного паплюження кібернетики, але все-таки, видно, щось залишилося від антикібернетичних "філософських" статей, так як ще нерідко спостерігається скептичне ставлення до кібернетичних задач. Вважають, що кібернетика межує з фантастикою і з містикою. Насправді безпосереднє прикладне значення кібернетики, особливо в застосуванні до управляючих машин полягає в тому, що велику роль вона може зіграти в моделюванні не тільки обчислювальних процесів, а й інших логічних процесів людського мислення. Щоб в цьому переконатися, достатньо подивитися на людину, коли вона виконує роль управляючої машини.

Відомо, що людина свої дії не обчислює, а всі її судження і дії мають якісний характер і вивчення цих дій має велике значення. Звичайно, якісний характер суджень і дій людини обумовлений тим, що людина не має в своїх органах вимірювальних приладів, які могли б замінити упізнання виміром. Не

має вона і обчислювальних засобів, щоб точно кількісно визначати свої дії, і тому її дії визначаються якісними категоріями. Тому неправильно було б прагнути до того, щоб управляюча машина копіювала людину. Однак є проблеми по суті не обчислювального характеру, і вивчення їх логічного змісту має істотне значення."

С.О.Лебедев, який брав участь в закритих роботах по створенню машин для цілей ППО, зупинився лише на перспективах розвитку універсальних машин. "...Колосальна швидкість обчислень і можливість вирішення на одній і тій же машині найрізноманітніших завдань визначили їх бурхливий розвиток. Елементи машин і самі машини безперервно вдосконалюються. Якщо на першому етапі для створення машин запозичувалися елементи, розроблені раніше для інших областей техніки, то в подальшому створюються і розвиваються спеціальні елементи для обчислювальної техніки. Розробка таких елементів значною мірою визначає типи і характеристики машин. З іншого боку, вимоги математиків і необхідність рішення все більш і більш складних задач форсують розробку нових принципів побудови машин і нових більш досконалих елементів."

За підсумками сесії виступив президент АН СРСР академік А.М.Несмеянов.

"...Мені хотілося б особливо відзначити блискучі доповіді академіків М.В.Келдиша і А.М.Колмогорова, які охарактеризували стан і розвиток математичних основ обчислювальних машин і теорії інформації.

...У доповіді члена-кореспондента АН СРСР І.С.Брука розглянуті перспективи застосування управляючих машин в енергетиці та поставлені завдання, пов'язані з побудовою і широким застосуванням в техніці управляючих машин, цього нового виду автоматичних пристроїв, здатних виконувати складні обчислювальні і логічні операції. У доповіді було звернуто увагу на доцільність широкого використання обчислювальних машин при виконанні розрахунків, пов'язаних з плануванням на всіх його стадіях, на всіх його щаблях і в економічних дослідженнях.

...Якщо до останнього часу основним завданням автоматичних систем, зокрема систем автоматичного регулювання, було підтримання заздалегідь заданого протікання технічних процесів, то в даний час стає реальною завдання автоматичного здійснення найвигідніших режимів роботи автоматизованих установок і цілих виробництв, забезпечення їх максимальної економічності і продуктивності при високій якості продукції. Застосування засобів обчислювальної техніки, управляючих машин і самоналагоджувальних систем дозволяє вирішити таке завдання. Важко переоцінити можливості і народногосподарський ефект від створення подібних систем.

...Мені хотілося відзначити, що в нашому рішенні в якості основних напрямків наукових досліджень з автоматизації виробництва намічені: а) розвиток теорії автоматичного управління, розробка нових принципів побудови систем управління, управляючих машин та інших технічних засобів автоматики і їх елементів; б) розробка наукових основ комплексної автоматизації виробництва і принципів побудови високопродуктивних технологічних процесів, агрегатів і

машин в нерозривному зв'язку з автоматизацією."

*
* *

Як видно з наведених багатьох цитат, мова йде, в основному, про можливість і доцільність застосування управляючих машин для управління технологічними процесами і відмінності в порівнянні з обчислювальними машинами.

Інша частина доповідей присвячена застосуванню спеціалізованих машин в управлінні різними енергетичними об'єктами і системами та використання обчислювальних машин в народному господарстві (планування, облік та ін.). В останньому випадку, хоча обчислювальні машини в доповідях називалися управляючими, але з цим навряд чи можна погодитися. Про жодну вже створену управляючу машину не згадувалося.

Через п'ять років після сесії - в 1961 р. в Україні почався серійний випуск Управляючої машини широкого призначення - УМШП "Дніпро".

Всього 5 років розділяють дві дати - 1956 і 1961 роки. За п'ять років, а точніше за три роки (оскільки робота зі створення першої вітчизняної управляючої машини широкого призначення "Дніпро" почалася в 1958 р.), в Києві зуміли, від слів про необхідність створення і застосування управляючих машин, перейти до серійного випуску, а також до розробки перших піонерських систем управління технологічними процесами на базі серійних машин "Дніпро". Перша газетна публікація про початок нашої роботи зі створення управляючих машин з'явилася в газеті "Правда України" від 21 червня 1959 р.

Управляючі машини - в промисловість¹³

Автоматизація розрахункових робіт з допомогою швидкодіючих машин дає суттєву економію людської праці. Машина "Київ", наприклад, що розробляється в Обчислювальному центрі Академії наук УРСР, буде виконувати роботу декількох десятків тисяч обчислювачів з арифмометрами. Використання обчислювальних машин не тільки звільняє велику кількість людей від стомлюючої, одноманітної праці, а й дозволяє підняти систему обліку і планування на рівень завдань семирічки.

Винятково багаті можливості відкриває застосування цифрових швидкодіючих машин в управлінні найбільш складними виробничими процесами і об'єктами. Відомо вже багато прикладів використання їх в промисловості і на транспорті, в авіації, радіолокації та інших галузях техніки. На відміну від широко відомих універсальних обчислювальних машин, призначених для виконання науково-технічних розрахунків, ці машини отримали назву управляючих.

...Відмінна особливість їх - дуже високий ступінь надійності в роботі, більш проста конструкція обчислювальної частини, наявність пристроїв, що дозволяють підключати машину безпосередньо до датчиків, що характеризують хід процесу або стан об'єкта, і пристроїв для передачі команд і сигналів

¹³ Публікується в скороченні

управління.

Швидкість і універсальність обчислень, притаманна електронним цифровим машинам, дозволяє врахувати максимальну кількість факторів, що впливають на хід процесу, розрахувати і вибрати найбільш економічно вигідний варіант його здійснення. Природно, щоб виконати ці розрахунки, необхідно попередньо детально вивчити процес і скласти правила (програми обчислень) для роботи машини.

...Автоматичні управляючі машини - основа комплексної автоматизації найбільш складних виробничих процесів і об'єктів в хімічній, металургійній та інших галузях промисловості. Впровадження управляючих машин тут затримується тому, що ці процеси ще недостатньо вивчені. Немає також в достатній кількості надійних і швидкодіючих датчиків і пристроїв, що дозволяють перетворювати фізичні величини, які безперервно знімаються з датчиків (напруга, кут повороту і т.д.), в цифрові коди. Велике значення мають роботи по створенню виконавчих органів, які управляють різними ділянками процесу по командам машини, і по створенню теорії автоматичного управління.

...Наш Обчислювальний центр має більші можливості для створення управляючих машин. Однак, щоб реалізувати ці можливості, необхідно істотно зміцнити його експериментально-конструкторську базу.

Досвід показує, що швидкому впровадженню засобів обчислювальної техніки в промисловість заважає недостатня стандартизація при побудові елементів і вузлів машин. Тому створення кожної нової машини вимагає зусиль великих наукових колективів. Якщо ж правильно вирішити питання стандартизації та організувати випуск стандартних елементів і вузлів, з розробкою і конструюванням математичних і управляючих машин зможуть впоратися навіть заводські лабораторії і конструкторські бюро.

Для побудови елементів і вузлів управляючих машин вкрай необхідні надійні в експлуатації електронні прилади та радіодеталі, в першу чергу кристалічні тріоди і діоди, феритні кільця і матриці, лінії затримки, малогабаритні опори і ємності і т.п. Попит на ці деталі настільки великий, що промисловість часто не в змозі задовольнити його. Це висуває питання про організацію серійного випуску основних деталей цифрових машин в нашій республіці.

Недостатня кількість і часом невисока якість пристроїв введення та виведення в значній мірі знижує ефективність наявних машин і заважає використанню їх для комплексної автоматизації виробничих процесів. Необхідно розробити єдину систему датчиків, пристроїв перетворення, виконавчих органів, блоків зовнішньої пам'яті на магнітних стрічках і забезпечити їх серійний випуск.

Нарешті, слід зазначити слабку вивченість найбільш складних для управління виробничих процесів в хімічній, металургійній та інших галузях промисловості. Галузеві науково-дослідні інститути ще недостатньо вивчають ці процеси, що не дозволяє скласти програми роботи управляючих машин і виключає можливість їх використання в найбільш важливих галузях промисловості, де економічний ефект їх застосування був би особливо

помітний.

Щоб вирішити всі ці питання, потрібно розширити коло організацій, що займаються розробкою і використанням управляючих машин. Крім зміцнення матеріальної бази науково-дослідних організацій, слід налагодити серійний випуск вузлів, елементів і деталей машин і самих машин в ряді раднаргоспів України, промисловість яких найбільш підготовлена для цього.

*Б. Малиновський. Кандидат технічних наук, заступник
директора Обчислювального центру Академії наук УРСР*

Не все виходило відразу...

Перша всесоюзна нарада по управляючим машинам.

Нарада відбулася в 1959 р. в Москві. Була там і моя доповідь про УМШП, яка вже починала оживати. Вона викликала численні запитання. Мене включили до комісії 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, присвяченій різного роду реєструючим цифровим пристроям і спеціалізованим ЕОМ (досить примітивної). Тримався він як царський вельможа. Почувши фразу про УМШП, сказав:

- Викреслити, щоб і духу не було! Ця машина робиться заради похоті академіків і нікому не потрібна!

Фраза була викреслена.

Сперечатися з самозакоханою людиною, наділеною величезною владою, було марно... Залишалося одне - працювати і ділом довести свою правоту.

Я приходив на роботу на восьму ранку, годину-півтори займався справами заступника директора - читав, складав і підписував різні "папери", далі весь 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, на протязі всіх трьох років, поки створювалася УМШП.

Однак, про широке впровадження УМШП можна було думати тільки при організації її серійного виробництва. У той час в країні були раднаргоспи, багато складних питань вирішувалися на місці, і мені пощастило. Коли прийшов до керівника промислового відділу Київського раднаргоспу П.І.Кудіна, розповів про УМШП, її застосування, численних запитах і необхідності організувати серійне виробництво, він, подумавши, назвав мені завод "Радіоприлад" (п/я 62), де директором був М.З.Котляревський.

Йти до директора заводу один я не наважився, попросив Віктора Михайловича. Пішли удвох.

До нашої радості директор без особливих розмов і пояснень погодився. Єдине, що його цікавило, - так це розміри машини. Оскільки завод випускав осцилографи, то ми порівняли УМШП з ними, сказавши, що машина в 5-6 разів більше осцилографа. Директора ця відповідь задовольнила. Сказав, що підготує приміщення, набере монтажників і виділить, якщо знадобиться, людей для доопрацювання документації на машину. Ми пішли в захваті, захоплюючись

енергійним директором. Свою помилку - порівняння УМШП з осцилографами - я зрозумів пізніше...

Проте з ініціативи заводу п/я 62 і ОЦ АН УРСР були прийняті Постанови ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР від 9 січня 1960 року №34 та від 9 березня 1960 року за №369 про організацію серійного виробництва електронних обчислювальних машин в організації п/я 62 Київського раднаргоспу!

Однак, коли отримали з заводу перший комплект пристроїв машини, нас охопив жах. Це було збіговисько деталей - і тільки¹⁴.. Численні паяні з'єднання між ними були виконані самим огидним чином і постійно відмовляли. Контакти в розніманнях постійно порушувалися. Налагодити таку машину було просто неможливо. Що ж з'ясувалося після відвідування цеху, де почався випуск УМШП?

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

Оскільки термін установки першої УМШП в бесемерівському цеху металургійного заводу в Дніпродзержинську наближався, нам потрібно було терміново перепаяти величезну кількість забракованих пайок в елементах машини, замінити багато рознімань, і тільки тоді починати налагодження машини. Здавалося, нас виручить тільки диво.

Пам'ятаю, в 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, плюс - участь у війні, додала відповідальності і самостійності, та два довоєнних роки служби в армії.

Мої слова вплинули: співробітники працювали не шкодуючи сил (А.Г.Кухарчук, В.С.Каленчук, Л.О.Коритна, В.Г.Пшеничний, І.Д.Войтович, В.В.Калашников та ін.) і з виправленням браку і з налагодженням УМШП, витративши величезну працю, ми все ж впоралися.

Перші машини виконувалися за госпдоговорами з підприємствами як частина намічених управляючих систем. І ось 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 сердитого листа в Академію наук і міськком партії про те, що ми поставили виробництво в скрутне становище, погрожував припинити випуск наступної серії машин для нових замовників, яких вже було більш ніж достатньо.

¹⁴ У базовій модифікації машини використовувалися 2300 стандартних комірок, 3000 рознімань, 23 тисячі контактів, 190000 пайок, близько 5000 напівпровідникових тріодів, 12000 діодів, більш 150000 феритних кілець (0,5 мм) та ін.

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

Вихід все ж був знайдений. У відділі вже рік працював Є.Є.Джунковський. До цього він працював у фінансовому відділі Держплану УРСР. Зараз вже не пам'ятаю, йому або мені прийшла в голову думка запросити до нас і розповісти про УМШП, її застосування начальнику фінансового відділу Держплану. Той погодився і виявився людиною дуже розумною, а, можливо, підкорив наш молодий ентузіазм, - так чи інакше, було винесено рішення Радміну України дати нам для виконання робіт один мільйон рублів!

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

Прийняті Постанови зіграли свою роль - завод виділив своїх фахівців, в стислі терміни забезпечив конструкторські доопрацювання, технологічну підготовку і організував випуск окремих елементів машини "Дніпро" з другого кварталу 1960 року для чого в складі підприємства були створені підрозділи СКБ по електронним обчислювальним машинам і експериментально-збиральний цех. У міру надходження технічної документації від Обчислювального центру АН УРСР росла номенклатура елементів і пристроїв машини "Дніпро", що випускалися заводом. За період з 1960 року по 1962 рік заводом було виготовлено 10 комплектів елементів і пристроїв машини.

"Матеріал статті не актуальний"

Йдеться про підготовлену в 1958 р., але не опубліковану статтю "Управляюча машина широкого призначення". (Автори В.М.Глушков, Б.М.Малиновський, В.І.Скурихін).

Як готувалася стаття і чому вона не була опублікована? До кінця 1958 роки мені стало досить ясно, якою має бути універсальна управляюча машина. Назва "універсальна", яке використовував В.М.Глушков, коли запропонував мені розробити таку машину, я замінив словами "управляюча машина широкого призначення" - УМШП (використовуються перші літери слів). Це дозволяло дещо звужити область застосувань, обмеживши її безперервними технологічними процесами, складними фізичними експериментами і рядом інших. Слово "універсальна" зажадало б необмежене коло застосувань і при тому стані обчислювальної техніки, в якому вона перебувала в ці роки, створення такої машини ставало б неможливим.

Мені уявлялося також за доцільне підготувати і опублікувати в досить відомому журналі статтю про машину з метою, з одного боку, ознайомити інженерну громадськість з новою розробкою, а з іншого - вже зараз, на стадії розробки, знайти її можливих споживачів. Тільки це дозволило б забезпечити попит на машину, а отже забезпечити її серійний випуск.

Оскільки В.М.Глушков був ініціатором моєї майбутньої роботи по створенню машини, а з В.І.Скурихіним (в той час співробітником мого відділу) я обговорював питання, пов'язані з її застосуваннями, я запропонував обом стати співавторами за статтею, отримав згоду і склав її перший варіант. Співавтори його схвалили, майже не коригуючи. Так з'явилася стаття

"Управляюча машина широкого призначення УМШП".

Було вирішено послати її в широко відомий журнал "Автоматика і телемеханіка". На жаль, несподівано для нас, стаття повернулася назад з припискою - "матеріал статті не актуальний". Вона залишилася у мене. Зараз, 51 рік потому, стаття публікується, оскільки це була перша спроба дати загальний опис створюваної першої в Радянському Союзі управляючої машини широкого призначення (ще до мого виступу на Всесоюзній конференції по управляючим машинам).

Управляюча машина широкого призначення

Доцільність використання швидкодіючих цифрових обчислювальних машин для цілей управління різними процесами і об'єктами в даний час доведено цілою низкою практичних прикладів з області промисловості, управління виробництвом, авіаційної та радіолокаційної техніки.

Дискусійним залишається лише питання про ступінь автоматизації, тобто питання про те, які функції в процесі управління повинні виконувати машина і які людина. Рішення його залежить, в основному, від ступеня підготовки процесу або об'єкта до автоматизації.

Можна вказати на три основні напрямки у вирішенні цього завдання.

Перший напрямок - використання універсальних цифрових обчислювальних машин для статичної обробки інформації, отриманої безпосередньо з вимірювальних приладів або яка вводиться на підставі стандартизованої первинної документації. Результати цієї обробки дозволяють обслуговуючому персоналу вживати заходів щодо поліпшення організації виробничого процесу. Хоча машини, виконують статистичну обробку первинної документації, мають певний вплив на хід виробничого процесу, і часто забезпечуються спеціальними приставками для введення графічної інформації, але їх не можна віднести до класу управляючих машин, тому що безпосереднього впливу на органи управління такі машини не роблять.

Другий напрямок - розробка т.зв. "інформаційних машин". Основне призначення цих машин - збір інформації з первинних датчиків і елементарна обробка її з метою видачі сигналів про відхилення в ході процесу, друк результатів. До цього типу машин можна віднести MAP-50, MAP-200, MAPC-300 та ін. Машини подібного роду можуть вплинути більш дієво на процес, тому що персонал, що управляє процесом, безпосередньо використовує дані, одержувані від машин.

Третій напрям - розробка машин типу "порадник майстра". Ці машини крім збору інформації виконують необхідні математичні розрахунки і логічні дії над нею і видають рекомендації персоналу про необхідні дії для поліпшення ходу процесу. В цьому випадку машина виступає в більш активній ролі, хоча остаточне рішення про дію ще залишається за персоналом. Людина тут виступає в якості своєрідного фільтра і коригуючого елемента (введення факторів, що не враховуються машиною) в загальному ланцюжку управляючих дій. Подібні машини можна назвати напіваавтоматичними управляючими машинами.

Четвертий напрямок - розробка автоматичних управляючих машин, безпосередньо з'єднаних з датчиками ходу процесу і регулюючими органами і ведучими процес відповідно до програми. За людиною залишається роль спостерігача і обов'язки щодо прийняття рішення в непередбачених програмою випадках. Проведення робіт в цьому напрямку вимагає достатньої вивченості процесів автоматизації, наявності необхідних датчиків, що поставляють інформацію для машини, і виконавчих органів для управління ходом процесу.

На відміну від універсальних цифрових машин напівавтоматичні та автоматичні управляючі машини з моменту своєї появи і до теперішнього часу проектуються у вигляді спеціалізованих машин, точно розрахованих для управління тим чи іншим конкретним процесом. Вважається, що спеціалізація машини в більшості випадків дозволяє спростити конструкцію її обчислювальної частини, виключити надмірності при комплектації пристроїв введення та виведення, найбільш економно здійснити зв'язки машини з зовнішнім середовищем.

Прикладом такої машини може служити машина для управління процесом виплавки сталі в бесемерівському конверторі, що розробляється в ОЦ АН УРСР. Сенс застосування обчислювальної машини в даному випадку полягає в тому, що швидкість плавки (10-12 хвилин) виключає застосування прямих хімічних методів контролю за вмістом вуглецю в сталі. У той же час відомі датчики, що дають можливість визначення вмісту вуглецю в сталі за непрямими ознаками (спектр полум'я, витрата повітря та ін.). Жоден з цих датчиків сам по собі не може забезпечити потрібної точності контролю за плавкою. Тому обчислювальній машині необхідно, збираючи свідчення різних датчиків, усереднювати їх з тими чи іншими (взагалі кажучи, мінливими) даними, виробляти оптимальну фільтрацію шумів і визначати оптимальний час повалення конвертора з заданим заздалегідь відсотком вмісту вуглецю в сталі.

Машина проектується, як напівавтоматична управляюча машина. Її параметри визначаються виходячи з планованого для реалізації алгоритму управління процесом і з урахуванням кількості і властивостей датчиків про хід процесу.

Досвід цієї та іншої аналогічних розробок показує, що застосування вузькоспеціалізованих управляючих пристроїв, точно підігнаних до одного певного виробничого процесу має істотні недоліки. Головним з них є те, що створення таких пристроїв вимагає детального попереднього вивчення процесу, що віднімає зазвичай чимало часу.

Що ж стосується економії, що досягається за рахунок точної підгонки параметрів машини до даного процесу, то найчастіше вона виявляється ілюзорною. Не кажучи вже про програш в часі і великих витратах на проектування, саме виготовлення більш простих, але вузькоспеціалізованих машин може виявитися більш дорогим, ніж виготовлення відповідної кількості дещо складніших машин більш універсального призначення. Це, на перший погляд, парадоксальне твердження легко зрозуміти, якщо згадати, що найчастіше, в силу вузької спеціалізації машин, вони можуть виготовлятися лише в індивідуальному порядку або, в кращому випадку, дрібносерійно, що

неминуче тягне за собою їх подорожчання.

Не випадково, розвиток цілого ряду областей техніки пішов по лінії універсалізації виробів, доповненої згодом створенням нормальних рядів цих виробів. Така ситуація, наприклад, в електромоторобудуванні. Конструктор, який розробляє новий тип електромотора, зовсім не зобов'язаний знати, які саме машини буде приводити в рух його мотор. Ясно, що якби для кожної машини, яка конструюється розроблялися спеціалізовані електродвигуни, то розвиток багатьох областей техніки було б значно затримано.

Такого роду міркування привели колектив ОЦ АН УРСР до ідеї створення управляючої електронної цифрової машини широкого призначення, а потім, на її базі, - нормального ряду управляючих машин. Те, що для керівників математичних машин така ідея особливо актуальна, показує факт досягнення (вперше в історії автоматики) сучасними електронними цифровими машинами з програмним керуванням властивості операційної універсальності. Відомо, що будь-яка переробка дискретної (числової) інформації, яка здійснюється на підставі чітко сформульованих правил (не обов'язково математичної природи) може бути зведена до послідовного виконання відносно невеликого набору операцій (наприклад, операцій додавання, умовного переходу, переадресації та операцій введення-виведення), що становить лише частину набору операцій сучасних універсальних електронних цифрових машин з програмним управлінням. З цієї точки зору будь-яку спеціалізовану цифрову машину (точніше її обчислювальну частину) можна розглядати як універсальну однопрограмну машину.

Оскільки є принципова можливість побудови простої і малогабаритної електронної цифрової машини з невеликим набором операцій і легко змінюваною програмою, то така машина, яка зберігає властивість операційної універсальності, в принципі застосовна для управління будь-яким процесом, її можливості в цьому напрямку обмежені лише швидкістю виконання операцій, обсягом її пам'яті і характером пристроїв введення і виведення. Що стосується перших двох параметрів (швидкодії та обсягу пам'яті), то вже зараз можна окреслити їх попередні градації для створення нормального ряду управляючих машин. Складніше йде справа з пристроями введення і, особливо, з вивідними пристроями.

Різноманітність вже існуючої контрольно-вимірювальної апаратури робить, на перший погляд, завдання нормалізації введення в управляючу машину практично безнадійною. Насправді справа йде далеко не так, бо в досить великій кількості випадків контрольно-вимірювальна апаратура або вже користується поданням вимірюваних величин у вигляді електричної напруги, або допускає відносно нескладну модернізацію в цьому напрямку. Але тоді, як легко бачити, досить забезпечити управляючу машину перетворювачами типу напруга - число в двох-трьох найбільш характерних для вимірювальних приладів діапазонах вимірювання напруги, щоб забезпечити введення нормалізації для досить широкого кола виробничих процесів. При наявності більшої кількості вимірювальної апаратури, яка працює приблизно в однаковому діапазоні напруг, можна використовувати зовнішній комутатор, що

підключає вимірювальні прилади один за іншим до потрібного перетворювача машини.

Змінюваними параметрами описаних пристроїв введення, при створенні нормального ряду управляючих машин, можуть служити швидкості, точності і діапазони роботи перетворювачів напруга-число, а також їх кількість.

Запропонований спосіб стандартизації зв'язку машини з процесом є, безумовно, не єдиним. Можна, наприклад, вимагати від творців приладів подання вимірюваних величин в імпульсній або навіть цифровій формі. Основна ідея при цьому, однак, не змінюється: необхідно так нормалізувати виходи вимірювальних приладів і входи управляючої машини, щоб конструктори приладів і конструктори машин могли працювати незалежно один від одного, подібно до того, як це вже має місце в багатьох областях техніки (електромотор і верстат, трактор і різні сільськогосподарські машини тощо).

Аналогічні міркування застосовні також для випадку вивідних пристроїв.

Робота по здійсненню замість вузькоспеціалізованих більш універсальних управляючих машин, розрахованих для використання, ведеться і за кордоном.

За повідомленням англійського журналу "Енжінір" від 16 січня 1959 року, фірма "Ферранті" (Англія) розробила цифрову обчислювальну машину, призначену для автоматичного керування технологічними процесами в виробничих умовах. Машина виконана на напівпровідникових приладах і має розміри 1,2х1,2х0,6 м. Дослідна модель цієї машини має назву "РСТС". Вона забезпечувала управління пристроєм, що імітував технологічний процес заводу, протягом понад 2000 годин. Були проведені також випробування моделі на вібростійкість і температурний вплив. Машина розробляється в як основний вузол систем управління ряду промислових процесів в області енергетики, хімічного виробництва і чорної металургії. Машина не вимагає регулярних профілактичних оглядів.

Відомо, що американська цифрова машина RW-300, перша інформація про яку з'явилася в другій половині 1958 року, також розрахована на використання в цілому ряді галузей промисловості.

Управляючу машину широкого призначення (УМШП), що розробляється в ОЦ АН УРСР, передбачається використовувати, в першу чергу, для дослідження питань управління процесами і об'єктами в різних галузях промисловості, де цілий ряд даних, необхідних для створення управляючих спеціалізованих машин для конкретних процесів і об'єктів, відсутній.

УМШП проектується з параметрами свідомо завищеними в порівнянні з відомими параметрами ряду діючих управляючих машин (по швидкості роботи, об'єму пам'яті, комплекту пристроїв, знімання і видачі інформації та ін.). Це дає можливість виконувати розробку УМШП паралельно з вивченням процесів, для автоматизації яких вона призначається, не чекаючи складання алгоритмів керування процесами. У машині передбачається максимальний ступінь стандартизації вузлів і можливість легкої зміни розрядності, об'єму пам'яті, набору пристроїв знімання і видачі інформації.

Намічена структурна схема УМШП приведена на рис.1

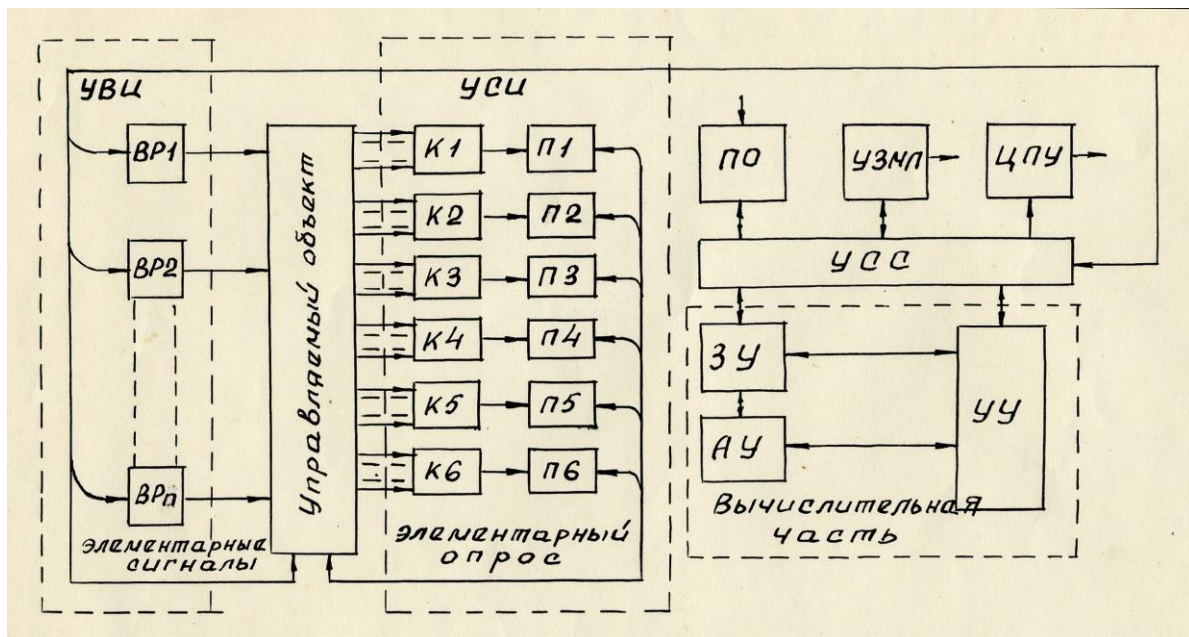


Рис.1

Машина складається з семи основних пристроїв:

- пристрої знімання інформації ПЗІ,
- пристрої видачі інформації ПВІ,
- пристрої зв'язку і сигналізації ПЗС,
- арифметичного пристрою АП,
- запам'ятовуючого пристрою ЗП,
- пристрою управління ПУ,
- пристрої запису на магнітну стрічку ПЗМС,
- цифродрукуючого пристрою ЦДП,
- пульта оператора ПО.

УМШП розраховується на виконання трьох головних режимів роботи:

- знімання і реєстрація параметрів,
- знімання і часткова обробка інформації про хід процесу з метою отримання даних, необхідних для складання алгоритму управління;
- знімання, обробка інформації та автоматичне керування досліджуванним процесом з метою відпрацювання алгоритму управління.

При використанні управляючих машин виникає цілий комплекс питань, пов'язаних з розробкою алгоритмів управління та типових програм вивчення процесів.

До цих питань відносяться:

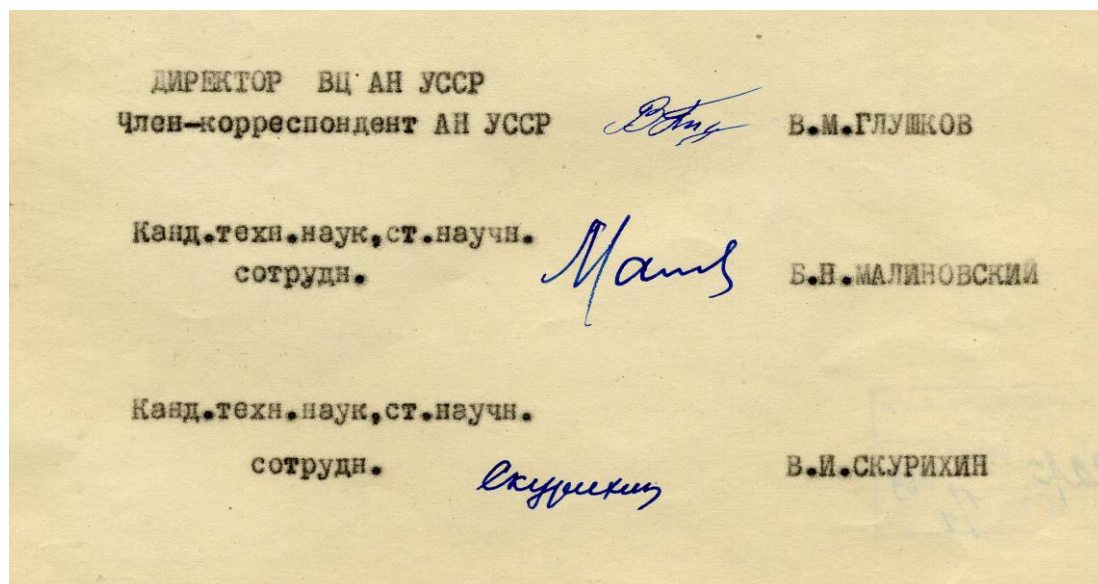
1. Розробка програм по вивченню виробничих процесів.
2. Розробка програм перевірки об'єктів перед пуском.
3. Розробка програм пуску або заправного режиму.
4. Розробка програм робочих режимів конкретних процесів.
5. Розробка програм для пошуку оптимуму, математичного експериментування.
6. Розробка програм зупинки і аварійної зупинки

Друге коло питань пов'язане з тим, що більшість виробничих процесів не має точних описів у вигляді математичних формул. Найявні вираження носять

більш-менш наближений характер. Тому програма, складена на основі наближених описів, повинна вдосконалюватися в процесі роботи. Таким чином постає завдання створення самовдосконалюючихся програм.

В ОЦ АН УРСР розробка цих питань проводиться на прикладі кількох конкретних процесів, таких як:

- виробництво кальцинованої соди,
- складання карт розкрою великих листів сталі,
- бесемерівський спосіб виробництва сталі та ін.



У статті не висвітлювалися ті, далеко не прості моменти, які проявилися при реальному створенні УМШП.

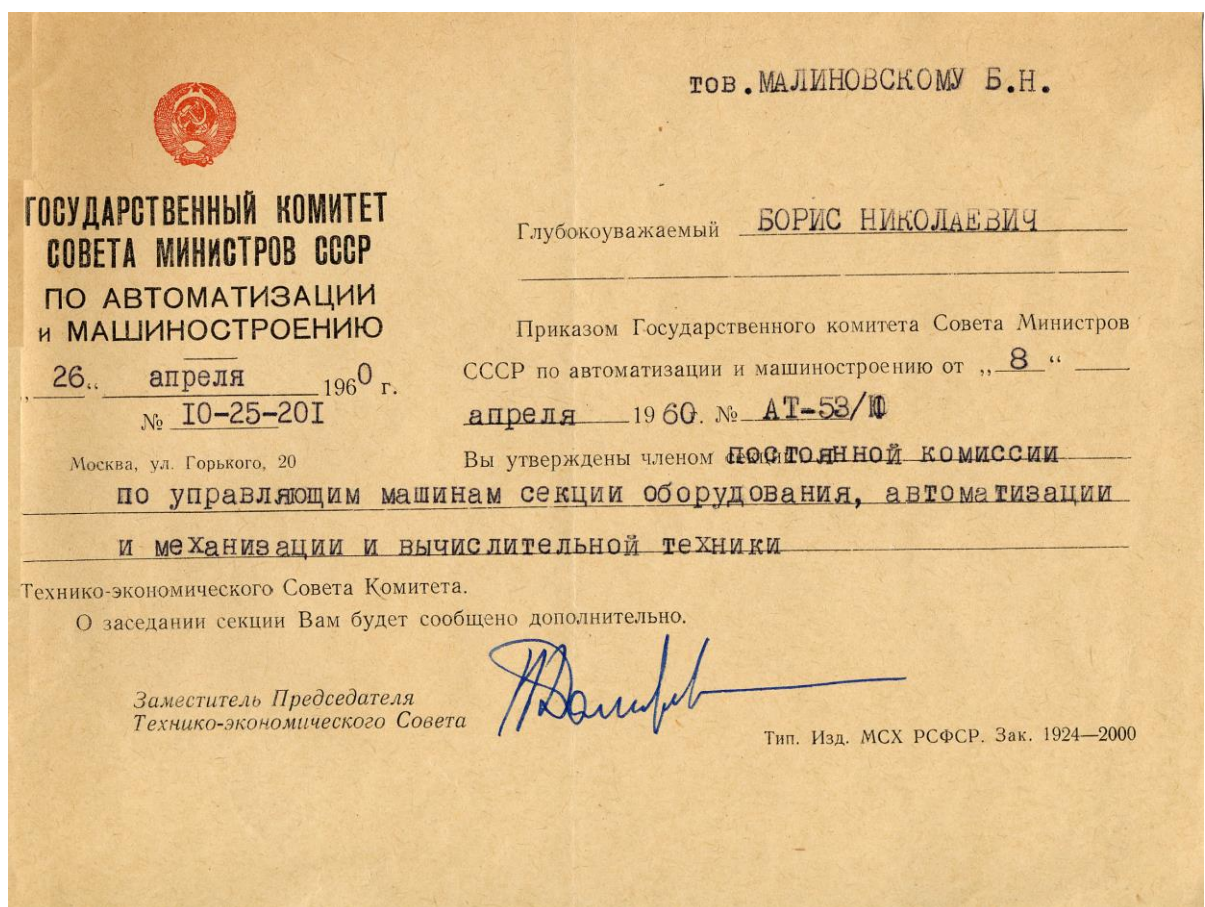
Так, було прийнято рішення ввести до складу машини так зване пристрій зв'язку з об'єктом ПЗО. Це робилося вперше в світовій практиці побудови управляючих машин. Всі відомі зарубіжні управляючі машини не включали подібний пристрій, обмежуючись можливістю закупити у відповідних фірм технічні засоби для самостійної компонування подоби ПЗО на базі наборів засобів автоматики, з яких можна було сконструювати і додати до машини засоби автоматики для опитування датчиків і видачі управляючих сигналів від машини на виконавчі органи, що безпосередньо впливають на хід процесу. Природно, це виключало серійний випуск повного комплекту технічного устаткування для управляючих систем. В УМШП це питання було вирішене.

Наступний важливий момент - необхідність переходу до нових технічних рішень. Прикладом може служити мініатюризація оперативної пам'яті. Використовувані тоді феритні сердечники мали великі розміри, і запис і зчитування записаної в них інформації для малопотужних транзисторних схем управління цими процесами, ставало неможливим. Довелося перейти до сердечників розміром 0,5 мм. Але вони тільки з'явилися, досвіду використання їх ще не було. Далі, транзисторні імпульсно-потенційні елементи вимагали транзисторів високої якості з ідентичними характеристиками. Діставати їх доводилося з допомогою майбутніх споживачів машини, яких набралось вже досить. Знадобилася величезна кількість дуже складних стендів, для

попередньої перевірки комірок і пристроїв машини, якості сердечників і транзисторів, що теж вимагало і часу і вміння розробити подібні стенди. Але це був, тільки початок... З часом труднощі, що виникають при створенні машини, стали стрімко наростати.

Нас визнали

Інформація про Першу всесоюзну нараду з управляючих машин і про розробку управляючої машини в Києві стала відомою в Москві, в тому числі в Державному Комітеті РМ СРСР по автоматизації та машинобудуванню. На моє ім'я від Комітету надійшов лист про затвердження мене членом постійної комісії з управляючих машин. Це радувало, але і підвищувало відповідальність за своєчасне виконання робіт.



Захоплення новим напрямком роботи в науці і техніці і те, що до нас підключений завод, створювали впевненість в успіху. Однак, величезний обсяг робіт, що навалилися на нас і заводчан все ж почав негативно позначатися на виконанні спільних зобов'язань.

Завод явно не справлявся з дорученою йому роботою. Пізніше з'ясувалася головна причина, чому так вийшло, але про це пізніше. А зараз, довелося пустити в хід "важку артилерію" - написати листа до ЦК КПУ.

Лист в ЦК КПУ¹⁵

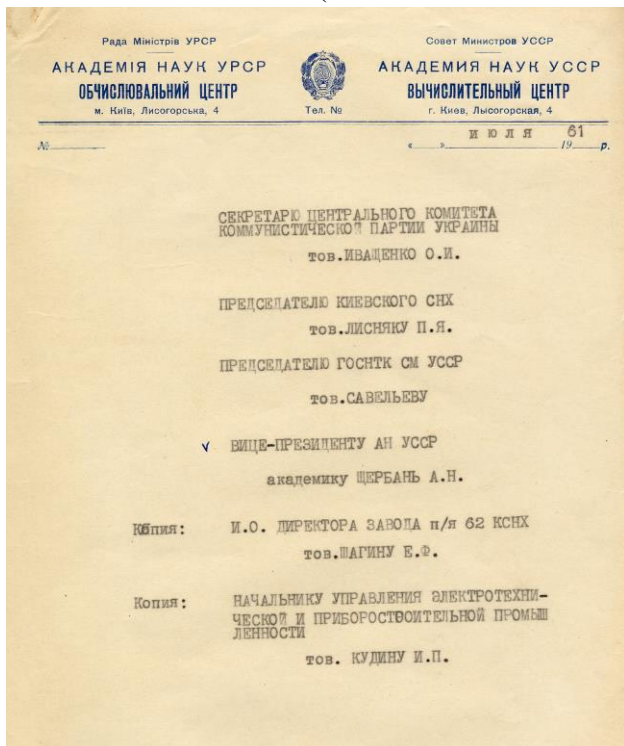
Відповідно до рішень XXI з'їзду КПРС і наступних пленумів ЦК КПРС в ОЦ АН УРСР були розгорнуті роботи по використанню засобів цифрової обчислювальної техніки для автоматизації промисловості.

У 1960 р. було прийнято ряд Постанов РМ УРСР, РМ СРСР і ЦК КПУ, що стосуються даних робіт:

1. У Постанові РМ УРСР №34 від 9 грудня 1960 р. "Про розробку газорізного автомату з програмним управлінням і обчислювальним обладнанням для виготовлення листових деталей корпусів суден" записано наступне:

Пункт 2б:

Обчислювальний центр АН УРСР - забезпечення Інституту автоматики Держплану УРСР і заводу ім. 61 Комунара в 1-му кварталі 1960 р. програмами обробки за існуючими картами розкрою, записаним на магнітну стрічку, виготовлення експериментального зразка відповідного екстраполяційного пристрою в у грудні 1960 р. і виконання в 1960-1961 р.р. комплексу науково-дослідних робіт по здійсненню оптимального розкрою листового матеріалу за допомогою обчислювальних машин (автоматизація плазових робіт і автоматизація складання карт розкрою).



Відповідно до зазначеної Постанови в ОЦ УРСР проведена наступна робота.

1. Для Інституту автоматики Держплану УРСР підготовлені випробувальні програми для газового різання деталей і записані на магнітну стрічку.

2. Розроблено та виготовлено експериментальний зразок інтерполятора, з його допомогою виконується запис випробувальних програм на магнітну стрічку для Інституту автоматики Держплану УРСР.

3. Розроблено обчислювальний пристрій (цифрова швидкодіюча машина на напівпровідниках) для підготовки даних інтерполятора і автоматичного складання карт розкрою. Замовлення на виготовлення вузлів і блоків машини і відповідна технічна документація в повному обсязі, що забезпечує виконання замовлення, своєчасно передана на завод п/я 62 КРНГ¹⁶.

4. Виконано великий комплекс науково-дослідних робіт з алгоритмізації процесу підготовки даних для газового різання, в тому

числі:

а) Складені стандартні програми обчислень, необхідних для розгортання кривих поверхонь на площину. Методи графічних побудов Єгорова, які широко практикуються в суднобудуванні та ін. перекладені на мову електронних обчислювальних машин.

Проведені порівняльні випробування показали, що продуктивність праці на цій операції в порівнянні з існуючою підвищується в 20÷50 раз.

б) Складено стандартна програма розрахунку зварювальних деформацій, що дає можливість автоматизувати ці розрахунки за допомогою цифрових машин.

в) Складено програми обчислень для здійснення автоматичної розкладки судокорпусних деталей на картах розкрою. Вперше у світовій практиці показана можливість автоматичної розкладки деталей прямокутної форми і деталей типу опуклих і увігнутих багатокутників. Коефіцієнт

¹⁵ Копія першої сторінки листа наводиться на фото, розміщеному в тексті. Лист залишено таким, яким він був, без будь-яких скорочень, щоб показати читачеві обсяг наміченої спільної роботи, всю складність підготовки до серійного випуску машини. Передачу машини у виробництво я і співробітники та й заводчани, що працювали зі мною, буквально, вистраждали. Не пошкодуйте часу, прочитайте лист повністю.

¹⁶ Київський раднаргосп.

заповнення карт розкрою при автоматичній розкладці вище, ніж при ручній, що дає суттєву економію матеріалів, збільшується продуктивність праці. Роботи з удосконалення методів розкладки тривають.

г) Складено програму обчислень для підготовки вихідних даних для інтерполятора на підставі даних плазового цеху.

д) Ведуться роботи з узгодження обводів корпусу корабля.

Таким чином, ОЦ АН УРСР своєчасно закінчує основний вельми великий обсяг науково-дослідних робіт, передбачений Постановою Уряду.

Впровадження виконаних науково-дослідних робіт на заводі ім. 61 Комунара зустрічає такі труднощі.

1. Зазначений в Постанові №34 завод п/я 62 КРНГ з запізненням і неякісно виконує замовлення ОЦ АН УРСР на виготовлення вузлів і блоків цифрової швидкодіючої машини на напівпровідниках. Дані вузли і блоки повинні бути виготовлені заводом в травні-червні місяці ц.р., згідно з графіком робіт і листа ОЦ АН УРСР від 5 травня ц.р. Вся необхідна документація на вказані вузли та блоки була передана заводу завчасно, і аналогічні вузли і блоки вже виготовлялися заводом раніше на замовлення ОЦ АН УРСР.

Посилаючись на необхідність виготовлення в першу чергу цифрової обчислювальної машини для себе, завод, не повідомивши ОЦ АН УРСР і завод ім. 61 Комунара переніс виконання замовлення на липень місяць.

2. Завод ім. 61 Комунара до цього часу не скомплектував повністю бригаду з обслуговування обчислювального комплексу (обчислювальна машина, інтерполятор) на заводі. Дана бригада повинна підготувати себе для експлуатації дуже складних пристроїв шляхом участі в налагодженні комплексу спільно з співробітниками ОЦ АН УРСР.

3. ОЦ АН УРСР не може домогтися отримання ряду приладів, потреба в яких виникла в ході робіт зі створення обчислювального комплексу.

Затримка з виготовленням машини і з виділенням бригади по експлуатації машини поставила ОЦ АН УРСР в скрутне становище, оскільки переносяться терміни налагодження машини і терміни введення машини в експлуатацію на заводі.

Якщо такий стан збережеться в серпні, то терміни налагодження машини і установки обчислювального комплексу на заводі ім. 61 Комунара будуть перенесені на 1962 р.

II. Додаток №2 до Постанови РМ УРСР № 1900 від 1 грудня 1960 року: Завдання з розробки та виготовлення нових найважливіших машин, механізмів, устаткування, приладів в приладобудівній промисловості УРСР на 1961 рік:

1. УМШП Для металургійного заводу ім. Ф.Е.Дзержинського	Розробка техдокументації	Виготовлення дослідного або головного зразка	Освоєння промислового виробництва
	є в наявності	II кв. 1961 р., ОЦ АН УРСР спільно з підпр. п/я 62	1961 р.

Аналогічний запис є в Постанові РМ СРСР №1200 від 5.II.1960 р.

Зазначений вище пункт даної Постанови доповнює Постанова РМ СРСР №614 від 6.VI.1959 р., згідно з якою ОЦ АН УРСР є учасником робіт по автоматизації за допомогою засобів обчислювальної техніки бесемерівського цеху заводу ім. Дзержинського. Термін закінчення робіт – 1962 рік.

Відповідно з даними Постановами в ОЦ АН УРСР проведена наступна робота.

1. Спільно з заводом-втузом ім. Дзержинського (м.Дніпродзержинськ) розроблено математичний опис процесу виплавки сталі в бесемерівському конверторі і складена програма визначення часу виплавки сталі.

2. ОЦ АН УРСР здійснив досвід управління виплавою сталі в бесемерівському конверторі Дніпродзержинського металургійного заводу за допомогою цифрової обчислювальної машини "Київ", встановленої в ОЦ АН УРСР в м.Києві.

Досвід підтвердив правильність програми, складеної для визначення часу плавки.

3. Розроблено управляючу машину УМШП-"Бесмер" для Дніпродзержинського металургійного заводу ім. Дзержинського, яка призначена для установки в бесемерівському цеху заводу.

4. У відповідності з технічною документацією, розробленою в ОЦ АН УРСР, завод п/я 62 КРНГ і експериментально-виробничий відділ ОЦ АН УРСР виготовили зразок машини УМШП-"Бесемер" і він налагоджується в ОЦ АН УРСР. У вересні місяці машина повинна бути встановлена на заводі ім. Дзержинського. Очікується, що використання машини знизить вартість однієї тонни сталі на 3 рубля.

Таким чином, є всі підстави вважати, що ОЦ АН УРСР виконає Постанову РМ СРСР №614 від 6.VI.1959 р. достроково.

III. У Постанові ЦК КПУ і РМ УРСР №369 від 9.03.1960 р. говориться:

"Організувати в 1960 р. на Київському заводі "Радіоприлад" виробництво управляючих машин по розробкам ОЦ АН УРСР та Інституту автоматики Держплану УРСР".

На підставі даної Постанови ОЦ АН УРСР уклав з заводом п/я 62 КРНГ госпдоговір на виготовлення вузлів і блоків управляючих машин і, як видно з вищесказаного, отримав від заводу вузли блоки машини УМШП-"Бесемер" і значну частину вузлів і блоків машини для заводу ім. 61 Комунара.

Зазначена Постанова, а також Постанови РМ УРСР №1900 від 1 грудня 1960 року і РМ СРСР №1200 від 5 лютого 1960 р. припускають слідом за випуском зразків організацію промислового виробництва управляючих машин (в тому числі УМШП-"Бесемер"). Необхідність цього підтверджується доданим до цього листа списком організацій, що бажають отримати УМШП-"Бесемер" в 1961 році.

Успішне освоєння промислового виробництва таких складних засобів автоматики як цифрові і управляючі машини можливо лише за умови виконання великої підготовчої роботи на підприємстві, де намічається випуск машини.

Ця підготовча робота повинна включати:

- а) Підготовку виробництва до випуску машин і випуск зразків машин.
- б) Підготовку кадрів налагоджувальників елементів і вузлів машин і машин в цілому.
- в) Підготовку конструкторських та інженерних кадрів здатних забезпечити конструювання та доведення серійного зразка машини спільно з організацією, яка конструювала дослідний зразок.
- г) Підготовку технологів.

Завод п/я 62 виконав велику роботу пов'язану з першим етапом постановки виробництва випуску вузлів і блоків машини УМШП-"Бесемер" на замовлення ОЦ АН УРСР.

На заводі заново створений цех по випуску вузлів і блоків обчислювальних машин з кількістю робітників понад 100 чоловік.

У складі СКБ заводу заново створена лабораторія обчислювальної техніки в складі 44 чоловік інженерно-технічного складу (в тому числі 5 конструкторів).

Зі свого боку ОЦ АН УРСР зробив все, що було в його силах, в справі підготовки виробництва на заводі до випуску перших зразків машин.

1. Співробітники ОЦ АН УРСР протягом всього року надавали повсякденну практичну допомогу цеху і СКБ заводу в освоєнні нової для заводу продукції.

2. Налагодження вузлів і блоків і машин в цілому, виготовлених заводом в 1961 році, ведеться силами ОЦ АН УРСР.

3. Розробка та доопрацювання технічної документації на зразки машини повністю виконана силами ОЦ АН УРСР.

Виконана робота з боку ОЦ АН УРСР і заводу п/я 62 дозволила забезпечити випуск вузлів і блоків машин в 1960 р., але її зовсім мало для організації промислового випуску машин на заводі п/я 62 в 1962 році і він може бути зірваний по наступних причинах:

1. Завод п/я 62 пішов по шляху створення заново необхідних для випуску машин структурних підрозділів заводу не виділивши зі свого складу потрібної кількості кадрів. Внаслідок цього завод не забезпечив себе належними кадрами налагоджувальників машин. Наявна в складі лабораторії обчислювальної техніки невелика група налагоджувальників, що проходить навчання в ОЦ АН УРСР, зможе забезпечити в 1962 р. налагодження однієї-двох машин, не більше.

2. Завод п/я 62 не забезпечив себе кадрами конструкторів, здатних освоїти промислове виробництво управляючих машин.

Незважаючи на неодноразові наполегливі прохання ОЦ АН УРСР підключити до розробки технічної документації на перші зразки і серійний зразок машини конструкторів заводу, з метою прискорення розробки документації, передачі досвіду конструювання і своєчасного освоєння складної конструкції машини, це не зроблено й досі.

Слід сказати, що освоєння конструкцій дослідного зразка машини УМШП-"Бесемер" також відбувалося без участі конструкторів заводу.

3. Завод п/я 62 не залучив до робіт з обчислювальної техніки технологів, здатних забезпечити належну якість продукції. Якість виробів, одержуваних ОЦ АН УРСР, дуже невисока, що затримує налагодження перших зразків машин, і, отже, не в меншій мірі затримає налагодження машин на заводі в 1962 р. Так, ОЦ АН УРСР змушений цілком замінити весь комплект субблоків (30 шт.) машини УМШП-"Бесемер" через несправність контактів в розніманнях; в перших партіях виробів спостерігалися погані пайки і т.п. Відсутність на заводі конструкторсько-технологічної групи з обчислювальної техніки в 1960-1961 році компенсувалося роботою співробітників ОЦ АН УРСР. За період з квітня по липень 1961 року в ОЦ АН УРСР випущено 1950 аркушів креслень і схем машини УМШП-"Бесемер", виконаних у відповідності з діючими нормами заводу, на що було витрачено близько 11000 людино-днів (сюди не входить робота з розробки елементів і схем машини, яка здійснювалася попередньо протягом 2 років великим колективом співробітників).

Виконана робота повністю забезпечила завод технічною документацією на вузли і блоки першого зразка машини УМШП-"Бесемер", вже виготовленого в даний час і достатня для виготовлення інших зразків машин, замовлених ОЦ АН УРСР на 1960 г. Таким чином, слід вважати, що ОЦ АН УРСР виконав зазначені вище Постанови Уряду і ЦК КПУ в частині, що стосується передачі документації на завод на зразки управляючих машин.

До цього листа додається довідка про передачу документації на завод п/я 62 і довідка про необхідний обсяг конструкторських робіт для закінчення документації на серійну машину УМШП-"Бесемер".

Технічна документація на серійну машину УМШП-"Бесемер" готується ОЦ АН УРСР в односторонньому порядку і виконана зараз на 70%.

ОЦ АН УРСР вважає нетерпимим такий стан, коли завод, який готується до промислового освоєння нової складної техніки, категорично відмовляється приймати будь-яку участь у підготовці конструкторсько-технологічної документації на серійний зразок машини і не готує себе до цього.

Крім того, що це ставить ОЦ АН УРСР в положення організації, що займається не властивою їй роботою, це призведе до самих сумних наслідків і для заводу, який буде не в змозі швидко освоїти всю масу технічної документації, виготовленої ОЦ АН УРСР і не зможе продовжувати самостійно роботу, пов'язану з промисловим освоєнням управляючих машин.

З огляду на останні Постанови Партії та Уряду з питань науки, ОЦ АН УРСР не зможе і не повинен надалі виконувати функції СКБ заводу "Радіоприлад".

ОЦ АН УРСР просить Вас вжити належних заходів для забезпечення серійного випуску машин на заводі п/я 62.

На нашу думку, вони зводяться до наступного:

1. Допомогти заводу п/я 62 КРНГ в терміновому порядку протягом першої половини серпня м-ця укомплектувати конструкторсько-технологічну групу з обчислювальної техніки при СКБ заводу 15 конструкторами і технологами з завданням завершення технічної документації по машині УМШП-"Бесемер" спільно з ОЦ АН УРСР.

2. Зобов'язати завод п/я 62 КРНГ протягом IV кварталу 1961 року довести число інженерів і техніків-налагоджувальників машин до кількості, необхідної для налагодження встановленої Держпланом УРСР кількості випущених в 1962 році машин.

3. Зобов'язати завод прийняти належну участь в підготовці технічної документації на серійний зразок машини і остаточного доведення серійного зразка машини.

З огляду на високі вимоги до надійності роботи управляючих машин, однакових з вимогами на радіотехнічні вироби спеціального призначення, перевести управляючі машини, намічені до випуску на заводі п/я 62 КРНГ з розділу "цивільна продукція" в розділ спеціальної продукції.

ОЦ АН УРСР вважає, якщо зазначені вище заходи не будуть прийняті, то організація серійного випуску управляючих машин на заводі п/я 62 в 1962 році виявиться під загрозою зриву.

Довідка
про необхідний обсяг робіт для закінчення документації серійної
машини УМШП

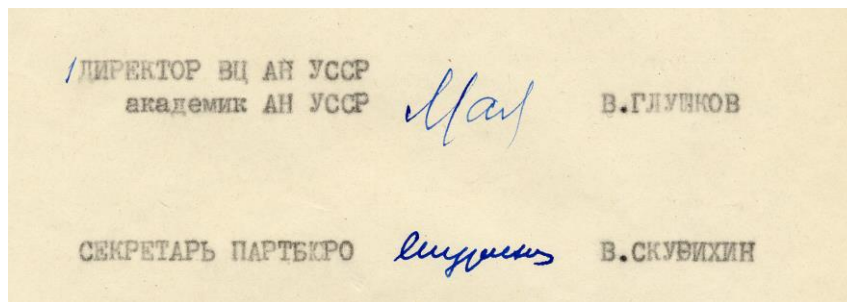
№№ пп	Найменування робіт	Причина зміни	Кільк. людино- днів
----------	--------------------	---------------	---------------------------

1.	Заміна рознімання РП-10 на передній панелі субблока	Труднощі отримання	10
2.	Нова конструкція шаф (одинарного і потрійного)	Спрощення технології виготовлення каркасів і загальних джгутів	100
3.	Блок живлення №1	У зв'язку зі зміною конструкції шафи	60
4.	Блок живлення №2		
5.	Блок живлення №3		
6.	Задня стінка пристрою а) Конструкторські креслення б) Монтажні схеми		25 100
7.	Загальні документи (ВК, ВП, СП та ін.)		200
		Всього:	495

Довідка
про терміни передачі документації на машину УМШП заводу п/я 62

№№ пп	Найменування документації	Терміни передачі
1.	Стандартні елементи і субблоки	квітень 1960 р.
2.	Оперативний запам'ятовуючий пристрій	30.05.1960 р.
3.	Пасивний запам'ятовуючий пристрій	30.05.1960 р.
4.	Пристрій зв'язку I, II; панель управління I, II; АП; ПЗП; ОЗП; блок сигналізації I, II ПУ; монтажні схеми субблоків з 1 по 23.	17.07.1960 р. ¹⁷
5.	Монтажні схеми задніх стінок	2.02.1960 р. по лютий 1961 р.
6.	Блок живлення №1	19.04.1961 р.
7.	Блок живлення №2	17.05.1961 р.
8.	Блок живлення №3	10.05.1961 р.
9.	Куб оперативної пам'яті: а) перший варіант куба б) зміна креслень матриць в) зміни в частині кріплення джгутів г) останній варіант куба	30.05.1960 р. 07.12.1960 р. 23.03.1961 р. липень 1961 р.
10.	Пристрій зв'язку з об'єктом на 250 каналів	08.04.1961 р.
11.	Елементи по ПЗО и ПВВ	17.05.1961 р.
12.	ВТУ на: а) машину б) пристрій керування в) арифметичний пристрій г) РЗП д) ПЗО е) Блок оперативної пам'яті ж) Тестову і координатну матрицю	червень-липень 1961 р.
13.	Технічний опис машини і пристроїв	липень 1961 р.
14.	Коригування описів стендів і конструкцій	липень 1961 р.

¹⁷ Передана документація 17.07.1960 р. включає в себе всі основні блоки і вузли машини, за винятком елементів ПЗО і введення і виведення, що згідно договору в 1960 р. виготовляв ОЦ АН УРСР.



"Я робив усе можливе, щоб УМШП в виробництво не пішла!"

Після важкого року, коли доводилося майже постійно бувати в цеху заводу, де йшло виготовлення перших УМШП, я, приїхавши зі Швеції, де робив доповідь на симпозіумі ІФАК-ІФП про УМШП "Дніпро" і застосування його для управління в промисловості, зустрів головного технолога заводу тієї пори - В.А.Згурського (пізніше він став директором заводу, а потім мером Києва).

Він запитав мене:

- Борис Миколайович, що це Ви сумний такий?

- У США та Англії обчислювальну техніку впроваджують уже ті, кому вона потрібна, а у нас... - я махнув рукою.

- Повинен Вам покаятися, - сказав Валентин Арсентійович, - коли Ви передали машину на завод для серійного випуску - я робив все можливе, щоб УМШП в виробництво не пішла!

Моєму здивуванню не було меж.

- А тепер готовий стати перед Вами на коліна, - продовжував головний технолог дивувати мене, - щоб просити допомоги встановити УМШП в гальванічному цеху і створити на її базі систему управління електричними автоматами. Я зрозумів, що це дуже перспективно!

Пам'ятаю, що його щирому проханням я надзвичайно зрадів: значить, наші споживачі обчислювальної техніки усвідомили її можливості, а раз так - все піде на лад і у нас, а не тільки в США, Англії та інших розвинених капіталістичних країнах!

Після цієї зустрічі з колишнім головним технологом стало ясно, чому "впровадження" в серійне виробництво УМШП йшло так важко!

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

Справи з серійним випуском УМШП після листа в ЦК КПУ пішли на поправку. Директор заводу М.З.Котляревський вжив усіх заходів до того, щоб технологія виготовлення покращилася. Цех запрацював на повну силу. Виступаючи на міському партійному активі, який вела секретар КПУ(б) О.І.Іващенко, В.М.Глушков розповів про те, що може дати обчислювальна техніка промисловості, і поскаржився, що УМШП випускаються малою кількістю. Це було почуто. У період раднаргоспів вирішувати господарські питання республіці було легше. М.З.Котляревському було дано завдання побудувати завод обчислювальної управляючої техніки (ОУМ), в подальшому НВО "Електронмаш". Безпрецедентна енергія цієї людини зробила свою справу:

за короткий термін (3 роки) завод був побудований і став випускати "Дніпро". Так "охрестила" Ольга Іллівна нашу УМШП.

Рукотворне "чудо"

Нарешті були виготовлені і налагоджені ті зразки УМШП, першу з яких треба було пред'явити Державної комісії, а решта встановлювати на промислових об'єктах, щоб на місцях застосувань довести їх надійність і універсальність.

Головний зразок УМШП - результат трирічної самовідданої праці колективу його творців був підданий серйозним двотижневим випробуванням на середній час корисної роботи, на відповідність технічним умовам при охолодженні і нагріванні, при заміні стандартних елементів, на виконання контрольних завдань та ін.

"Доля розпорядилася, - згадує Людмила Олександрівна Коритна, розробник пристрою управління УМШП, - розпорядитися так, що найвідповідальніші температурні випробування УМШП проходили напередодні мого дня народження, тому пам'ять гостро відобразила всі події того дня. Саме шостого грудня мене, як одну з розробників структури машини і розробника центрального пристрою управління, призначили відповідальною за проведення температурних випробувань. При цьому умови були дуже специфічні: "термокамерою" виявилася робоча кімната, де знаходився випробовуваний зразок. Уявіть таку картину: вікна і двері кімнати закриті наглухо, щити-відбивачі все тепло від спеціальних нагрівачів концентрують в робочій зоні машини, а ти сидиш за пультом в цій "духовці" і виконуєш всі операції по запуску тест-програм і контрольних завдань, стежиш за правильністю їх виконання, здійснюєш пошук несправностей в регламентовані відрізки часу і т.д., і т.п. Витримати таке "температурне" навантаження (один прорахунок, і всьому кінець!), звичайно, могли тільки ті, хто розумів, що вони самі проходять критичну точку оцінки своєї праці. Завершилися ці випробування успішно до 23.00. Хтось із хлопців мене (напівживу) проводив до нашого житлового будинку, який був свого часу побудований поруч з адміністративним корпусом. Короткий відпочинок, і о 2 годині ночі я знову була "в строю", так як інші види випробувань після того, як я пішла тривали. Захоплення, з яким зустріли мене мої товариші (обійми і поцілунки), красномовніше за слова підтвердило: "Машина пройшла випробування".

В результаті з'явилося "свідоцтво про народження" первістка українського комп'ютеробудування - Управляючої машини широкого призначення УМШП "Дніпро", підписане "хрещеним батьком" комп'ютера академіком А.А.Дородніциним і свідками, які при цьому були присутніми, у вигляді наступного Акта.

Державний Комітет Ради Міністрів СРСР з автоматизації та машинобудування
Державний Комітет Ради Міністрів СРСР з радіоелектроніки

"Затверджую"

"Затверджую"

Заст. голови Державного
комітету Ради міністрів СРСР з
автоматизації та машинобудування

Заст. голови Державного
комітету Ради міністрів СРСР з
радіоелектроніки

(підпис) М. Раковський

(підпис) С. Владимирський

18.12.1961 р.

18.12.1961 р.

Акт

Міжвідомчих випробувань і приймання Державною комісією дослідно-
промислового зразка управляючої машини широкого призначення - УМШП

9 грудня 1961 р.

м. Київ, УРСР

1. Державна Комісія, створена на підставі наказу Державного Комітету
Ради Міністрів СРСР з автоматизації та машинобудування від 22 листопада
1961 року № 652, в складі:

Дородніцина А.А.	- директора Обчислювального центру Академії наук СРСР (голова)
Малиновського Б.М.	- заст. директора Обчислювального центру Академії наук УРСР з наукової частини
Гришина А.І.	- старшого експерта Управління приладів, автоматики та обчислювальної техніки Держкомітету Ради Міністрів СРСР по автоматизації та машинобудуванню
Мямлина А.Н.	- начальника відділу Математичного інституту Академії наук СРСР
Курочкіна В.М.	- завідувача лабораторією Обчислювального центру Академії наук СРСР
Королькова Н.В.	- завідувача лабораторією Обчислювального центру Академії наук СРСР
Смирнова А.Д.	- завідувача лабораторією ЦАГІ Держкомітету Ради Міністрів СРСР з авіаційної техніки
Нікітіна В.А.	- начальника відділу ДКБА Держкомітету Ради Міністрів СРСР з хімії
Щегляєвої Т.А.	- провідного інженера ЦНДІКА Держкомітету Ради Міністрів СРСР з автоматизації та машинобудування
Полякова І.З.	- старшого інженера НДІ Автоматики Держкомітету Ради Міністрів СРСР з автоматизації та машинобудування
Винокурова В.Г.	- начальника лабораторії Лисичанської філії Інституту автоматики Держплану УРСР
Кирилюка Н.І.	- головного інженера Мінського заводу ім. Орджонікідзе
Трубицина Л.М.	- провідного інженера ЦЗЛ Дніпродзержинського металургійного комбінату
Каневського М.М.	- старшого наукового співробітника ЧНДІМ Держкомітету Ради Міністрів СРСР з автоматизації та машинобудування
Пасекова Л.П.	- заст. начальника СКБ п/я 62 Київського Раднаргоспу
Геркена М.М.	- головного інженера управління радіоелектронної промисловості

Карнаух В.Г.	Українського РНГ - головний спеціаліст з обчислювальної техніки Держкомітету Ради Міністрів УРСР по координації науково-дослідних робіт
Ленова Н.І.	- старшого наукового співробітника ІНЕУМ Держекономради СРСР
Беднякова А.А.	- головного спеціаліста Держкомітету Ради Міністрів СРСР з координації науково-дослідних робіт

Із залученням працівників інших організацій

Булка Г.А.	- провідний інженер заводу п/я 62
Калінін В.С.	- провідний інженер заводу п/я 62
Галузинський М.С.	- провідний інженер заводу п/я 62
Усов Н.Є.	- старший інженер заводу п/я 62
Бесчастный П.Н.	- старший інженер заводу п/я 62
Самарський С.І.	- старший інженер заводу п/я 62
Дарий І.А.	- старший інженер заводу п/я 62
Булка С.Н.	- старший інженер заводу п/я 62
Китнер А.Б.	- старший інженер заводу п/я 62
Драбницка В.Т.	- інженер заводу п/я 62
Межерицка Л.А.	- інженер заводу п/я 62
Кулешов Н.П.	- пров. конструктор ОЦ АН УРСР
Стасенко Н.П.	- мол. науковий співробітник ОЦ АН УРСР
Макарчук Н.І.	- мол. науковий співробітник ОЦ АН УРСР
Казанський Л.І.	- пров. інж. ДКБА Держкомітету РМ СРСР з хімії
Лебедєв І.В.	- заст. директора з наукової частини Інституту Математики АН БРСР
Кантарія Г.В.	- зав. лабораторією Тбіліського НДІ засобів автоматизації
Панюков Б.А.	- начальник лабораторії СКБ БФЕМ
Пестряк В.Н.	- пров. інженер СКБ АІН
Сомкін В.М.	- ст. інженер Лисичанської філії Інституту автоматики

Провела з 27 листопада по 9 грудня 1961 року міжвідомчі випробування дослідно-промислового зразка машини УМШП, розробленої ОЦ АН УРСР і виготовленої підприємством п/я 62 Київського РНГ спільно з ОЦ АН УРСР.

2. Випробування проводилися відповідно до програми затвердженої Управлінням приладів, автоматики та обчислювальної техніки Державного Комітету по автоматизації і машинобудуванню при Раді Міністрів СРСР з урахуванням пропозицій, внесених Держкомісією.

Комісією проводилась робота в трьох підкомісіях:

а) математична підкомісія провела перевірку роботи машини в режимі рішення контрольних завдань протягом 101 години з вимиканням машини на нічний час без права проведення профілактики та інших робіт в цей час, а також зробила свій висновок за списком команд, інструкції з програмування і списку стандартних підпрограм для машини УМШП;

б) технічна підкомісія провела перевірку і оцінку основних параметрів і режимів роботи машини УМШП, її пристроїв і елементів;

в) підкомісія з технічної документації провела перевірку стану технічної документації на машину УМШП, її повноти, комплектності та якості виконання.

3. Комісії був пред'явлений дослідно-промисловий зразок машини УМШП в наступному складі:

а) обчислювальної частини машини з одним блоком оперативної пам'яті (з можливих чотирьох) і блоком пасивної пам'яті (окремо від машини);

б) пристрій зв'язку з об'єктом зі скороченим складом блоків вхідного комутатора (на 26 комутуючих комірок), а також технічна документація на машину в складі 24 томів (без блоку ПЗП).

4. За 102 години випробувань машини, УМШП показала середній корисний час роботи - 99%, за цей період був один випадковий збій і два випадки неправильного друку.

5. Комісія відзначає:

а) машина УМШП є першою в СРСР напівпровідниковою управляючою машиною широкого призначення, призначеною для контролю і управління низкою виробничих об'єктів в різних галузях промисловості, а також для вивчення об'єктів. Крім того, машина може використовуватися як універсальна обчислювальна машина середньої продуктивності;

б) в машині є ряд оригінальних технічних рішень, що реально забезпечують широке призначення машини: секційні побудови блоків пам'яті і комутатора; програмний обмін інформацією між машиною і об'єктом; можливість підключення до нестандартних датчиків; електронний комутатор сигналів та ін.

6. Комісія вважає, що пред'явлена технічна документація на машину УМШП придатна для освоєння серійного виробництва машини. Остаточне коригування документації слід зробити в процесі освоєння дослідної серії машин.

7. Основні технічні характеристики машини УМШП:

а) розрядність - 26 двійкових розрядів, включаючи розряд знаку; фіксована кома;

б) обсяг оперативної пам'яті - 512 26-ти розрядних двійкових чисел; за спеціальною вимогою машина може бути доукомплектована одним, двома і трьома додатковими пристроями оперативної пам'яті по 512 чисел кожне і пристроєм пасивної пам'яті на 3000 чисел;

в) максимальний час виконання операцій: основні - 60 мксек, множення - 250 мксек, ділення - 500 мксек, логічні операції - 60 мксек;

г) друк цифрових і буквених даних зі швидкістю 7 знаків в секунду на паперовий лист (рулон шириною 450 мм);

д) початкове введення чисел і команд з паперової (телеграфної) перфострічки зі швидкістю 25 кодів в сек.;

е) максимальна кількість програмно-опитуваних датчиків - 250; вихідні дані датчиків можуть бути у вигляді постійних напруг від 0 до 25 в, або струмів від 5 до 25 ма. Час одного аналогово-дискретного перетворення не більше 2 мксек. Точність перетворення 0,4%; можливе використання нестандартних датчиків;

ж) кількість каналів для двохпозиційного регулювання 30 (передбачається можливість збільшення числа каналів в разі необхідності);

з) видача даних для пропорційного регулювання через регістр з 17 двійкових розрядів і електронний лічильник часу, розрахований на заповнення протягом 24 годин; дискретність відліку часу – 1 сек;

к) можливе введення числової інформації оператором в процесі роботи машини;

л) можливий виклик даних на друк на вимогу оператора;

м) пристрій управління розрахований на можливість підключення блоків магнітної стрічки;

н) машина повинна нормально працювати при температурі навколишнього середовища $+10^{\circ}\text{C}$ - $+30^{\circ}\text{C}$ при вологості повітря 80%;

о) споживана машиною потужність від мережі 3-х фазного струму 220-380 в частоти 50 Гц не повинна перевищувати 1,5 квт;

п) машина надійно працює при зміні мережі живлення на 20% і + 10%;

р) площа, займана власне машиною, не перевищує 2 (двох) кв. метрів.

Висновок

1. Міжвідомчі випробування проведені в обсязі достатньому для визначення технічних і математичних характеристик машини, а також її придатності для використання в системах управління промисловими об'єктами.

2. Пред'явлений дослідно-промисловий зразок відповідає вимогам Тимчасових технічних умов і, в основному, відповідає кресленням на машину №ЯЩ1.320.006 КТУ (випробування на тряску і вібрацію не проводилися комісією).

3. На підставі результатів приймання дослідно-промислового зразка машини УМШП Державна комісія рекомендує машину УМШП до серійного виробництва.

4. У процесі освоєння дослідної серії машин комісія рекомендує провести коригування документації, а також врахувати зауваження, викладені у висновках підкомісій.

5. Комісія вважає за доцільне провести в 1962 році випробування машини УМШП в системах контролю і управління реальними об'єктами на наступних підприємствах:

а) металургійному заводі ім. Дзержинського, м.Дніпродзержинськ (бесмерівський цех заводу);

б) суднобудівний завод ім. 61 Комунара, м. Миколаїв (автоматизація підготовки даних для газорізального верстата з програмним управлінням);

в) азотно-туковий комбінат (м.Горлівка, колона ректифікації) або содовий комбінат, (м.Слов'янськ, карбонізаційна колона).

п.п. Голова Міжвідомчої комісії
академік А.Дородніцин

п.п. Члени комісії: Б. Малиновський, А. Гришин, А. Мямлин,
В. Курочкин, Н. Корольков, А. Смирнов, В. Нікітін,
Т. Щегляєва, І. Поляков, В. Винокуров, Н. Кирилук,
Л. Трубицин, М. Каневський, Л. Пасеків, М. Геркен,
В. Карнаух, Н. Ленів, А. Бедняков.

*
* *

Іспит на передачу УМШП "Дніпро" в серійне виробництво ми, її розробники, і сама машина витримали на "відмінно". Але попереду нас чекало ще одне випробування - запуск управляючих систем на базі "Дніпра" на місцях її застосувань. А для цього ці системи треба було створити! Завдання полегшувалося тим, що ми заздалегідь готувалися до цього, самі підібрали кілька технологічних процесів, щоб довести широке призначення машини, вивчили їх і розробили необхідне алгоритмічне та програмне забезпечення. Більше того, провели дослід управління на відстані бесемерівським процесом¹⁸ (Київ-Дніпродзержинськ) і карбонізаційною установкою на содовому заводі в Слов'янську, за допомогою ЕОМ "Київ".

Перші впевнені кроки "новонародженої" УМШП по застосуванню в створених управляючих системах, які доводять широке призначення машини, підтвердила Державна комісія під головуванням академіка А.А.Дородніцина.

"Затверджую"

Голова Комітету з приладобудування,
засобів автоматизації і систем
управління при Держплані СРСР
п.п. М. Раковський
4 травня 1963 року

" Затверджую "

Заст. голови Державного комітету з
радіоелектроніки СРСР
п.п. С.Владимирский

29 травня 1963 року

Протокол

Роботи Державної комісії з 15.04.1963 року по 20.04.1963 року в містах Київ,
Дніпродзержинськ, Миколаїв з приймання управляючої машини УМШП на
промислових об'єктах.

1. На підставі наказу Голови Державного комітету Ради Міністрів СРСР по автоматизації та машинобудуванню №652 від 22 листопада 1961 року "Про проведення випробування і приймання дослідно-промислового зразка управляючої обчислювальної машини УМШП", а також Акту міжвідомчих випробувань і приймання Державною комісією дослідно-промислового зразка управляючої машини широкого призначення УМШП від 9 грудня 1961 р. і листа управління приладів автоматики і обчислювальної техніки Держкомітету по автоматизації і машинобудуванню №20-914-52 від 9 квітня 1963 р. Державна комісія в складі: Дородніцина А.А. - директора обчислювального центру АН СРСР (голова); Малиновського Б.М. - завідувача відділом управляючих машин Інституту кібернетики АН УРСР; Гришина О.І. - головного спеціаліста управління приладів, автоматики та обчислювальної техніки Держкомітету по автоматизації і машинобудуванню; Ляудіса Б.В. - інженера-дослідника заводу ім. Арсеничева; Шафран І.К. - заступника головного інженера з нової техніки

¹⁸ Перший досвід управління на відстані бесемерівський процес на заводі ім. Петровського (Дніпродзержинськ) з використанням ЕОМ "Київ" (в Києві) було проведено з ініціативи В.М.Глушкова в 1958 р.

Дніпродзержинського металургійного заводу; Кольченко П.А. - головного зварника заводу п/я 1 Чорноморського РНГ; Опріско Ю.І. - начальника технологічного обчислювального центру заводу п/я 1 Чорноморського раднаргоспу, - виконала приймання управляючої машини широкого призначення УМШП на промислових об'єктах.

Комісії були пред'явлені:

1. Перший зразок машини УМШП, встановлений в бесемерівському цеху заводу ім. Дзержинського. Машина працює в режимі поради майстра в системі контролю і управління "повалкою" бесемерівських конверторів та являє собою мінімальну модифікацію УМШП з оперативною пам'яттю на 512 чисел і пристроєм зв'язку з об'єктом на 26 аналогових і 52 дискретних входи, а також на 30 дискретних вихідних сигналів для організації управління схемою видачі "порад" майстру про повалення. В даний час використовується 4 аналогових, 8 дискретних входів і 10 дискретних виходів.

2. Другий зразок машини УМШП, встановлений на одному з суднобудівних підприємств Чорноморського РНГ, працює в складі обчислювального комплексу системи автоматизації "Авангард", призначеної для комплексної автоматизації процесів проектування і виготовлення судокорпусних деталей за допомогою газорізальних верстатів з програмним керуванням. Машина складається з обчислювальної частини з оперативною пам'яттю на 2048 "слів" і пасивної пам'яттю на 3072 "слова".

Як пристрій введення - виведення в системі "Авангард" використані: читаючі пристрої від машини М-20 і перфатор "Урал".

Рекомендовані раніше Держкомісією підприємства - Слов'янський новосодовий і Горлівський азотно-туковий заводи до моменту роботи комісії машин не мали.

Комісія додатково оглянула машину УМШП з повним комплектом блоків оперативної пам'яті, встановлену в Київському вищому інженерному радіотехнічному училищі, використовувану для програмного навчання, і машину, встановлену на підприємстві п/я 62 Київського РНГ, з об'ємом оперативної пам'яті на 512 "слів", яка використовується для підготовки даних для діркопробивального пресу з програмним управлінням.

Крім перерахованих машин до моменту роботи комісії на різних об'єктах встановлені і запущені в дослідну експлуатацію 5 машин УМШП, виготовлених п/я 62 Київського РНГ. Рекламцій до заводу з боку підприємств, що встановлюють машини не було пред'явлено.

Машини, намічені до випуску в 1963 році, розподілені між різними промисловими підприємствами, в тому числі:

а) Слов'янський содовий завод - для використання в замкнутій системі управління ам'ячним циклом содового виробництва;

б) Горлівський азотно-туковий завод - для використання в замкнутій системі управління установками для отримання етил-бензолу;

в) Себряківський цементний завод - для контролю і вивчення об'єктів цеху випалу;

г) Нижньотагільський металургійний комбінат - для системи контролю та управління конверторним цехом з кисневою продувкою зверху;

д) Жданівський металургійний завод - для системи контролю та управління конверторним цехом;

е) Інститут автоматики Держплану УРСР - для створення експериментальної системи контролю та управління потужним блоком котел-турбіна Старобешівської ГРЕС;

ж) Московський інститут інженерів залізничного транспорту - для автоматизації ділянки залізниці та ін.

Кількість випущених машин задовольняє лише на 10-15% заявленої потреби.

Результати обстеження роботи машин УМШП

1. На Дніпродзержинському металургійному заводі.

Машина УМШП після першого етапу випробувань в ОЦ АН УРСР в лютому 1962 року була встановлена в бесемерівському цеху заводу.

До цього часу Дніпродзержинським заводом-втузом ім. Арсеничева були розроблені датчики, а в ОЦ АН УРСР складений алгоритм управління бесемерівським процесом. Була проведена дослідно-промислова експлуатація системи управління повалкою конвертора на заданому відсотку вмісту вуглецю. В результаті цієї роботи були отримані перші задовільні результати повалок одного конвертора і визначилася правильність напрямку застосування УМШП в цеху.

У день комісії 17.04.1963 р. за допомогою машини УМШП було продuto 12 плавок на третьому конверторі, з них 5 плавок було продuto в присутності Комісії. Сигнали на повалку конвертора були видані машиною при такому вмісті вуглецю в рейковій сталі.

0,4 - 0,5% - 2 плавки (16,7%) не вимагає додувки.

0,5 - 0,6% - 4 плавки (33,3%) не вимагає додувки.

0,6% - 6 плавок (50%) потрібна повторна додувка.

Що підтверджує дані, отримані в період дослідно-промислової експлуатації системи:

0,4 - 0,5% 10%

0,5 - 0,6% 40%

0,6% 50%

Ручна повалка дає значно гірші результати.

У той же час слід зазначити, що дослідно-промислова експлуатація машини на одному конверторі за існуючої нестійкої технології не забезпечує належного економічного ефекту.

Необхідно забезпечити в першу чергу:

1. а) стійкість дуттєвого режиму; б) кондиційність і однорідність сировини і його дозування (чавун, руда та ін.), а також своєчасний аналіз компонентів, що надходять в конвертор. Доцільно розглянути можливість використання машини для диспетчеризації цеху.

2. Протягом 18.04.1963 р. на суднобудівному заводі комісією була обстежена робота машини УМШП в системі "Авангард". Машиною була розрахована розкладка деталей по максимуму використання матеріалів з 4-х варіантів розкладки і видані вихідні дані на перфострічці для інтерполятора системи "Авангард". Робота машини в системі "Авангард" ведеться в режимі математичних обчислень без застосування ПЗО і зворотних зв'язків. Однак, в подібних системах при наявності жорсткої програми обчислень застосування УМШП більш доцільно, ніж універсальних машин, які серійно випускаються. Статистичні дані по надійності роботи машини показують, що машина цілком задовольняє умовам експлуатації її в системі "Авангард" і аналогічних системах.

Недоліком машини є неможливість прямого підключення до неї типових зовнішніх пристроїв.

Економічно застосування машини УМШП в системі "Авангард" цілком обґрунтовано.

Результати обробки статистичного матеріалу по надійності роботи УМШП на Дніпродзержинському металургійному заводі і в системі "Авангард"

Зібрані статистичні дані треба вважати попередніми, так як вони відносяться до машин дослідної партії і зібрані в період дослідної експлуатації і налагодження систем.

Загальний час експлуатації машин:

На Дніпродзержинському заводі 10800 год.

В системі "Авангард" 3500 год.

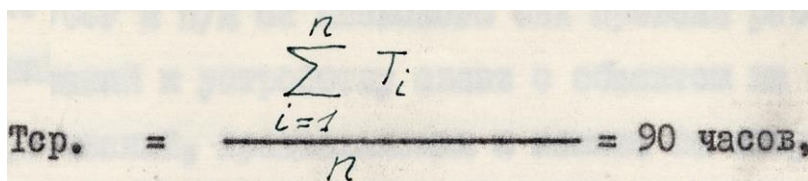
Межі температурного режиму по зовнішньому середовищу, що мали місце в процесі експлуатації 19-37°C.

Середній коефіцієнт корисного використання машини (Ккв) дорівнює:

$$K_{KB} = \frac{\text{серд.добов.корисн.час.}}{24} = 0,9205,$$

що складає 22 год. 0,6 хв. за добу.

Середній арифметичний час безперебійної роботи машини склав:



$$T_{\text{ср.}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n} = 90 \text{ часов,}$$

Де T_i - період роботи між збоями (год.).

n - число періодів.

За даними зібраним під час експлуатації машини в системі "Авангард", несправності в машині розподілені наступним чином:

Вихід деталей, старіння елементів	8,0%;
Погане паяння, відсутність контакту в розніманні, короткі замикання	70,4%;
Несправності механічних пристроїв	21,6%.

Зазначений розподіл несправностей дає підставу вважати, що при поліпшенні технології, монтажу і складання вузлів машини в заводських умовах, надійність машини може бути підвищена орієнтовно до $T_{сер.} = 250$ год.

Висновок

1. Надійність машини УМШП при роботі в умовах дослідної експлуатації на промислових об'єктах цілком відповідає ТУ на машину УМШП і в подальшому може бути ще більш підвищена за рахунок поліпшення якості виготовлення машини.

2. Підприємство п/я 62 Київського РНГ і Інститут кібернетики АН УРСР виконали рекомендації, напрацьовані Держкомітетом на першому етапі приймання машини УМШП за винятком забезпечення можливості підключення до машини датчиків типу термопар.

ІК АН УРСР і п/я 62 Київського РНГ провели роботу по уточненню вимог до пристрою зв'язку з об'єктом на підставі аналізу вимог, що пред'являються до машини з боку великої кількості підприємств-замовників і склали ТУ на додаткові блоки до УМШП.

3. Машина УМШП допускає експлуатацію в промислових умовах, обумовлених в ТУ на машину.

4. Комісія рекомендує:

а) протягом 1963-1964 рр. СКБ заводу п/я 62 Київського РНГ закінчити роботи з удосконалення та доопрацювання ПЗО;

б) Інституту кібернетики АН УРСР здійснювати наукове керівництво СКБ заводу п/я 62 по роботах, пов'язаних з удосконаленням УМШП;

в) СКБ заводу п/я 62 і ІК АН УРСР ввести в машину систему пріоритетного переривання і забезпечити можливість підключення типових зовнішніх пристроїв до типових накопичувачів на магнітній стрічці;

г) вважати за необхідне Інституту кібернетики, Дніпродзержинському металургійному заводу ВТУЗу ім. Арсенічева продовжити дослідно-промислову експлуатацію УМШП з установкою датчиків на другий, третій і четвертий конвертори з подальшим удосконаленням алгоритму і з введенням в нього функції диспетчеризації цеху;

д) Укрраднаргоспу і заводу-втузу ім. Арсенічева організувати на базі бесемерівського цеху ім. Дзержинського навчання і передачу досвіду персоналу конверторних цехів, що будуються, в яких передбачено використання УМШП;

е) Інституту кібернетики АН УРСР створити асоціацію користувачів машини УМШП.

5. Комісія відзначає, що для широкого впровадження управляючих обчислювальних машин необхідно звернути особливу увагу на якнайшвидше оснащення промислових об'єктів датчиками і вимірювальними пристроями, що дозволяють підключати управляючі машини.

6. Комісія вважає за необхідне просити Держплан УРСР розглянути питання про збільшення випуску машин УМШП для повного задоволення запитів промисловості.

п.п. Голова міжвідомчої комісії
академік Дородніцин А.А.

п.п. Члени Державної комісії:

Малиновський Б.М.	Гришин А.І.	Патрунов Ф.Г.
Курочкін В.М.	Корольков Н.В.	Пасеков Л.П.
Смирнов А.Д.	Нечаєв І.Я.	Геркен М.Н.
Мицкевич Л.В.	Ливенцова Л.Б.	Левченко М.М.
		Ленов Н.І.

Представники інших організацій, запрошених для участі в роботі Державної комісії:

п.п. Бакалягін Г.Д., Ванська Ф.І., Ляудис Б.В.,
Шафран І.К., Кольченко П.А.,
Оприско Ю.І.

"...Лише за крайньої напруги сил можна виконати такий величезний обсяг роботи"

Ці слова В.М. Глушкова з виступу під час захисту мною докторської дисертації.

Хто ж здійснив трирічне "чудо" створення "Дніпра" і піонерських управляючих систем, розроблених на його базі?

У створенні "Дніпра" основну участь взяли такі співробітники Обчислювального центру АН УРСР: д.ф.м.н. В.М.Глушков. (Висловлена ідея створення універсальної управляючої машини. Перша наукова конференція ОЦ АН УРСР, м. Київ, 1957 р.); к.т.н. Б.М. Малиновський (розробка принципів побудови управляючої обчислювальної машини широкого призначення, керівництво науково-дослідними і конструкторськими роботами по створенню машини); к.т.н. Г.О. Михайлов (відповідальний виконавець робіт зі створення оперативного запам'ятовуючого і арифметичного пристроїв); к.т.н. М.М. Павлов (відповідальний виконавець робіт зі створення стандартних елементів машини); д.т.н. Б.Б. Тимофєєв (керівництво розробкою і автономним налагодженням пристроїв введення та виведення машини); пров. інж. А.Г.Кухарчук (розробка структурної схеми, схеми зв'язків між пристроями, пульта машини, керівництво автономним налагодженням машини); к.т.н. Є.С. Орешкін (розробка блоку комутації і перетворення в пристрої зв'язку з об'єктом); пров. інж. В.С. Каленчук (розробка і автономне налагодження арифметичного пристрою, участь в комплексному налагодженні машини); пров. інж. Л.О. Коритна

(розробка і автономне налагодження пристрою управління, участь в комплексному налагодженні машини); пров. інж. В.М. Єгипко (розробка і автономне налагодження управляючої частини пристрою зв'язку з об'єктом, участь в комплексному налагодженні машини); пров. інж. Л.О. Жук (участь в розробці блоку комутації і перетворення, в автономному і комплексному налагодженні машини); пров. інж. С.С. Забара (розробка стандартних елементів УМШП і засобів для усунення неполадок в машині); пров. інж. Л.Я. Приступа (участь в розробці оперативного запам'ятовуючого пристрою, його налагодження, автономно і в комплексі); ст. інж. Є.П. Райчев (розробка та налагодження електроживлячих пристроїв); ст. інж. Н.М. Абакумова (участь в розробці і налагодженні управляючої частини пристрою зв'язку з об'єктом); ст. інж. Л.А. Русанова (участь в розробці арифметичного пристрою, його налагодження автономно і в комплексі); ст. інж. Г.І. Корнієнко (учасник розробки елементів і засобів для усунення неполадок); пров. інж. Ф.Н. Зиков (розробка та макетування оперативного запам'ятовуючого пристрою); пров. інж. В.С. Ленчук (розробка і налагодження пристрою виведення); пров. інж. І.Д. Войтович (участь в розробці і налагодження оперативного запам'ятовуючого пристрою); пров. інж. В.В. Крайницький (керівництво налагодженням пристрою введення виведення); ст. інж. А.А. Пуцало (розробка і автономне налагодження пристрою введення і перфорируючого блоку до нього); завідувач дослідницько-конструкторським відділом Ю.Т. Митулинський (участь в розробці конструкції машини); начальник конструкторського бюро Є.П. Драгаєв (участь в розробці конструкції машини); гол. інж. А.І. Толстун (участь в розробці технології виготовлення основних вузлів машини); гол. констр. проекту М.А. Єрмоленко (розробка конструкції машини).

Створення дослідної системи автоматизації для бесемєрівського цеху заводу ім. Дзержинського, ініційоване В.М. Глушковим, здійснювалося Обчислювальним центром АН УРСР (керівники роботи: В.М. Глушков, Б.М. Малиновський), За заводом-втузом ім. Арсенічева (керівник роботи к.т.н. К.С. Гаргер), Металургійним заводом ім. Дзержинського (керівник роботи гол. інж. з-ду Філонов). В роботі взяли активну участь пров. інж. А.І. Нікітін, ст. інж. В.І. Сергієнко, ст. інж. Г.І. Корнієнко (ОЦ АН УРСР), інж. досл. Б.В. Ляудіс (Завод-втуз ім. Арсенічева), інж. І.К. Шафран, інж. А.Д. Стахурський, інж. Л.М. Трубіцин, інж. В.П. Боюн (Завод ім. Дзержинського).

Дослідна система автоматизації процесів проектування і виготовлення судокорпусних деталей була розроблена Обчислювальним центром АН УРСР (керівник роботи к.т.н. Б.М. Малиновський, відповідальні виконавці к.т.н. В.І. Скурихін, к.т.н. Г.О. Михайлов), Інститутом автоматики Держплану УРСР (керівник роботи к.т.н. Г.А. Спину), машинобудівним заводам Херсонського Раднаргоспу (керівник роботи гол. інж. Б.А. Іванов). Основні виконавці роботи: пров. інж. Ю.Л. Соколовський, пров. інж. В.Г. Тюпа, ст. інж. Ю.Т. Коцюба, ст. інж. Г.Я. Машбиц, ст. інж. В.Г. Пшеничний, ст. інж. В.Ф. Сабадаш, пров. інж. Н.К. Бабенко, інж. С.П. Блажко, техн. Л.Я. Разуменко, ст. інж. Т.Ф. Слободянюк, ст. інж. А.Г. Донченко, інж. Н.І. Чечоткін, інж. А.Ф. Харченко, інж. Л.А. Петруненко (ОЦ АН УРСР), пров. інж. Гізіла, ст. інж. Ботвиновський

(Інститут автоматики Держплану УРСР), інж. Добровичинський, нач. ТОЦ Ю.І.Оприско, ст. інж. Л.В.Оприско (машинобудівний завод Херсонського раднаргоспу).

У роботі по створенню дослідної системи автоматизації для Слов'янського содового заводу брали участь Обчислювальний центр АН УРСР (керівник роботи к.т.н. Б.М.Малиновський), Науково-дослідний інститут основної хімії (керівник робіт к.т.н. І.В.Потрашков, Слов'янський новосодовий завод (керівник робіт гол. інж. Падалко). Відповідальними виконавцями по роботі були пров. інж. І.А.Янович, к.т.н. Є.С.Орешкін (ОЦ АН УРСР).

При підготовці справжніх матеріалів автором використовувалися звіти Обчислювального центру АН УРСР, спільні звіти з іншими організаціями по роботах, виконаних під керівництвом автора. У тих випадках, де, крім автора, були інші керівники, матеріали звітів отримані з їх дозволу.

Основні роботи по створенню "Дніпра" і піонерських систем на його базі здійснювали технічні відділи ОЦ АН УРСР (понад 60 співробітників) і ряду інших організацій, а також приблизно стільки ж інженерів, конструкторів, техніків, які працювали в ОЦ АН УРСР, в тому числі у новоствореному дослідницько-конструкторському відділі, і залучених в різний час до цієї роботи

Основними учасниками робіт по запуску "Дніпра" в виробництво і його модернізації в 1964 р. були інженери і техніки Київського підприємства п/я 62 (надалі заводу ОКМ¹⁹).

Фотографія свідоцтва про реєстрацію машини "Дніпро" наводиться нижче.

¹⁹ Про значний внесок заводчан в підготовку серійного виробництва УМШП і її модернізацію йдеться в другому поданні роботи на Ленінську премію.

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ
при СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

УДОСТОВЕРЕНИЕ О РЕГИСТРАЦИИ

№ 30832

По представлению Института кибернетики АН СССР
зарегистрирована выполненная этим же институтом
работа под наименованием "Управляющая машина широкого назначения. УМШН"

Руководители этой работы: акад. АН УССР Глушков В.М., к.т.н. Малиновский Б.Н.
Исполнители: к.т.н. Михайлов Г.А., к.т.н. Павлов Н.Н., д.т.н. Тимофеев Б.Б., Кухарчук А.Г., Орешкин Е.С., Каленчук В.С., Корытная А.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., Пушало А.А., Митулинский Ю.П., Дрогаев Е.П., Толстун А.И., Ермоленко М.А., Бабенко Н.К., Колотушенко Э.Ф.
Эта работа занесена в книгу Государственной регистрации за № 30832
с приоритетом 13 июля 1962 года.

Зам. председателя Комитета

Начальник Отдела регистрации
и проектно-конструкторских работ

Москва 13 мая 1962 г.

Перша докторська дисертація, підготовлена в ОЦ АН УРСР

Підготувати докторську дисертацію у вигляді доповіді про виконані і опубліковані роботи мені запропонував В.М.Глушков. Виступаючи на моєму захисті, він підкреслив велике народногосподарське значення роботи: "...Поза всяким сумнівом, така робота, як ця, величезна за своїм народногосподарським значенням, важлива і дуже глибока за своїм науковим рівнем і разом з тим дійсно, вимагала, колосальних зусиль і напруги, заслуговує на найвищу оцінку у всіх відносинах, зокрема - присудження її автору і керівнику ученого ступеня доктора технічних наук". Попередньо я виступив з доповіддю про УМШП в ряді добре відомих в Радянському Союзі організацій: Московський енергетичний інститут, Центральний науково-дослідний інститут комплексної автоматизації, Інститут управляючих машин (Москва), попросив ознайомитися з моєю доповіддю С.О.Лебедева. Отримав схвальні відгуки. Опонентами намічалися: професор Темников (МЕІ), д.т.н. Папернов (закритий інститут), д.т.н. Солодовников (МВТУ ім. Баумана), д.т.н. Івахненко (Інститут кібернетики АН УРСР). Захист був успішним, голосування - одноголосним. Нижче наводиться текст доповіді.

АКАДЕМІЯ НАУК УРСР
ОБ'ЄДНАНА ВЧЕНА РАДА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Б.М. МАЛИНОВСЬКИЙ

РОЗРОБКА, ДОСЛІДЖЕННЯ І ВПРОВАДЖЕННЯ В ПРОМИСЛОВІСТЬ ЦИФРОВОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ МАШИНИ ШИРОКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ УМШП

Доповідь по виконаних і опублікованих роботах і винаходах, представлених до захисту на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.²⁰

Робота виконана в 1958-1961 рр. в Обчислювальному центрі АН УРСР і на ряді підприємств УРСР.

Київ-1963

Вступ

Розробка УМШП була виконана 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

²⁰ Подається в скороченні. Оригінал зберігається в Московському державному політехнічному музеї.

реальних виробничих умовах.

Для дослідно-промислової перевірки УМШП були обрані істотно різні між собою процеси: циклічний процес виплавки сталі в конверторах, 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 наміченими процесами розроблялися одночасно з проектуванням та виготовленням машини. На час виготовлення перших зразків УМШП більшість алгоритмів були складені. Це дозволило встановити машини на об'єктах і відразу ж перейти до відпрацювання алгоритмів і наміченим дослідженням. 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 УМШП 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.

Аналіз результатів проведених досліджень дозволив обґрунтувати рекомендації для заводу-виготовлювача щодо подальшого удосконалення УМШП, дав можливість встановити специфіку проектування цифрових управляючих машин і систем та дозволив намітити найбільш раціональні шляхи впровадження в промисловість цифрових управляючих машин широкого призначення.

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 (див. Додаток І), 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 приладах, засобах автоматизації і системам управління Держплану СРСР.

Нижче викладається короткий зміст виконаних і опублікованих робіт.

1. Принцип широкого призначення цифрових управляючих машин

Роботи в області управляючих систем, що включають цифрові швидкодіючі машини, були розпочаті в СРСР майже одночасно з появою універсальних швидкодіючих математичних машин. Перші управляючі машини і системи промислового призначення створювалися для конкретних промислових об'єктів і мають певні елементи спеціалізації. Вони полягають в специфічній побудові пристроїв зв'язку з об'єктом розроблених стосовно автоматизуємих процесів, у відсутності будь-яких можливостей модифікації базової конструкції машин, в невисокій швидкодії і обмеженому об'ємі оперативної пам'яті.

Необхідність швидкого впровадження цифрових управляючих машин в умовах недостатньо алгоритмізованого виробництва, а також прагнення зробити систему цифрового керування здатної до поступової еволюції, тобто що дозволяє легко нарощувати функції контролю і управління в міру вивчення виробництва і ускладнення алгоритму управління, привела до необхідності створення, крім цифрових спеціалізованих машин, управляючих машин широкого призначення.

Цифровою управляючою машиною широкого призначення є машина, придатна для використання в системах контролю і управління певним класом технологічних процесів.

Раціональність принципу широкого призначення цифрових управляючих машин впливає, в першу чергу, з інформаційних особливостей, властивих технологічним процесам.

Відомо, що з інформаційної точки зору або, інакше кажучи, з точки зору вимог до управляючої машини по зніманню, обробці і видачі інформації, різні технологічні процеси відрізняються один від одного. Проте, серед них можна намітити цілі класи процесів, досить близьких між собою за вимогами до управляючої машини.

Очевидно, що кількість типів управляючих машин широкого призначення можна обмежити кількістю цих класів.

Певні і навіть дуже серйозні розбіжності між процесами одного класу цілком припустимі, тому що передбачається, що принцип широкого призначення включає вимогу легкої модифікації машини, тобто можливість підбирати склад її пристроїв стосовно до вимог автоматизації.

На першому етапі в якості окремих класів можна прийняти основні процеси в окремих, найбільш підготовлених до цифрової автоматизації галузях промисловості, не накладаючи на це занадто суворих обмежень і не виключаючи можливості взаємного використання управляючих машин для автоматизації процесів різних класів. Надалі поділ технологічних процесів на

класи можна виконати більш обґрунтовано, з урахуванням робіт зі створення стандартних систем приладів вимірювання та регулювання виробничих параметрів і стандартного технологічного обладнання, а також на основі аналізу алгоритмів управління, отриманих при дослідженні дослідних систем.

З іншого боку, 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.

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

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.

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.

Наявність в управляючій машині широкого призначення універсальної обчислювальної частини забезпечує їй всі переваги, властиві універсальним цифровим обчислювальним машинам.

У той же час управляюча машина широкого призначення має значну частину переваг, властивих спеціалізованим цифровим обчислювальним машинам.

Часткова спеціалізація управляючої машини широкого призначення досягається, в основному, за рахунок гнучкої структурної схеми і автономності основних пристроїв машини, завдяки чому з'являється можливість створювати різні модифікації машини, що відрізняються складом апаратури, а отже, і можливостями контролю та управління. Стандартна побудова і автономність основних пристроїв і блоків машини дозволяє використовувати їх як окремо, так і в різних комбінаціях один з одним.

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.

2. Основні параметри і принципи побудови управляючої машини широкого призначення

УМШП - перша в СРСР управляюча машина широкого призначення.

При розробці УМШП враховувалося, що внаслідок різноманітності вимог до інформаційних можливостей 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 [19].

Машина УМШП 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. Зовнішній вигляд однієї з модифікацій УМШП показується на рис.1.

Обчислювальна частина машини побудована за принципом універсальної цифрової обчислювальної асинхронної двоадресної машини паралельної дії з урахуванням принципу широкого призначення та інших вимог, специфічних для систем управління промисловими об'єктами: висока надійність роботи, простий метод програмування, можливість роботи в реальному масштабі часу, наявність великих обсягів пасивної пам'яті, можливість друку цифр і букв, можливість зручного і швидкого обміну інформацією з пристроєм зв'язку з об'єктом і т.п.

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

а) обчислювальну частину 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 по різних, конструктивно окремих частинах машини;

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



Рис1.

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. З метою реалізації різних алгоритмів управління і забезпечення роботи управляючої машини в реальному масштабі часу швидкодія арифметичного пристрою і машини в цілому обрані досить високими (основні мікрооперації, що виконуються в арифметичному пристрої - додавання і зсув - здійснюються за 14 і 2 мксек відповідно). Арифметичний пристрій виконано по паралельному принципу дії з використанням фіксованої коми.

Пристрій оперативної і пасивної пам'яті відповідно до принципу широкого призначення розбиті на секції. Кожна секція розрахована на запис 512 "слів". Для забезпечення необхідної швидкодії в якості елементів пам'яті використані мініатюрні магнітні сердечники. Час одного звернення до секції пам'яті становить 14 мксек.

Для запису постійних програм управління і констант сконструйовані знімні лінійки, розраховані на запис 128 "слів" кожна.

Об'єм пам'яті УМШП може змінюватися від 512 до 5120 "слів". Розрядність УМШП обрано рівної 26 двійковим розрядам (включаючи розряд знаку). Така розрядність зручна для запису двоадресних команд, прийнятих в УМШП, і дозволяє реалізувати досить широке коло алгоритмів з достатньою точністю обчислень.

Пристрій управління УМШП розрахований, виходячи з вимог максимальної модифікації машини. Використання двоадресних команд і природного порядку вибірки їх з пам'яті істотно спростило схеми пристрою керування. Крім звичайних, він включає 7 операцій, що забезпечують передачу інформації між обчислювальною частиною машини і пристроєм зв'язку з об'єктом.

Час виконання найбільш команд з логічними діями, які часто зустрічаються при управлінні промисловими об'єктами, в тому числі команд

опитування цифрових датчиків, а також коротких операцій додавання і віднімання становить близько 30 мксек.

Внаслідок секційної побудови пам'яті і обмеженості розрядної сітки для УМШП прийнятий програмний спосіб перемикання секцій пам'яті, який реалізується за допомогою пристрою управління.

Пристрій друку інформації виконано з розрахунку друку цифр і букв. Інформація для оператора друкується рядками на паперовий рулон, шириною 450 мм (7 знаків в сек.) по 150 знаків в рядку чорним або червоним кольором. Команди і первинний числовий матеріал вводиться в УМШП з шестидоріжкової перфострічки фотооптичним способом зі швидкістю 40 команд або 45 чисел в сек.

Пристрій зв'язку з об'єктом розрахований на сполучення з датчиками безперервного дії (до 250 датчиків), що мають на виході напругу $0 \div 20$ в або струми $0 \div 20$ ма.

Час одного аналого-дискретного перетворення становить 2 мсек, точність тракту перетворення 0,5%. В [10] показується, що дані параметри забезпечують знімання інформації для дуже широкого кола виробничих процесів. Достатню швидкодію і точність процесу знімання інформації в УМШП забезпечено використанням транзисторного комутатора і швидкодіючого перетворювача напруги в код, час імпульсного типу. У пристрій зв'язку включені вузли, що забезпечують автоматичну передачу цифрової інформації від машини на вузли управління задатчиками регуляторів і реле управління. Вузли управління задатчиками регуляторів і реле управління виключені з машини. Це зроблено виходячи з припущення, що ці вузли повинні бути в складі диспетчерського пульта керування у вигляді окремих блоків. В обґрунтування цього можна навести такі аргументи:

а) Число зв'язків від машини до пульта управління первинною автоматикою зменшується до мінімуму.

б) Електричний характер зв'язків між машиною і пультом управління забезпечує простоту їх виконання і не висуває особливих вимог до розташування управляючої машини по відношенню до апаратури диспетчерського управління.

в) Апаратура, що забезпечує управління задатчиками регуляторів і реле управління, ближче за своїм профілем до апаратури диспетчерського управління (хоча і може включати частину елементів, властивих вузлам і блокам машини), тому її проектування і виготовлення слід здійснювати в тісному зв'язку з апаратурою диспетчерського управління. Як вузол, що забезпечує видачу цифрової інформації з УМШП в вузол управління, задатчиками регуляторів в машині використаний 17-розрядний регістр на стандартних тригерних комірках. Кількість розрядів, що відводяться на запис адреси і завдання регулятору, задається програмою роботи машини.

Як вузол, що видає цифрову інформацію (у вигляді окремих "біт") на реле управління використовується другий регістр з 30 стандартних тригерних комірок, що забезпечує видачу сигналів – 12 в $\div$ 0 в в канали зв'язку.

Для введення інформації вручну і видачі сигналів оператору в УМШП є

пульт оператора з клавішними лінійками, лампочками сигналізації і звичайним годинником. Переривання програми, видача і прийом інформації від оператора, опитування лічильника часу здійснюється програмним шляхом.

В якості стандартних осередків УМШН обрані дуже прості і зручні в експлуатації транзисторні комірок імпульсно-потенційного типу, що включають логічні елементи та дозволяють реалізувати функціонально повну систему перемикальних функцій. Вони складають близько 70% електронної апаратури машини.

Підвищення надійності УМШП досягнуто кількома шляхами:

- а) відмінним відпрацюванням логічних елементів і вузлів пам'яті;
- б) завдяки використанню напівпровідникових і магнітних компонентів;
- в) наявністю стандартних програм, що записуються в пасивній пам'яті;
- г) для машини спроектовано спеціальний пристрій напівавтоматичного виявлення несправностей [12].

Досвід експлуатації перших зразків машин показав, що середньостатистичний час безвідмовної роботи УМШП становить 100 годин, причому, якщо не враховувати відмови з причин неякісних пайок, контактів і несправності механічних частин, то ця цифра підвищується до 1500 годин.

Потужність, споживана машиною від мережі трифазного струму 220/380 в, 50 гц становить близько 1,5 квт. Допускається відхилення напруги живлення на $\pm 10\%$. Температура приміщення, де працює машина, повинна знаходитися в межах $+10^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$.

Детальний виклад принципів побудови і роботи УМШП і її окремих пристроїв дано в [1, 5, 7, 12, 16, 19, 22, 28].

...Основна розрядна сітка машини складається з 26 розрядів, один з яких a_{31} призначається для запису знака числа, а інші $a_{25}...a_1$ - для запису мантиси. У такому вигляді записані в прямому коді числа зберігаються в пам'яті машини. При виконанні арифметичних операцій розрядна сітка числа збільшується на кілька розрядів. Один розряд a_{ϕ} додається до мантиси з боку старших розрядів для запису одиниці переповнення розрядної сітки, яка може виникнути в результаті арифметичних операцій. 5 розрядів $a_{5q}, ..., a_{1q}$ додаються з боку молодших розрядів для збереження точності обчислень при операціях скороченого множення і ділення. Вони використовуються також в операціях додавання, віднімання і віднімання модулів, оскільки це, хоча і не збільшує точність обчислень, але дозволяє дещо спростити схему суматора завдяки використанню однієї і тієї ж схеми реалізації імпульсів циклічного перенесення для цих операцій і операцій множення і ділення. Один розряд a_k використовується для позначення коду мантиси негативного числа, в якому вона зберігається на суматорі (або передається на суматор). Додавання даного розряду в принципі не є обов'язковим і пояснюється рішенням не робити зайвих інверсій числа, що залишається на суматорі і використовується в наступній операції.

З огляду на вищесказане, два числа, які беруть участь в операціях додавання, віднімання, віднімання модулів, множення і ділення, записуються в загальному вигляді 33 розрядами.

3. Результати дослідження УМШП в дослідно-промислових системах автоматизації

Автоматизація бесемерівського процесу виплавки сталі на базі УМШП

Вивчення бесемерівського процесу показало, що продуктивність бесемерівського цеху можна збільшити шляхом скорочення циклу робіт по кожній плавці за рахунок зменшення часу власне плавки і за рахунок скорочення тривалості допоміжних робіт [17]. Перше досягається при переході до автоматичного визначення готовності сталі в конверторі за допомогою цифрової управляючої машини. Цей метод дозволяє виключити проміжні повалення конвертора, які проводяться з єдиною метою взяття проби і визначення по ній часу продувки, що залишився. Рішення завдання прогнозування ходу плавки відкриває, в свою чергу, шлях до вирішення другого завдання - автоматизації диспетчерської роботи цеху.

Структурна схема напівавтоматичної управляючої системи, призначеної для реалізації завдань першого етапу автоматизації стосовно бесемерівського цеху заводу ім. Дзержинського, показується на рис.2.

Система крім мінімальної модифікації УМШП включає: датчики інформації, блок підсилювачів, реєструючі прилади, реле запуску і зупинки обчислень в машині ДРК. Останні розроблені заводом-втузах ім. Арсенічева і заводом ім. Дзержинського.

Алгоритм керування конвертором, розроблений інженером Нікітіним А.І. і канд. фізико-матем. наук Гаргером К.С, викладено в [17] і [19].

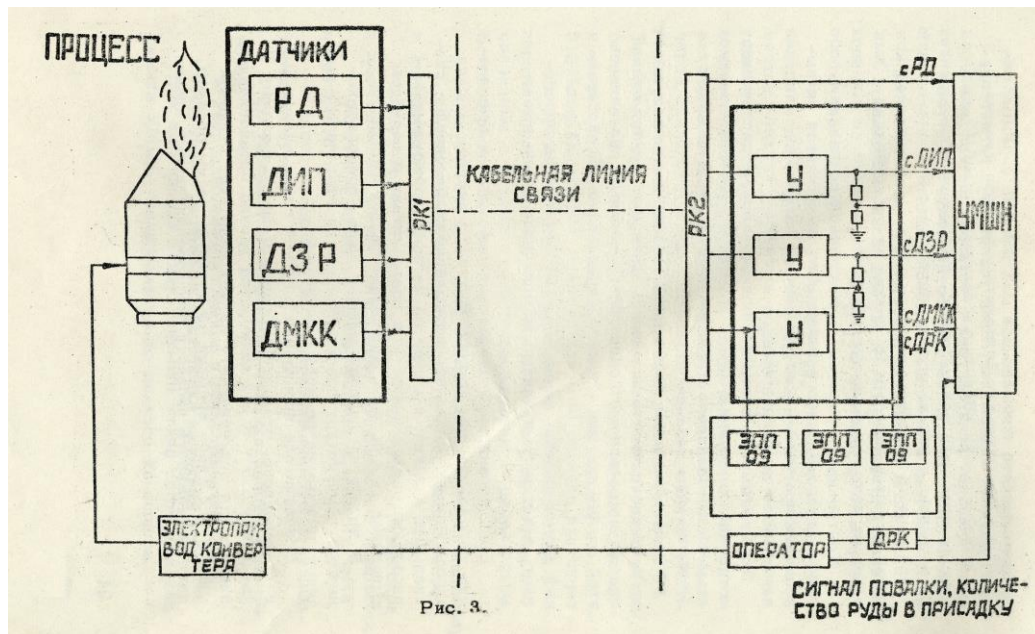


Рис. 3.

Рис.2

Контролюючи процеси плавки, УМШП працює в реальному масштабі часу. Вона запускається на виконання програми кожну секунду імпульсами, які надходять від датчика часу.

Програма розрахована так, що навіть в тих випадках, коли число

операцій, що реалізуються нею, досягає максимального значення, машина виконує їх за час менший, ніж одна секунда.

Безпосередньо після кожного чергового запуску від секундного імпульсу машина виконує групу команд прийому інформації від оператора. Основним призначенням цієї групи команд є визначення загальної характеристики даного моменту часу. Опитуючи релейний датчик роботи конвертора (ДРК), машина визначає, чи ведеться в даний момент плавка або має місце перерва між плавками.

Якщо плавка ведеться, машина переходить до виконання робочої групи команд. В першу чергу машина визначає на підставі інформації, накопиченої в спеціальних комірках, в якому з чотирьох можливих періодів знаходиться плавка і відповідно до періоду виконує ту чи іншу послідовність дій.

У четвертому періоді машина лише визначає кінцеву температуру плавки. Закінчується цей період видачею сигналу на повалку конвертора.

В результаті проведення дослідної серії плавок було встановлено, що використання машини дозволяє збільшити в $5\div 6$ разів кількість вдало зупинених плавок, що при перерахунку на цех дозволяє заощадити $2\div 2,5$ години 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 конвертори.

При переході на управління чотирма конверторами алгоритм управління дещо, але не суттєво, змінюється. Аналіз алгоритму управління показує, що управляюча машина, що здійснює автоматичний контроль за ходом плавки в 4 бесемерівських конверторах, повинна забезпечувати автоматичне опитування 16 датчиків аналогового типу; точність перетворення аналогових величин в дискретні повинна бути не нижче 0,5%. Необхідний для управління чотирма конверторами об'єм оперативної пам'яті - не більше $512 \cdot 26$ розрядних двійкових чисел. Об'єм пасивної пам'яті для запису команд - 512 "слів".

На третьому етапі автоматизації розглянутий алгоритм управління може бути доповнений низкою завдань, пов'язаних з автоматизацією диспетчерських робіт в цеху. До них можна віднести наступні:

- підрахунок ваги і хімічного складу чавуну міксера;
- прогнозування хімічного складу чавуну, що заливається в конвертори;
- визначення бажаного темпу завантаження міксера і бажаного хімічного складу чавуну, що заливається в міксер;
- підрахунок чавуну, що надходить з доменного цеху протягом доби;
- підрахунок ваги чавуну, що переробляється в конверторах за добу;
- складання оптимального графіка роботи конверторів;
- облік просування злитків в рейкобалковий цех;
- складання графіка підготовки виливниць і т.п.

Для виконання завдань третього етапу склад блоків пам'яті УМШП

збільшується до повного комплекту.

Результати дослідження підтвердили можливість і економічну доцільність використання УМШП в бесемерівському цеху металургійного заводу імені Дзержинського і дозволили рекомендувати УМШП для системи управління нещодавно споруджуваним конверторним цехом з кисневою продувкою (на заводі ім. Ілліча, м. Жданов, на Нижньотагильському 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 розсолоочищення, 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 (НДОХІМ) стосовно до Слов'янського новосодового заводу. НДОХІМ і заводом проведена велика робота по алгоритмізації та підготовці основних об'єктів заводу до управління за допомогою цифрової машини. Зважаючи на складність це завдання доводиться вирішувати частинами. На першому етапі важливо було перевірити правильність знятих статистичним шляхом характеристик і оцінити можливість їх використання для складання елементарних алгоритмів управління стосовно до окремих нескладних об'єктів содового виробництва. Така спроба, з ініціативи автора, зроблена стосовно карбонізаційної колони.

Досвід з управління карбоколоною був здійснений без установки УМШП на об'єкті. Замість неї використовувалися:

- а) універсальна цифрова машина "Київ" Інституту кібернетики АН УРСР (м.Київ), забезпечена схемою автоматичного введення даних з телеграфної лінії;
- б) пристрій, що реєструє РЦП для знімання і перетворення в цифрові коди даних з 12 датчиків, встановлених на колоні, забезпечений блоком автоматичної передачі їх по телеграфній лінії в обчислювальну машину "Київ".

Аналіз даних досліду показав на необхідність уточнення методики математичного моделювання об'єктів.

Ознайомлення з інформаційно-топографічними характеристиками об'єктів аміачного циклу заводу дозволило встановити, що для знімання інформації основних датчиків, встановлених на об'єктах циклу, пристрій зв'язку УМШП має бути використано в повному обсязі. З огляду на це, а також через відсутність остаточних даних про алгоритм управління, для заводу обрано основну модифікацію УМШП з максимальним комплектом апаратури.

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 ам'ячного циклу содового виробництва.

Автоматизація процесів підготовки даних для виготовлення судокорпусних деталей

Автоматизація робіт в корпусообробному 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 Чорноморського раднаргоспу (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. Організація автоматизованого процесу проектування та підготовки даних для верстатів з програмним керуванням пояснюється на рис. 3.

Економічний ефект від впровадження системи автоматизації становить по раднаргоспу близько 200.000 рублів на рік. У міру появи газорізальних верстатів на інших заводах раднаргоспу економічний ефект буде збільшуватися. Обчислювальний комплекс розрахований на обслуговування декількох газорізальних верстатів.

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.

Отримані при дослідженні матеріали дали можливість скласти рекомендації для подальшого розширення можливостей машини в процесі її серійного виробництва, а також дозволили накопичити фактичний матеріал для виявлення специфіки проектування управляючих машин і систем та шляхів

впровадження їх в промисловість.

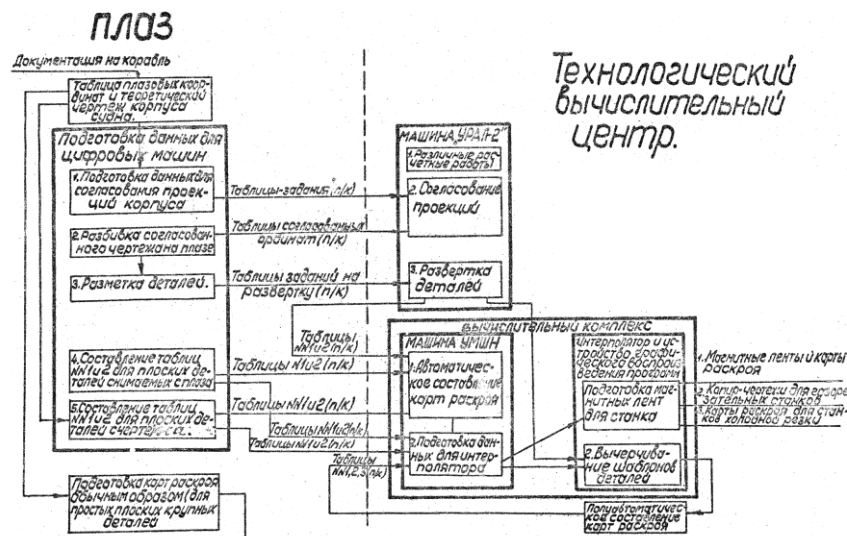


Рис.3

Рекомендації на модернізацію машини відповідно до Акту Держкомісії Комітетів по автоматизації і машинобудуванню Держплану СРСР і радіоелектроніки СРСР від 15.1У.63 р. передані заводу-виробнику.

Матеріали дослідної перевірки УМШП і дослідження, що доповнюють їх, викладені в [1, 2, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20].

4. Дослідження надійності УМШП

Дослідження питань надійності було проведено на перших дослідних зразках машини УМШП, запущених в експлуатацію на підприємствах Дніпровського (Д) і Чорноморського (Ч) раднагоспів.

Машина Д експлуатується з січня 1962 року і до моменту завершення досліджень напрацювала 10800 годин, машина Ч експлуатується з липня 1962 р. (6500 годин). Температурний режим при експлуатації обох машин був приблизно однаковий: температура в приміщеннях коливалася в межах $19 \div 37^\circ \text{C}$. Обидві машини працювали в більшості випадків в дві зміни з виключенням на ніч, тобто по 16 годин на добу.

З огляду на те, що різні етапи експлуатації машин відрізнялися режимами профілактик і кваліфікацією обслуговуючого персоналу, весь період експлуатації машин розбивається на два етапи: 1-й етап - друга половина 1962 року, II-й етап - перші чотири місяці 1963 року. Етапи характеризуються такими умовами експлуатації: для машини Д: 1-й етап - відсутність щодобових профілактичних заходів при ранковому включенні машини. Проводяться тільки вимушені роботи при відмовах машини II-й етап - регулярні добові профілактики (30÷60 хвилин) після ранкового включення. Обслуговуючий персонал - інженер і два техніки. Для машини Ч: 1-й етап той же, що і для машини Д; II-й етап - регулярні профілактики, але менш кваліфікована обслуговуюча бригада.

У таблиці 1 наводяться характеристики надійності машин Д і Ч окремо за

двома етапами, а також усереднені дані за весь контрольний період.

За період, що контролюється спостерігалися такі максимальні $T_{\max}$ і мінімальні $T_{\min}$ відрізки часу безвідмовної роботи:

Для Д: $T_{\max} = 372$ год., 350 год.

Для Ч: $T_{\max} = 436$ год., 300 год.

$T_{\min} = 33$ години.

Статистичні дані про середній час безвідмовної роботи окремих пристроїв машини наведені в таблиці II.

Таблиця 1

Характеристики	Етап	Д	Ч
1	2	3	4
Середній час безвідмовної роботи T	1	91 год.	107 год.
	II	125 год.	67 год..
Усереднений T		110 год.	87 год..
Середньодобовий час профілактичних робіт $t_{\text{пс}}$	1	1 год. 43 хв.	2 год.
	II	1 год. 00 хв.	1 год. 48 хв.
Усереднений $t_{\text{пс}}$		1 год. 11 хв.	1 год. 54 хв.
Середньодобові втрати часу на усунення несправностей $t_{\text{унс}}$	1	0 год..43 хв.	0 год..7 хв.
	II	0 год.. 11 хв.	0 год.. 30 хв.
Усереднений $t_{\text{унс}}$		0 год.: 23 хв.	0 год.. 18 хв.
Середньодобовий час безвідмовної роботи $t_{\text{бс}}$	1	21 год.. 45 хв.	21 год..53 хв.
	II	22 год. 49 хв.	21 год.. 42 хв.
Усереднений $t_{\text{бс}}$		22 год.. 24 хв.	21 год. 48 хв.
Середній час усунення неполадок		1 год. 53 хв., (зібрано недостатньо інформації).	

Таблиця II

Найменування пристроїв	T (год)	
	Д	Ч
Арифметичний пристрій	1820	2140
Пристрій управління	1820	2140
Пристрій зв'язку з об'єктом -1	1820	-
Пристрій зв'язку з об'єктом -II	610	-
Оперативний запам'ятовуючий пристрій	610	535
Пристрій вводу-виводу	395	535
Читаючий пристрій	-	535
Вихідний перфоратор	-	1070
Блок живлення	3200	-
Пульт керування	4200	1070

За статистичною інформацією, отриманою на машині Ч, неполадки

розподіляються наступним чином:

- вихід з ладу радіотехнічних деталей через старіння елементів 8,0%;
- неполадки в пайках і контактах, короткі замикання в монтажі 70,4%;
- механічні неполадки у ввідних і вихідних пристроях 21,6%.

В результаті статистичної обробки даних, отриманих при дослідженні машини Ч, встановлені інтенсивності відмов основних елементів. У таблиці III наведені дані по λ -характеристикам елементів при обліку поступових відмов (лівий стовпець) і при обліку всіх видів відмов (правий стовпець). Довірчий інтервал для λ -характеристик оцінювався з достовірністю $\alpha = 0,9$.

Таблиця III

Найменування елемента	$\times 10^{-5}$	$\times 10^{-5}$
Тригер	0,39	0,97
Підсилювач	0,27	0,34
Потенційний елемент	-	0,58
Елемент сигналізації	3,5	3,6
Тригер високочастотний	-	22
Підсилювач зчитування	6,8	7,4
Пристрій для формування адреси	-	1,8
Комутуюча комірка	-	2,1

У таблиці IV зведені значення λ -характеристик різних елементів машини. В останніх двох стовпчиках таблиці наведені значення сумарних частот відмов через ту чи іншу компоненти. Достовірність даних $\alpha = 0,9$.

За даними машини Д відмови напівпровідникових тріодів (П15, П16А, П16Б) відбувалися з наступних причин.

Пробій ($I_{к0} > 500$ мка) - 50%

Зміна коефіцієнта посилення ($\beta < 20$) - 9,1%

Перегорання - 9,1%

Механічні ушкодження - 31,2%

Таблиця IV

Найменування	Кількість деталей	$\times 10^{-6}$		$\times 10^{-3}$	
		Д	Ч	Д	Ч
Тріоди	4500	0,45	0,41	2,02	1,84
Діоди	11500	0,13	0,02	1,51	0,23
Опори	13000	0,01	0,01	0,13	0,13
Конденсатори	5000	0,07	0,04	0,35	0,02
Контакти	23200	0,25	0,12	5,81	2,78
Пайки	190000	0,02	0,048	3,8	9,1
Механічні деталі	-	-	-	-	-

Наведені вище статистичні дані дозволяють зробити наступні висновки.

1. Машина УМШП за основними характеристиками надійності повністю задовольняє технічним вимогам на машину.

2. Більшість всіх несправностей виникає через неякісне виготовлення комірок і вузлів дослідних зразків машини. При суттєвому удосконаленні технологічного процесу для серійних машин, що випускаються, можливо досягти значного збільшення надійності без будь-яких змін принципової структури пристроїв машини. Результати досліджень викладені в [26].

5. Специфіка проектування цифрових управляючих машин і систем промислового призначення

Основні задачі проектування

Створення цифрової управляючої системи потребує вирішення складного комплексу задач. У число їх входять наступні:

1. Попереднє ознайомлення з виробничим процесом з метою визначення можливості і доцільності автоматизації процесу за допомогою цифрової управляючої системи.

2. Вивчення процесу, складання алгоритму управління і визначення вимог до структури і параметрів управляючої системи.

3. Підготовка процесу до переведення на управління від цифрової системи.

4. Вибір цифрової управляючої машини і додаткового обладнання, що входить в систему управління. При відсутності підходящої машини і додаткового устаткування - проектування спеціалізованої машини і необхідного устаткування.

5. Установка і дослідна експлуатація управляючої системи.

6. Доопрацювання системи управління в цілому, виходячи з даних, отриманих при дослідній експлуатації.

Результатом попереднього ознайомлення з процесом повинна бути відповідь на питання про можливості та економічну доцільність використання цифрової управляючої системи.

Для такої відповіді необхідно спочатку познайомитися з існуючим процесом, обладнанням і автоматикою, що застосовуються для його реалізації. Далі слід переглянути накопичені на підприємстві дані, що характеризують протікання процесу і його техніко-економічні показники. Після цього з'ясовуються можливості більш ефективного управління процесом і визначаються орієнтовні вимоги до структури і параметрів цифрової управляючої системи, що дозволяють визначити тип управляючої машини в системі (спеціалізована, широкого призначення і т.п.) і характер зв'язків машини з процесом. В результаті визначається можливий економічний ефект. Загальні рекомендації про те, як проводити цю роботу, подані в [19].

Процес, обраний в результаті попереднього ознайомлення для автоматизації, підлягає подальшому вивченню, практичною метою якого, є складання алгоритму управління і визначення вимог до параметрів цифрової управляючої системи. Характер цієї роботи залежить від результатів, отриманих при вирішенні першої задачі.

Якщо попереднє ознайомлення з процесом показує, що для управляючої системи необхідна спеціалізована управляюча машина, то робота по визначенню її параметрів повинна бути виконана з особливою ретельністю. При цьому необхідно оцінити також можливу зміну процесу в найближчому майбутньому з тим, щоб врахувати це при конструюванні машини. Очевидно, що конструювання спеціалізованої машини може бути розпочато тільки після завершення основного обсягу робіт з алгоритмізації виробничого процесу. Таким чином, спеціалізовану машину, як правило, не можна застосовувати для вивчення процесу, оскільки її в період вивчення ще немає. Для цього можна використовувати машини централізованого контролю. Обробку отриманих з їх допомогою експериментальних даних доцільно здійснювати на універсальних обчислювальних машинах. Попередню обробку програм управління можна виконувати шляхом дослідів управління на відстані, подібно до того, як це описується вище, стосовно карбонізаційної колони содового заводу.

Якщо ж для управляючої системи вдається підібрати модифікацію машини широкого призначення, що приблизно задовольняє вимогам, отриманим при ознайомленні з процесом, то з'являється можливість встановити машину на об'єкті на самому початку робіт з алгоритмізації і використовувати її при детальному вивченні процесу. Природно, що при такому рішенні істотно знижуються вимоги до якості роботи 1-го етапу алгоритмізації. Вона повинна виконуватися так, щоб наступні уточнення вимог до машини виявилися в межах можливої модифікації її параметрів. Ще більш зручний наступний варіант здійснення завдання детального вивчення процесу, придатний для обох, розглянутих вище, випадків. Він полягає в тому, що вивчення процесу проводиться за допомогою машини, спеціально пристосованої для вивчення процесів і використовується лише для цієї мети. Для того, щоб забезпечити велику кількість об'єктів, машина встановлюється в причіп, що легко перевозиться або безпосередньо на автомашину²¹. Додатково до цифрової машини слід мати ряд моделюючих установок, за допомогою яких можна моделювати об'єкт, що вивчається в міру його вивчення. Отриману модель можна використовувати для відпрацювання алгоритму управління в лабораторних умовах.

Для того, щоб визначити остаточні вимоги до цифрової управляючої системи, необхідно уточнити дві групи даних про процес:

1. Групу даних, що дозволяє визначити "зовнішні" параметри управляючої системи.

2. Групу даних, за якими знаходяться "внутрішні" параметри управляючої системи.

Перші складаються, в основному, на базі інформаційно-топографічних характеристик джерел і приймачів інформації, що намічаються для системи управління, а також виходячи з аналізу дій оператора, і включають такі основні відомості.

²¹ В Інституті кібернетики АН УРСР для автоматизації процесу вивчення об'єктів використовується УМШП, встановлена в спеціально обладнаній автомашині..

- а) Топографічне розташування джерел і приймачів інформації.
 - б) Топографічне розташування диспетчерських пунктів і приймачів інформації.
 - в) Кількісна оцінка джерел і приймачів інформації, за типами, для кожного диспетчерського пункту.
 - г) Характеристики кожного з типів джерел інформації: вид сигналу на виході (на вході в управляючу систему), його діапазон зміни, точність інформації, що поставляється їм, необхідна частота знімання інформації, характер знімання інформації (ручний, автоматичний), особливості ручного введення інформації.
 - д) Характеристика кожного з типів приймачів інформації: вид сигналу на вході (на виході з управляючої системи), його діапазон зміни, точність прийнятої їм інформації, необхідна частота видачі сигналу.
 - е) Бажаний характер видачі інформації (ручний, автоматичний).
 - ж) Оцінюється можливість поетапного вирішення завдання автоматичного управління.
 - з) Окремо описуються функції оператора, його участь в управлінні процесом.
 - і) Дається малюнок мнемосхеми процесу і опис її роботи.
- Друга група даних представляється, в основному, алгоритмом управління.

Зміст і значення завдання алгоритмізації виробничих процесів

Основним завданням алгоритмізації технологічного процесу є складання алгоритму управління, що відповідає вимогам оптимального управління процесом. Ці вимоги, а також сам підхід до складання алгоритму багато в чому визначаються особливостями конкретного виробничого процесу. Спільного рішення задачі алгоритмізації в даний час не існує.

Алгоритм управління складається, виходячи із загальної логіко-математичної моделі виробничого процесу та інформаційних характеристик джерел і приймачів інформації в системі управління.

Визначення інформаційних характеристик джерел і приймачів інформації є частиною завдання алгоритмізації. Її рішення дозволяє відповісти на питання: які повинні бути методи обробки інформації, що надходить з датчиків, і в якому вигляді інформація повинна передаватися на приймачі інформації?

У більшості випадків попередню відповідь на це питання можна отримати після ретельної статистичної обробки "реєстраційних" матеріалів, які накопичуються при вивченні виробничого процесу. Використання машин централізованого контролю, цифрових обчислювальних і управляючих машин (наприклад, УМШП) істотно прискорює виконання цієї складної роботи. Остаточна відповідь дається після складання алгоритму управління. Друга важлива частина завдання алгоритмізації - складання логіко-математичної моделі процесу. Вона може вирішуватися двома основними шляхами - детерміністським або статистичним. На першому етапі впровадження цифрових управляючих машин слід віддати перевагу другому шляху, оскільки машини будуть встановлюватися, в основному, на існуючі підприємства. У той же час

дуже важливо розвивати і детерміністські методи з тим, щоб мати можливість складати алгоритм управління і вибирати управляючу машину ще в процесі проектування виробництва.

Наявність загальної логіко-математичної моделі процесу дозволяє перейти до вирішення третьої - основної задачі алгоритмізації - складання загального алгоритму управління.

Останній, як правило, включає наступні основні дії:

- а) знімання поточної інформації з датчиків керованого об'єкта;
- б) первинна обробка поточної інформації;
- в) рішення задачі оптимального управління процесом;
- г) обчислення управляючих впливів і даних для сигналізації;
- д) видача інформації для управління і сигналізації.

Алгоритмізація процесу завершується складанням програми роботи управляючої машини. Аналіз останньої, а також аналіз інформаційно-топографічних характеристик джерел і приймачів інформації в системі управління дозволяє з'ясувати раціональну структуру управляючої системи, вимоги до параметрів цифрової управляючої машини і пристрою (пристроїв) зв'язку з об'єктом, тобто основні вихідні дані для подальших етапів проектування.

Структурна схема типової системи управління з використанням машини УМШП наводиться на рис.4.

Питання, пов'язані з алгоритмізацією процесів, інформаційно-топографічними характеристиками об'єктів і структурою цифрових систем управління викладаються в [19] і [27].

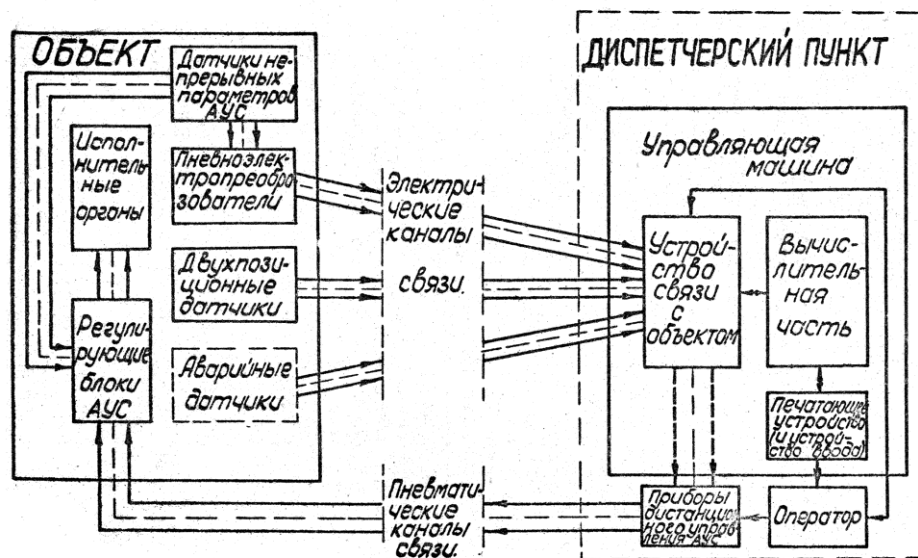


Рис.4

Можливий варіант нормального ряду і принципи побудови цифрових управляючих машин для автоматизації зосереджених об'єктів

В [10] і [19] розглядається один з можливих варіантів нормального ряду

управляючих машин для автоматизації об'єктів зосередженого характеру. Принципи побудови ряду формулюються на основі вивчення деяких алгоритмів управління промисловими процесами та аналізу параметрів зарубіжних і вітчизняних цифрових управляючих машин і систем, в тому числі УМШП [3,4,14,15,28].

Перспективи використання машин нормального ряду, як показує досвід застосування машини УМШП, виключно великі.

На їх базі можна буде створювати цифрові автоматичні системи управління великим колом виробничих процесів в хімічній, металургійній, нафтопереробній, цементній та інших галузях промисловості.

Принцип широкого призначення повинен отримати в машинах ряду найбільш повне втілення. Це повинно позначитися на створенні досить досконалих схем зв'язку управляючої машини з об'єктами, на універсальності елементів і основних вузлів машин, на розширенні можливостей окремих типів машин, на збільшенні можливостей об'єднання машин в складні управляючі системи.

Це призводить до необхідності при розробці структури побудови управляючих систем йти по шляху створення максимально простих і високонадійних систем. Зокрема вельми доцільно в цифровій гілці ДСП мати таку систему, в якій електронна цифрова швидкодіюча машина буде центральною оптимізуючою ланкою, управляючою (видає завдання) цілою системою місцевих ланок управління, що складаються з пневматичних (або електричних) центральних регуляторів (на 10÷20 параметрів, що регулюються) дискретного або безперервного принципу дії, а також блоків двохпозиційної дії, керованих також від машини.

Доцільно також опрацювати питання про включення в номенклатуру машин нормального ряду вузлів безперервної дії для автоматизації елементарних обчислень на локально розташованих об'єктах.

Для машин ряду доцільно розробити загальну елементарно просту мову для запису алгоритмів управління і відповідні інтерпретуючі програми для перекладу алгоритму з спільної мови в програму для конкретної машини.

Основні методи або шляхи вирішення сформульованих вище завдань проектування цифрових управляючих машин і систем викладаються в [19].

В силу новизни і складності питань, що розглядаються дані матеріали в ряді місць мають дискусійний характер.

6. Впровадження УМШП в промисловість

Машина УМШП - перша в СРСР цифрова управляюча машина промислового призначення, що серійно випускається.

В даний час на різних об'єктах встановлені і успішно експлуатуються в системах контролю і управління дев'ять машин УМШП. Одна з машин використовується в бесемерівському цеху заводу ім. Дзержинського в системі контролю і управління повалкою бесемерівських конверторів. Використання машини скорочує час плавки сталі в конверторі і дозволяє заощадити цеху дві -

дві з половиною години на добу. При переході на автоматичний контроль всіх конверторів та оптимальне управління диспетчерської роботою за допомогою УМШП орієнтовний економічний ефект від впровадження системи управління складе близько 250 тисяч рублів на рік.

Друга машина працює в системі комплексної автоматизації процесів проектування і виготовлення суднокорпусних деталей "Авангард". На відміну від першого випадку тут використовується тільки обчислювальна частина машини. На ній виконується автоматична розкладка суднокорпусних деталей і готуються дані для інтерполятора, записуючого карти розкрою на магнітну стрічку. Остання передається на верстати з програмним управлінням. Економічний ефект використання системи склав близько 200 тисяч рублів в перший рік її експлуатації і буде збільшуватися в міру збільшення кількості газорізальних верстатів до розрахункової норми.

Крім цього, на машині вирішуються завдання з планування суднобудівного виробництва.

Три машини УМШП експлуатуються в різних НДІ в системах автоматизації складних фізичних експериментів, характерною особливістю яких є великий обсяг інформації, що підлягає обробці в процесі і після проведення експерименту. Застосування машини дозволило скоротити терміни і поліпшити якість експерименту.

Два зразка машини використовуються для підготовки даних до верстатів з програмним керуванням, а також ряду техніко-економічних розрахунків для окремих ділянок виробництва, де вони встановлені.

Вельми цікавим випадком є використання однієї з машин УМШП в системі програмованого навчання, реалізованої Київським вищим інженерним радіотехнічним училищем.

В Інституті кібернетики АН УРСР машина УМШП включена до складу обчислювального комплексу, призначеного для алгоритмізації технологічних процесів. Вона встановлена на автомашину і періодично встановлюється на тих об'єктах, які підлягають вивченню з метою визначення їх характеристик та складання математичної моделі.

Таке використання машини є досить ефективним, тому що істотно прискорює процес алгоритмізації об'єктів.

До кінця 1964 року машини УМШП встановлюються ще на ряді підприємств, в тому числі: азотно-туковому, мідеплавильному, цементному, сталеплавильному заводах, двох металургійних комбінатах та ін. Вони будуть працювати в системах контролю і управління різними об'єктами цих заводів, причому частину систем намічається виконати у вигляді автоматичних замкнених систем.

Певні успіхи, наявні у впровадженні машини УМШП, досягнуті завдяки наступним обставинам.

- а) Дуже вдало вибрані параметри машини.
- б) Позначилися позитивні сторони принципу широкого призначення, покладеного в основу розробки машини.
- в) Заключний процес конструювання машини здійснювався разом з

заводом-виробником.

г) Підготовка кадрів для експлуатації перших зразків машин на місцях була здійснена в процесі розробки машини.

д) Дослідження автоматизованих процесів, складання алгоритмів керування було виконано завчасно, оскільки широке призначення машини дозволило проводити цю роботу паралельно з процесом проектування машини.

е) Позитивну роль зіграли досліди управління досліджуваними об'єктами на відстані, що проводяться за допомогою універсальної машини "Київ". Вони дозволили завчасно перевірити якість алгоритмізації об'єктів і дали можливість розробити більш точні методи управління.

ж) Велику роль у справі впровадження зіграли високі експлуатаційні якості УМШП.

Висновок

Представлені роботи є результатами досліджень, виконаних у зв'язку з розробкою, створенням і впровадженням управляючої машини широкого призначення УМШП.

Найбільшу увагу в роботах приділено принципам побудови цифрових управляючих машин широкого призначення, аналізу систем автоматизації з використанням УМШП, питань специфіки проектування цифрових управляючих машин і систем промислового призначення, а також тенденціям і перспективам їх розвитку.

Відмінною особливістю досліджень є їх практична спрямованість. Основні теоретичні висновки отримали реальні технічні здійснення в вигляді машини УМШП і ряду систем автоматизації промислового призначення.

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: сформульовані завдання проектування, показано зміст і значення завдання алгоритмізації виробничих процесів, виявлено особливості аналізу результатів реєстраційного експерименту, розглянуті інформаційно-топографічні особливості виробничих об'єктів і можливості обміну інформацією між ними і цифровою машиною, показані основні етапи створення цифрових систем автоматизації та ін.

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

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

7. Узагальнено матеріали по вітчизняним і зарубіжним цифровим управляючим машинам загальнопромислового призначення; показані тенденції

їх розвитку.

8. Складено рекомендації щодо нормалізації цифрових управляючих машин промислового призначення.

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 бесмерівському 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.

Додаток І

Список наукових праць і винаходів

1. Автоматизація промислових об'єктів за допомогою цифрових обчислювальних машин. Автоматика та приладобудування. м. Київ, 1961 р. № 3

2. Багатоцільові цифрові управляючі машини для промислової автоматизації. Чехословаччина. 1961 р. № 8

3. Виробництво і експлуатація цифрових обчислювальних машин за кордоном. ДНТК РМ УРСР, 1961 р. Співавтор Карнаух

4. Лічильно-вирішальні пристрої та їх значення в розвитку науки і техніки. Міністерство вищої і середньої освіти УРСР. 1960 р.

5. Управляюча машина широкого призначення. Свідоцтво про реєстрацію виконаної науково-дослідної та дослідно-конструкторської роботи №30832. Комітет у справах винаходів і відкриттів. 1962 р. Колектив розробників.

6. Управляюча машина широкого призначення УМШП. Збірник "Автоматичний контроль і методи електричних вимірювань", 1961 р.

7. Побудова багатоканальних електронних перемикаючих схем. Автоматика та приладобудування, м. Київ, 1963 р. №1. Співавтор Жук Л.А.

8. Управляюча машина широкого призначення (УМШП) і її використання в ув'язці з диспетчерською централізацією. Кібернетика на транспорті. Матеріали заочного семінару, тема №16. Київський будинок НТП. 1962 р. Співавтори Б. дел РІО, Абакумова Н.М.

9. Управляюча машина для автоматизації складних виробництв. "Автоматика". Вид-во АН УРСР, 1962 р., №6. Співавтор Янович І.А.

10. До питання створення нормального ряду цифрових управляючих машин для автоматизації промисловості. Автоматизація хімічних виробництв, Вип.1, 36. ВКБА, 1962 р.

11. Управління металургійними процесами на великій відстані за допомогою електронної обчислювальної машини. Автоматика та

приладобудування, м.Київ, 1961 р., №1. Співавтор Кузнецов М.Н.

12. Винахід. № авт.св. 772310 (26-24), 1962 р. Співавтор Коритна Л.О.

13. Застосування обчислювальних машин в хімічній промисловості. Питання обчислювальної техніки. Держтехвидав, м.Київ, 1961 р. Співавтор Грубов В.І.

14. Стан і перспективи розвитку робіт в Українській РСР по створенню і впровадженню цифрових управляючих машин для автоматизації виробничих процесів і основні завдання, які стоять перед обчислювальною технікою в справі забезпечення робіт з комплексної автоматизації виробництва. Для службового використання. Праці конференції з комплексної автоматизації радіоелектронної промисловості УРСР, м. Львів, Уккрангосп, 1962 р.

15. Технічна характеристика, принципи побудови та робота управляючої машини широкого призначення. Праці наради по автоматизації виробництва під ред. проф. Солодовникова.

16. Управляюча машина широкого призначення і деякі можливості її використання. Автоматизація виробничих процесів із застосуванням засобів обчислювальної техніки. Зб. доповідей ЦБТІ. Москва, 1962 р. Співавтор Глушков В.М.

17. Система автоматичного контролю конверторної плавки з використанням управляючої машини. Сталь. Металургвидав, 1963 р. Співавтори Гаргер К.С., Нікітін А.І. та ін.

18. Цифровий метод в технології проектування і виготовлення судокорпусних деталей. Праці наради по автоматизації виробництва під ред. проф. Солодовникова. Співавтори Спину Г.А., Скурихін В.І.

19. Цифрові управляючі машини та автоматизація виробництва. Машгиз, 1963 р.

20. Система автоматичного керування повалкою бесемерівського конвертора із застосуванням цифрової управляючої машини. Праці наради по автоматизації виробництва під ред. проф. Солодовникова.

21. Розробка і дослідження управляючої машини широкого призначення. Науковий звіт, 1962 р.

22. Управляюча машина широкого призначення. Технічний звіт, 1961 р. 25 томів. Колектив розробників.

23. Система автоматизації процесів проектування судокорпусних деталей "Авангард". Науковий звіт, 1962 р. 8 томів. Колектив розробників.

24. Досвід з управління на відстані карбоколоною за допомогою цифрової машини. Науковий звіт, 1962 р. 3 томи. Колектив розробників.

25. Конструкція і експлуатаційні характеристики УМШП. Матеріали Всеросійської н-т. наради з механізації та автоматизації інженерних та управлінських робіт в промисловості і будівництві. 1963 р. Співавтор Митулінський Ю.Т.

26. Дослідження надійності управляючої машини широкого призначення "Дніпро". Приладобудування та автоматика, м.Київ, 1964 р. Співавтор Забара С.С.

27. Методика алгоритмізації виробничих процесів. Доповідь на

Всесоюзній нараді по впровадженню управляючих машин в промисловість, 1963 р. Співавтор Нікітін А.І.

28. Перспективи розвитку і використання цифрових управляючих машин широкого призначення. Доповідь на Всесоюзній нараді по впровадженню управляючих их машин в промисловість, 1963 р.

Історія про висунення на Ленінську премію

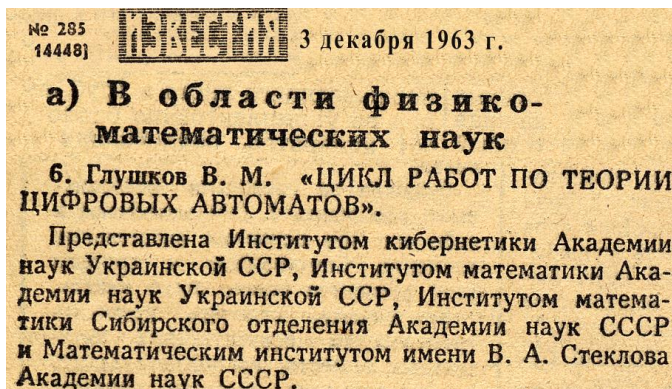
Наприкінці 1963 року, за кілька місяців до захисту моєї докторської дисертації, Віктор Михайлович запросив до свого кабінету мене, завідувачів відділами Г.О. Михайлова і М.М. Павлова і раптом запропонував висунути колектив співробітників інституту, які брали участь у створенні "Дніпра", на Ленінську премію. Ми сказали Віктору Михайловичу, що представляти роботу по "Дніпру" до премії передчасно, треба узагальнити досвід застосування машини. 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 підготовлені, Віктор Михайлович викликав мене і сказав, що до них треба додати його записку на адресу Комітету з Ленінських премій, про те, що він висувається по двох роботах, але просить зняти свою кандидатуру з числа претендентів на другу премію, як один з керівників, оскільки вважає, що його внесок в теорію цифрових автоматів більш істотний. Тільки тоді ми дізналися, що на Ленінську премію з ініціативи академіка А.А.Дородніцина було уже висунуто цикл робіт з теорії цифрових автоматів В.М.Глушкова.

У газеті "Известия" від 3 грудня 1963 року в опублікованому списку прийнятих до розгляду робіт, що подаються на Ленінську премію 1964 р, з'явилися дві роботи (див. Газетні вирізки): В.М.Глушкова (в галузі фізико-математичних наук) і колективу розробників УМШП "Дніпро" (в галузі приладобудування). Керівником другої залишився один я. До речі, її назва практично збіглася з назвою підготовленої докторської дисертації. Крім мене на другу премію висувалися всі основні учасники створення машини (16 осіб - 14 від Інституту кібернетики АН УРСР²² і 2 від заводу п/я 62).

²² Інститут кібернетики був створений в 1962 році на базі ОЦ АН УРСР. Я став завідувачем відділом управляючих машин.



Навіщо Віктор Михайлович на поліг на висуненні ще однієї, до того ж не закінченої нашої роботи одночасно зі своєю, зараз вже ніхто не скаже. Цілком очевидно лише те, що цей крок безумовно сприяв присудженню Ленінської премії Віктору Михайловичу, що, під час обговорення, зазначив академік А.А.Дородніцин, який виступив на Комітеті.

Ленінська премія була присуджена тільки В.М.Глушкову (1964 рік). Вітаючи Віктора Михайловича з високою нагородою, першою в Інституті, ми, в свою чергу, розраховували, що через рік досвід використання "Дніпра" на різних підприємствах, що накопичиться і успішний серійний випуск машини, дозволить повторити представлення нашої роботи на Ленінську премію. Для цього до складу колективу розробників були включені співробітники Київського заводу обчислювальних та управляючих машин, які брали участь в освоєнні серійного випуску та модернізації машини. Віктора Михайловича в списку претендентів на премію, природно, не було, але він підтримав повторне висунення роботи.



13 листопада 1964 року газета "Известия" опублікувала черговий список робіт, які подаються на Ленінську премію 1965 р. в тому числі і нашу.

З другого подання на Ленінську премію 1965 р.²³

Основні етапи роботи

1. У 1958-1961 рр. в Обчислювальному центрі АН УРСР була розроблена цифрова управляюча машина

"Дніпро".

Машина "Дніпро" була першою в СРСР електронною цифровою управляючою машиною широкого призначення. Для неї характерно вельми гнучке структурне оформлення, що дозволяє створювати різні модифікації машини, стосовно до систем контролю і управління. Це досягається рядом схемних і конструктивних особливостей виконання, що забезпечують гнучку структурну схему, можливість модифікації об'ємів пам'яті і параметрів зв'язку з

²³ Подається в скороченні.

об'єктом і ін.

Для машини "Дніпро" були розроблені, вперше в Радянському Союзі, блоки оперативної пам'яті з напівпровідниковим керуванням, електронний комутатор, ряд оригінальних елементів в блоках перетворення аналогових сигналів в код та ін. Машина відрізняється також підвищеною надійністю роботи, малими габаритами, невеликою вагою, відсутністю вимог до кондиціонування повітря, зручними для експлуатації пультами управління та ін.

Широке призначення і хороші експлуатаційні якості забезпечили великий попит на машину "Дніпро". Кількість випущених машин щорічно збільшується і становить зараз кілька десятків на рік, тоді як інші управляючі машини, розроблені в СРСР, випускаються в одиницях примірників.

За основним інформаційними характеристиками (швидкодія, об'єм оперативної пам'яті, можливості модифікації базового зразка машини, швидкість опитування датчиків та ін.) Машина "Дніпро" значно перевищує зразки цифрових управляючих машин за кордоном, створені до 1961 р. (наприклад, РВ-300, Лібраторол 500, Аргус 100, Х0К-200 та ін.).

2. Одним з важливих моментів, що забезпечують успіх всієї роботи, була організація серійного виробництва машин "Дніпро".

До 1961 р. засоби обчислювальної техніки промисловістю України не випускалися.

Постановами ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР від 9 січня 1960 р. №34, від 9 березня 1960 р. за №369 задача організації серійного виробництва електронних цифрових машин була доручена організації п/я 62 Київського РНГ.

У 1960-1963 рр. організацією п/я 62 при активній допомозі Київського РНГ був організований, вперше в Україні, серійний випуск цифрової управляючої машини "Дніпро" і ряду інших обчислювальних машин.

До теперішнього часу заводом випущено і передано різним підприємствам і організаціям 41 машина "Дніпро". У 1964 р. організація п/я 62 випускає три машини щомісяця і має завдання на 30 машин в 1965 р.

Стосовно до управляючих машин таку кількість випущених машин слід вважати великою серією. Жодна управляюча машина в СРСР не випущена і не застосовується в таких кількостях. Можна стверджувати, що якби інші заводи і організації СРСР, що випускають і застосовують цифрові управляючі машини, зуміли збільшити їх випуск і застосування подібно організації п/я 62 і ОЦ АН УРСР (надалі Інститут кібернетики АН УРСР) і організацій, що співпрацюють з ними, то СРСР вийшов би на 1-е місце в світі по випуску та застосуванню управляючих машин для автоматизації технологічних процесів.

За кордоном до середини 1963 року було продано і встановлено різними фірмами, для цілей автоматизації технологічних процесів в основних галузях промисловості, таку кількість машин:

Фірма	Кількість
ТРВ	46
ДжЕ	18
ІБМ	36
Еліот	

Фірма	Кількість
Хонивелл	10
ПБ Байли	6
Фоксборо	4
Пантоникс	4

Вестингаузен	12
Дейстром	6

Контроль Дейта	3
Решта	36

Таким чином, випуск машин "Дніпро" знаходиться на рівні, досягнутому лише двома провідними фірмами США.

Організація серійного виробництва машини "Дніпро" на заводі, що раніше не випускав засобів обчислювальної техніки, зажадала створення СКБ обчислювальних машин, цехів з випуску та налагодження машин. В процесі серійного випуску завод модернізував машину, вніс конструктивні і схемні вдосконалення і доповнення, які поліпшили конструкцію і параметри машини. При запуску машини в серію було також вирішено цілий ряд важливих задач технологічного характеру (підвищена надійність пайок і контактів, спрощена технологія виготовлення блоків пам'яті і блоків живлення, спрощена і одночасно посилена конструкція шаф і т.п.). Завод надає постійну допомогу споживачам машин в справі підготовки кадрів, використанню машин в системах автоматизації і постійно розширює обсяг робіт в цьому важливому напрямку. Роботи Обчислювального центру АН УРСР і організація п/я 62 КРНГ стали базою для розгортання в Україні потужної промисловості з виробництва засобів обчислювальної техніки: в Києві створюється потужний завод з випуску цифрових обчислювальних і управляючих машин, розрахований на випуск кількох сотень машин на рік.

3. Обчислювальний центр АН УРСР і організація п/я 62 КРНГ взяли активну творчу участь в роботах різних організацій по створенню систем контролю і управління на базі машини "Дніпро" і продовжують надавати їм велику допомогу в цій роботі. Внесок Обчислювального центру АН УРСР і організації п/я 62 в справу впровадження цифрових управляючих машин "Дніпро" став вирішальним фактором, що забезпечує успіх впровадження.

Обчислювальний центр АН УРСР висунув нові методи роботи, які істотно прискорили терміни розробок і створення цифрових систем.

а) Грунтуючись на ідеї широкого призначення управляючих машин, ОЦ АН УРСР пішов по шляху завчасної алгоритмізації виробничих процесів з використанням для первинної обробки даних універсальних обчислювальних машин.

б) ОЦ АН УРСР здійснив ряд дослідів управління промисловими об'єктами (конвертор, карбонізаційна колона) на відстані (Київ-Дніпродзержинськ, Київ-Слов'янськ), показавши можливість і доцільність попереднього відпрацювання алгоритмів управління за допомогою обчислювальних машин, встановлених в обчислювальних центрах.

в) ОЦ АН УРСР не тільки розробив машину "Дніпро", але і взяв на себе роль керівника і основного виконавця перших робіт, пов'язаних з використанням перших зразків цієї машини в системах контролю і управління.

г) ОЦ АН УРСР завчасно до початку серійного випуску машин "Дніпро" забезпечив підготовку кадрів організації п/я 62 і ряду організацій, які намітили застосовувати машину "Дніпро".

д) Організація п/я 62 своєчасно і швидко налагодила випуск машин,

здійснила їх модернізацію на основі досвіду експлуатації машин на місцях.

е) Організація п/я 62 слідом за ОЦ АН УРСР взяла участь у запуску машин "Дніпро" на місцях установки, і постійно розширює обсяг своїх робіт при запуску систем, створюваних на базі машин "Дніпро".

За 1962-1964 рр. на базі машин "Дніпро" створено ряд систем контролю і управління промисловими об'єктами і складними установками.

...Згідно Союзного і Республіканського (по УРСР) планів найважливіших завдань на 1963-1965 рр., Постанови ЦК КПУ і РМ УРСР №592 від 14 травня 1963 р. машини "Дніпро" встановлено і запускаються в експлуатацію в 1964-1965 рр. на ряді великих промислових підприємств в складі різних систем контролю і управління, в число яких входять:

1. Система управління конверторним цехом металургійного заводу ім. Ілліча (м.Жданов).

2. Система контролю і управління атмосферно-вакуумної трубчатки нафтоперегінного заводу (м.Рязань).

3. Система контролю і управління мартенівським цехом металургійного заводу (м. Нижній Тагіл).

4. Система контролю і управління доменним цехом металургійного заводу (м. Дніпродзержинськ).

5. Система управління цехом випалу цементного заводу (м. Себряково).

6. Система управління цехом отримання біхромату натрію (м. Свердловськ).

7. Система контролю і управління аміачним циклом содового заводу (м. Слов'янськ).

8. Система автоматичного управління блоком котел-турбіна-генератор (Старобешівська ГРЕС).

9. Система автоматичної обробки даних складного експерименту (Центральний авіаційний державний інститут, Москва).

10. Система автоматизації цеху гальванопокриття (п/я 62, м. Київ).

11. Система автоматизації складних випробувань (м. Казань).

Ряд машин "Дніпро" придбані вищими навчальними закладами (в тому числі МВТУ ім. Баумана) і різними організаціями Міністерства оборони СРСР.

Крім безпосередньої участі в створенні ряду систем здійснено цілий ряд інших заходів, що прискорили і сприяли більш якісному виконанню робіт по впровадженню.

Спільно з Київським Будинком науково-технічної пропаганди проведено близько 10 всесоюзних багатоденних семінарів, з різних питань, пов'язаних з використанням машини "Дніпро".

Спільно з Виставкою передового досвіду народного господарства УРСР 17-21 вересня 1964 р. проведено семінар представників організацій, що використовують і планують використання машини "Дніпро" в системах контролю і управління. На семінарі була представлена 51 організація з РРФСР, УРСР, Арм.РСР, Узб.РСР та інших союзних республік.

...Машини "Дніпро" демонструються на Виставках передового досвіду в Москві і Києві.

Колектив розробників машини нагороджений медалями Виставки передового досвіду в м.Москві.

За результатами роботи, пов'язаної зі створенням машини "Дніпро" і питань її застосування складена і видана велика наукова і довідкова література.

З огляду на те, що роботи по впровадженню машини "Дніпро" проводились на основі творчих союзів ОЦ (далі Інституту кібернетики) АН УРСР, організації п/я 62 і цілого ряду зацікавлених організацій при повній відсутності спеціалізованих організацій щодо впровадження цифрових управляючих машин, слід визнати результати впровадження (понад 20 систем контролю і управління, запущених або підготовлюваних до експлуатації за три роки) досить високими.

За літературними даними, терміни створення цифрових управляючих систем на промислових об'єктах за кордоном, становлять від двох до чотирьох років. Кількість реально діючих систем в більшості країн налічується одиницями (Англія, Франція, ФРН); в США їх є кілька десятків. Тривалість строків створення систем пояснюється великими труднощами роботи: створення та запуск складного обладнання, відсутність готових методів алгоритмізації технологічних процесів, складність підготовки кадрів та ін.

...Згідно з підрахунками, виконаними в ряді інших організацій, що використовують машину "Дніпро", термін окупності машин, використовуваних в системах автоматизації, становить від півроку до трьох років.

Широке призначення машини "Дніпро" забезпечує отримання економічного ефекту також за рахунок наступних чинників:

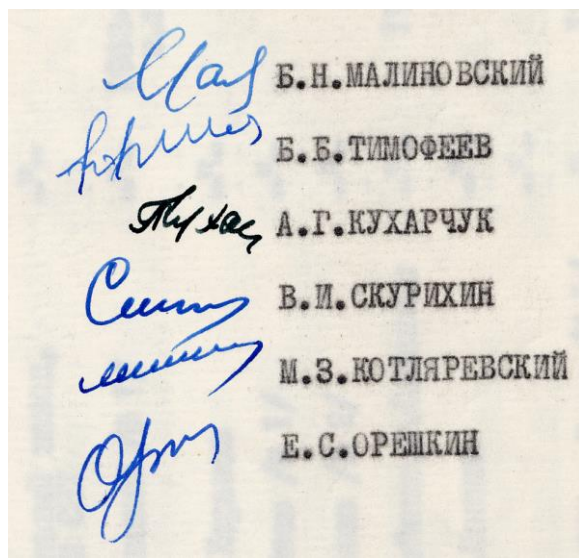
а) У цілого ряду організацій відпадає необхідність створення і організації дрібносерійного випуску спеціалізованих машин, оскільки їх замінює машина "Дніпро". Як відомо, розробка спеціалізованої машини обходиться в сотні тисяч рублів.

б) Великосерійний випуск машин "Дніпро" забезпечує постійне зниження їх вартості. Так, машини "Дніпро", що випускаються в 1965 р. коштуватимуть на 20% дешевше торішніх.

в) Прискорення процесу впровадження машин за рахунок можливості використання серійної машини "Дніпро" і стандартних програм до неї дає додатковий і вельми значний економічний ефект.

За приблизною оцінкою економія коштів, отримана в результаті створення і впровадження машини "Дніпро", складе в 1964 році кілька мільйонів рублів і істотно збільшиться в 1965 р.

Автори:



<i>Маліновський</i>	Б.Н.МАЛИНОВСКИЙ
<i>Тимофеев</i>	Б.Б.ТИМОФЕЕВ
<i>Кухарчук</i>	А.Г.КУХАРЧУК
<i>Скурихин</i>	В.И.СКУРИХИН
<i>Котляревский</i>	М.З.КОТЛЯРЕВСКИЙ
<i>Орешкин</i>	Е.С.ОРЕШКИН

*
* *

Публікація в "Известиях" списку робіт, представлених до Ленінської премії, в тому числі нашої, обнадіяла, але радіти було зарано.

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

Отримавши "розгромний" відгук, Комітет відхилив роботу і на цей раз.

Через кілька років після цих подій М.В.Келдиш, який очолював Комітет з Ленінських премій в 60-і роки, сказав В.М.Глушкову:

- Тоді ми не зрозуміли значення проробленої Вашим Інститутом роботи. Ви випередили час²⁴.

На жаль, так воно і було. Пам'ятаю в кінці 60-х років минулого століття, проходила дуже представницька спільна нарада Міністерства приладобудування, засобів автоматизації і систем управління СРСР і Відділення механіки і процесів управління АН СРСР.

Виступивши за міністром, В.А.Трапезников керівник провідного московського інституту, вельми відомий в високих урядових і наукових колах, згадав роботи Інституту кібернетики АН УРСР по створенню і застосуванню управляючих машин, назвавши 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.

Випущені "Електронмашем" і які знайшли споживачів понад 500 машин "Дніпро" стали найкращим доказом нашої правоти.

Колектив творців "Дніпра" був, звичайно, гідний високої премії. Підтвердженням цьому є поява сертифіката про визнання УМШП "Дніпро" Пам'ятником науки і техніки першої категорії, а також документи, наведені в цій книзі.

Коментар. Через кілька років Ленінська премія була присуджена Ленінградському СКТБ ВО "Світлана" за створення управляючої машини УМ НХ на великих інтегральних схемах, що зменшило її розміри. За іншими параметрами вона поступалася УМШП "Дніпро". Використовувалася, в основному, в управляючих системах військового призначення.

²⁴ Про цю розмову мені розповів сам В.М.Глушков.

Думати про майбутнє!

Виступи В.М.Глушкова та Б.М.Малиновського на Другому всесоюзному семінарі щодо застосування УМШП "Дніпро" 21-22 січня 1965 р. Київ²⁵.

Стенограма доповіді В.М.Глушкова.

Вступне слово

В.М. Глушков. Ми з вами зібралися вже на другий семінар, присвячений питанням, пов'язаним з експлуатацією, із застосуванням в промисловості управляючої напівпровідникової електронної машини "Дніпро". Фактично починає складатися те, що називається асоціацією по використанню машини. І безумовно, значення таких семінарів буде зростати і ще не раз зберуться ті, хто має справу з машинами "Дніпро", ті, хто їх використовує, хто міг би обмінятися думками з приводу доцільних напрямків в застосуванні і модернізації машини.

Характерною особливістю даного семінару по відношенню до першого є та обставина, що ми переходимо від об'єктів управління до питань управління цими об'єктами.

Тому мені хочеться у вступному слові сказати кілька слів про важливість цього етапу і тих задач, які тут треба буде розв'язати.

Справа полягає в наступному. В даний час питання побудови інженерної методики проектування великих управляючих систем стають одними з найголовніших питань нашого часу.

Якщо взяти кількох наших авторів і статті американських авторів зокрема, відому монографію Біра, ви можете знайти твердження, що ХХ століття - це століття не стільки ракетної техніки, це перш за все століття великих систем.

Якщо ви подивитесь СКБ різних науково-дослідних інститутів, що займаються різними питаннями нової техніки, то в більшості випадків ці СКБ і НДІ мають справу з розробкою управляючих обчислювальних машин.

Що відрізняє управляючу машину від системи, в якій ця машина працює?

На перший погляд здається ясным, що тут мова йде не тільки про саму машину, а й про сукупність датчиків, організації документообігу в зв'язку з використанням машини не тільки для цілей управління, а й для реєстрації параметрів для оформлення остаточних документів, як це має місце у нас.

Але справа не тільки в наборі обладнання. Справа полягає в тому, що в системі доводиться вирішувати питання, пов'язані з надійністю самої машини, з питаннями дублювання, резервування і, найголовніше, з продуманою системою математичного забезпечення.

І вся практика підтверджує, що центр ваги цих розробок поступово зміщується в бік питань не власне "заліза" (обладнання як такого), а питань, пов'язаних з начинкою цього обладнання: системи програм, системи трансляторів для перекладу з тієї чи іншої мови, і, нарешті, системи

²⁵ Семінар був організований за моєю ініціативою і проводився щорічно протягом 10 років. Підсумком семінарів став журнал "Управляючі системи і машини".

програмного управління паралельної роботи пристроїв, включаючи програми диспетчера і супервайзера.

Вся сукупність цих робіт зі створення математичного забезпечення в даний час, в системах, що випускаються за кордоном, становить за вартістю від 50 до 70% загальної вартості, включаючи витрати на розробку системи і на її виготовлення.

Це показує, яке велике значення мають у даний час питання, пов'язані з раціональною організацією робіт з математичного забезпечення систем, нерозривно пов'язані з питаннями прогресу в техніці, тому, що нові ідеї, які народжуються в відношенні машини, можливості її паралельної роботи або виконання одночасно декількох операцій, вони, як правило, найбільш плідним чином народжуються в тому випадку, коли робота над системою математичного забезпечення і системою управління ЕОМ, і частково іншими питаннями, пов'язаними з проектуванням самої ЕОМ, пов'язані теоретично в єдине ціле, а не з тим, що після розробки машин, накопичується ця система програм. Для нових систем потрібно саме так вести роботу.

Машина "Дніпро" розроблялася в ту епоху, коли управляючих машин в промисловості за кордоном практично не було. Ми висловили ідею універсальної управляючої машини, коли американці ніяких публікацій не мали і тому робота йшла трохи іншим шляхом. Робота, пов'язана з математичним забезпеченням машин, не була поставлена в якості першої основної роботи, так як питання, пов'язані з математичним забезпеченням, вимагають досвіду експлуатації машин.

Тому, якби піти в той момент по шляху такого вирішення питання, що ми не будемо машину, не видаємо технічного завдання на її розробку, що не зв'язуємося з заводами з виготовлення вузлів, а весь час думаємо про те, яким чином для цієї машини створити системи стандартних типових програм, заснованих на глибокому вивченні процесів і тільки після цього приступити до проектування машини, то такий шлях, зважаючи на відсутність досвіду практичної експлуатації машин, був би неможливий.

Тому перша машина розроблялася з якимось інтуїтивним запасом на можливість подальшого її математичного забезпечення, яке ми вважаємо за можливе робити в той час, коли необхідність його стала очевидна.

В даний час ми дуже велике значення надаємо такого роду семінарів, які, з нашої точки зору, повинні збиратися регулярно, щоб обмінятися питаннями, пов'язаними з комплектацією машин, розвитком машин і їх математичного забезпечення.

Справа полягає в тому, що ми при проектуванні систем можемо взяти за основу багатий досвід не тільки наших організацій, але цілого ряду організацій, які вже користуються машиною "Дніпро". Ми завжди розраховували на те, що як тільки машина передається в експлуатацію на тому чи іншому заводі, то негайно навколо цієї машини створюється група ініціативних людей, які володіють сучасними математичними або технічними методами, які здійснюють не тільки грамотну експлуатацію цієї машини, але і створюють програми стосовно до цієї машини і вирішують деякі питання з комплектуванням і

доукомплектуванням машин. Інакше кажучи, робота над класами систем стосовно до різних цілей стає надбанням не одного колективу нашого інституту, а всіх колективів, які користуються цією машиною.

У цьому закладено прогрес майбутньої управляючої техніки і на це потрібно дивитися дуже серйозно, тому що ніякий окремий колектив не зможе вирішити цю задачу, якщо не спиратиметься на досвід усіх людей.

Це тим більш важливо для систем управління в промисловості. До цього часу ми не маємо ясності в питаннях типізації промислових об'єктів і відповідної стандартизації систем, технічного обладнання, стандартизації систем для математичних обчислень, в порівнянні з тим, що ми бачимо в питаннях управління економікою.

Положення таке, що ми стали застосовувати машини в економічному плані пізніше, ніж в технології, і тим не менш починаємо чітко окреслювати два десятка типових систем управління економічними процесами, які зможуть забезпечити всі потреби народного господарства.

Це пов'язано з тим, що питання управління економікою мають справу з більш типовими процесами. На дуже різних заводах в машинобудуванні, приладобудуванні робляться, приблизно, одні і ті ж операції, заповнюються одні й ті ж форми для розрахунків в економіці заводу.

У той же час різні технологічні процеси вимагають різний склад устаткування, яке не вкладається тільки в 20, але і 50 типів. Ця обставина і є визначальною для організації нашої спільної роботи.

Що ми сподіваємося почути, провівши цей семінар? Аналізуючи ті системи, про які тут будуть доповідати, наприклад, управління безперервними процесами, управління циклічними процесами в металургії, системи регулювання і цілий ряд інших систем, ми сподіваємося вже сьогодні отримати певні рекомендації для вдосконалення "Дніпра" і при проектуванні майбутньої машини "Дніпро- 2 ", яка намічається до серійного виробництва.

Ми сподіваємося, що ці доповіді послужать основою для інженерної методики проектування систем. На жаль, зараз такої справжньої продуманої інженерної методики проектування систем не існує не тільки у нас, але і в Америці, і в деяких питаннях там навіть більше відставання, ніж у нас.

Ми в Інституті кібернетики намагаємося розробити принципи наукової методики інженерного проектування цих систем. У чому полягають основні принципи цієї методики. Необхідно розробити хорошу мову для опису не тільки машини, але і систем периферійного обладнання. Ця мова має бути очищена від будь-яких подробиць, тобто не має значення, що датчик має таку-то природу, що вимірює температуру, тиск і т.д., а важливі деякі типові характеристики цього датчика з точки зору обсягу інформації, знання яким чином до нього можна звертатися і з якою частотою він видає відповідну інформацію. Також повинні створюватися мови для опису систем периферійного обладнання, різного роду запам'ятовуючих пристроїв, ввідних і вивідних пристроїв звичайного вигляду і т.д.

Після цього потрібно, щоб мова програмування була для відповідних машин не просто алгоритмічною мовою, а включала в себе можливості

зовнішнього обладнання, тобто в мову повинні включатися питання зв'язку з обладнанням.

Необхідно розробити методика, пов'язану з компонуванням системи програм всередині електронної обчислювальної машини. Як це можна зробити? Потрібно розробити ієрархію систем програм і сама мова має бути націлена не тільки на опис окремої програми, але і опис систем програм.

Це робиться таким чином: ви спочатку описуєте в мові деякі програми нижнього рівня, а потім користуєтеся ідентифікаторами без їх опису в подальшому, в другому ступені. Точно такі процедури для другого ступеня. У процедурах третього ступеня вони виступають також без будь-якого опису.

Ступінчаста ієрархія процедур повинна бути добре продумана. Залежно від того, які взяті ступені, які підпрограми взяті, від цього суттєво залежить обсяг запам'ятовуючих довготривалих пристроїв, і навіть простота програмування. Якщо це зробити, то з'явиться продумана система типових програм, в значній мірі програмування виробничих процесів буде зведено до виконання комбінаційних типових програм і виникає питання розумного продумування системи позначень для перемикаючих блоків, які здійснюють перемикання між цими програмами.

На перший погляд ця задача вирішена давним-давно, тому що є перемикачі, виражені через предикати, але детальний аналіз такого роду засобів показує, що в більшості випадків такого роду засоби виявляються незадовільними з тієї причини, з якої мова булевих функцій, повністю визначена, стає недостатньою в тому випадку, коли мова йде про слабовизначених булевих перемикачах, коли є велика зона байдужості області визначення, в якій перемикається функція, може приймати значення від нуля до одиниці. Якщо є функція від 20 перемінних, у яких є область визначення включає мільйон з гаком точок, а з істотних виявляються, припустимо, 10 тисяч, то звичайні способи відбіркового завдання таких функцій виявляються непридатними, тому що інакше довелося б скласти таблицю для мільйона значень комбінацій.

З такого роду речами ми зустрічаємося, коли починаємо проектувати блоки перемикання між окремими ділянками програм, в залежності не тільки від показань величин, вироблених самими програмами, а й зовнішнього оточення. У цьому випадку, як правило, аналіз систем показує, що є величезна надмірність в системах опису перемикаючих блоків. І аналіз робіт зі створення великих систем управління сучасною технікою показує, що основна робота з доведення програм і основна кількість помилок залежить від цих перемикаючих блоків.

Тому завдання створення такої мови, яка могла би добре описувати досить актуальні завдання, систему питань пов'язаних з їх формулюванням, така система програм, яка написана на цій мові, вимагає внесення виправлень. Це нове в області автоматичного програмування, яке для обчислювальних машин звичайного типу невідомо, та й не може бути такого напрямку розвитку. Чому? Тому що обчислювальні машини універсального напрямку мають справу з великими класами завдань, які в повній мірі описані бути не можуть. Тому в

задачу програмування нова проблема була введена не тільки як завдання компіляції стандартних програм, але, як правило, пов'язана з використанням алгоритмічної мови для процесу проміжної продукції. Це з одного боку. З іншого боку, кожна наступна задача, що ставиться на обчислювальну машину, має різкі відмінності від попередньої.

Інша справа, якщо розроблена типова система для управління металургійним заводом і розроблені підпрограми для окремих процесів управління. Це повна система, заснована на системі управління машинами і управління технологічним процесом в масштабі великого підприємства, але після цього техніка не стоїть на місці, вона прогресує. І мова йде про те, щоб створити для новоспоруджуваних заводів нові системи.

Завдання автоматичного програмування може трактуватися, як завдання внесення виправлень в попередню програму, тобто програма є, але виникли нові дані, нові датчики і в зв'язку з цим розрахунки можуть вестися за новими формулами, але у всьому комплексі програми не змінюються.

Тому мова завдання може бути такою, що береться стара система і необхідно в ці завдання внести відповідні виправлення.

Всякий програміст знає, що внести зміни в програму, яку зробив хтось інший, причому, зміни, які охоплюють не тільки лінійну частину програми, але і заключну частину, буде важче, ніж заново програмувати.

Тому ясно, що таке завдання вимагає автоматизації.

При новому підході до цього питання проектування систем, внесення виправлень в попередні проекти ми можемо здійснити дуже швидко. Проектування нової системи математичного забезпечення для нової системи управління стає простим завданням.

Наступне завдання пов'язане з типізацією процесів і виробленням вимог на систему математичного забезпечення.

Вона включає цілий комплекс завдань, пов'язаних з системою математичного забезпечення, включаючи не тільки набір типових програм, але і супервайзер.

Виявляється, що в даний час можна істотно економити час проектування системи і отримати якісну систему управління.

Якщо ми проектуємо пристрій управління разом з відповідними математичними програмами, то це робиться не так, що спочатку береться система команд, а потім, ця система команд втілюється в обладнання. Програмісти використовують цю систему команд і будьте ласкаві програмувати в цій системі.

Коли так роблять, виходить, що диспетчер, як правило, буває організований погано. Спроба створення такого управління спільної роботи периферійного обладнання на базі машин, які розробляються таким чином, призводить до того, що тільки 90% часу центральна машина працює в режимі диспетчера, коли тільки 10% часу витрачає власне на роботу. Якщо органічно поєднати в єдине ціле розробку системи управління і виводити для розробників, що займаються системою математичного забезпечення, не команди, а мікрокоманди машин, то результати виходять краще.

Це завдання підкреслює важливість роботи над системами математичного забезпечення систем управління, оскільки це є не просто завдання апостеріорне після створення машини. На сьогоднішній день рішення цього завдання органічно сплітається з питаннями проектування нових машин.

Ось кілька думок, які хотів висловити у зв'язку з новим етапом розвитку обчислювальної техніки, стосовно до багатьох систем управління що використовують обчислювальні машини.

Не буду зупинятися на питаннях, пов'язаних з самими машинами. Фахівці краще знають особливості відповідного функціонування таких систем.

Хочеться побажати учасникам семінару плідної роботи, творчого ставлення до питань, пов'язаних з розвитком, модернізацією управляючих машин і систем як на цьому семінарі, так в своїй практичній роботі на місцях, коли семінар закінчиться.

Стенограма доповіді Б.М. Малиновського.

Б.М.Малиновський. На міжнародній конференції в Стокгольмі (вересень 1964 р.), підготовленої Міжнародною Федерацією з автоматичного управління та Міжнародною Федерацією з обробки даних, в якій я брав участь, і яка була присвячена спеціально обміну досвідом створення систем управління виробничими процесами з застосуванням обчислювальної техніки в металургійній, хімічній, цементній промисловості, управління на транспорті і ряду інших, були зроблені 22 доповіді.

До речі, всі 22 доповіді були опубліковані заздалегідь, з ними були ознайомлені учасники конференції. Опубліковані доповіді не зачитували, автори робили тільки короткі доповнення стосовно звітів, що економило час. Зате після кожної доповіді автору задавалися багато питань, що дозволяло глибоко розібратися в суті справи. На це часу не шкодували. Мені здається це хороший приклад, як проводити подібні заходи.

На конференції працювали чотири секції - хімічна, металургійна, енергетична і секція різних застосувань.

Два-три роки тому за кордоном ці роботи велися в основному в США і Англії, а в даний час - у Франції, Італії, ФРН, Швеції, Фінляндії та інших країнах. Збільшилася кількість типів управляючих машин, їх випуск і закупівлі.

Автоматизація безперервних і близьких до них технологічних процесів з використанням засобів цифрової обчислювальної техніки пропагується не тільки фірмами, які випускають цю техніку і зацікавлені в збуті своєї продукції, а й найбільшими металургійними, хімічними та іншими компаніями.

Наприклад, американський журнал "Сталь" (серпень 1964 р.), оцінюючи перспективи розвитку металургії США до 2000 р., успіхи промисловості тісно пов'язує з використанням обчислювальної техніки і автоматики.

Рівень і розмах робіт по автоматизації безперервних технологічних процесів в різних країнах різний. Найбільші успіхи в цій галузі належать США, Англії, Франції та Італії. Вони відносяться в першу чергу до енергетики, в меншій мірі - до цементної і частково - до хімічної і металургійної промисловості. У США успішно експлуатуються кілька десятків систем

управління електричними (в тому числі атомними) станціями з використанням цифрових і аналогових обчислювальних машин. На кількох цементних заводах і в цехах підприємств хімічної промисловості встановлені системи цифрового контролю і управління.

Однак роботи по автоматизації безперервних технологічних процесів в основних галузях промисловості (металургійної, хімічної, нафтопереробної) ще знаходяться в стадії пошуків і промислового експерименту. Повільний розвиток автоматизації технологічних процесів пояснюється трудомісткістю робіт зі створення цифрових систем контролю і управління окремими цехами і їх установками і особливо систем контролю і управління цілими підприємствами, що пов'язано зі складністю алгоритмізації процесів, необхідністю накопичення значного досвіду роботи систем перед пуском їх в експлуатацію, а в ряді випадків необхідністю розробки додаткових датчиків аналізаторів складу та іншої апаратури первинного контролю і регулювання. За орієнтовним підрахунку фірми "Монсанто" (США), тільки для складання алгоритму контролю і управління великим хімічним підприємством потрібно близько 100000 люд./год.

Найбільш поширеними є три типи систем цифрового контролю і управління: одномашинні системи контролю та управління, в яких обчислювальна машина здійснює непряме управління об'єктом через регулятори; одномашинні системи контролю, регулювання та оптимізації, в яких обчислювальна машина здійснює функції прямого управління (звичайні регулятори в даній системі не використовуються, так як їх замінює машина); багатомашинні системи контролю та управління, в яких обчислювальні машини виконують різні функції. Одна з машин системи виконує оперативне управління всім підприємством. Вона встановлюється на головному диспетчерському пункті та координує роботу інших машин, розташованих в цехових диспетчерських і призначених для контролю і управління окремими технологічними процесами.

Більшість доповідей конференції присвячено досвіду створення і частково експлуатації систем першого типу, системам другого типу - дві доповіді і багатомашинній системі - одна доповідь (США).

При створенні одномашинних систем з непрямым управлінням (через регулятори) фірми допустили цілий ряд прорахунків. Так, фірма "Банке Рамо Корпорейшн" (США) при автоматизації установки по перегонці сирої нафти не приділила належної уваги складанню математичної моделі процесу і розробці алгоритму управління. Підготовлений алгоритм забезпечив видачу операторам безлічі даних про стан великої кількості параметрів, що мають різну ступінь цінності в управлінні процесом. Однак через невдалий контроль оператори ці дані не використовували. Відсутність ряду датчиків і довільна розстановка аналізаторів складу речовини робили розрахунки обчислювальної машини неточними, а іноді протиприродними. Однак доопрацювання алгоритму дозволило добитися економічного ефекту 200 дол. в день. За даними фірми, оператори могли успішно змагатися з машиною, але протягом невеликого відрізка часу (10-20 хв.).

При розробці проекту ще однієї установки (розгонки масел) фірма збирається врахувати зазначені недоліки і використовувати управляючу машину, для якої можна нарощувати блоки пам'яті.

Значний досвід використання системи контролю та управління прокаткою злитків із застосуванням обчислювальної машини "Еліот 803" накопичила компанія "Самуель Фокс енд Компані Лімітед" (Англія). Система забезпечує оптимальне управління процесом різання сталевих заготовок з мінімальною кількістю відходів матеріалу. Створення її зайняло 5 років (1956-1961 рр.), час реальної експлуатації - 3,5 роки. Економічний ефект склав близько 38400 ф. ст. на рік.

Машина "Еліот 803" при вирішенні задачі раціонального розкрою сталевих листів завантажується на 2,5% своєї обчислювальної потужності, а зі всього об'єму пам'яті (4096 слів) використовується 1/4 частина. При розширенні системи контролю на проліт нагрівальних колодязів машина буде завантажена повністю. Як локальні пристрої автоматики при цьому передбачається використовувати блоки системи АРЧ.

Фірма вважає, що показники надійності роботи системи (див. таблицю) хоча і є достатніми для її нормальної експлуатації, але повинні бути підвищені шляхом автоматизації процесу відшукування несправностей.

Дані про надійність роботи системи

Устаткування системи	Середній час між несправностями, дні		Середній час простою, год.	
	1961 р.	1962-1964 рр.	1961 р.	1962-1964 рр.
Обчислювальна машина	28	130	6	8
Допоміжне обладнання	13	18	0,75	0,5

Фірма "Дженерал Електрик" (США) проводить роботи з удосконалення системи автоматизації стану гарячої прокатки, в якій центральною ланкою, що впливає на регулятори і програмні пристрої локального управління, є цифрова управляюча машина ДЖЕ 412.

Очікуваний економічний ефект від цієї системи - збільшення випуску тонкого прокату на 2000 т в тиждень. Робота по переобладнанню прокатного стану здійснюється за заздалегідь складеним мережевим графіком, що скорочує час простою стану до мінімуму.

Незважаючи на успіхи в області створення одномашинних систем контролю і управління (з непрямим управлінням об'єктом через регулятори), їх поширення за кордоном ще обмежено. Однією з основних причин цього, мабуть, є велика вартість систем через складність обладнання, трудомісткість робіт управління, що виключають необхідність використання звичайних регуляторів. Функції цифрової управляючої машини при цьому зводяться в основному до регулювання за багатьма параметрами. Функцію оптимізації пропонується здійснювати двома способами: за допомогою цифрової управляючої машини за рахунок деяких резервів її обчислювальних можливостей і обсягів пам'яті. При переході до двоступеневої системи

управління функції оптимізації покладаються на центральну машину з досить великими інформаційними можливостями.

Економічний ефект від використання систем такого типу збільшується, так як виключається необхідність в установці численних регуляторів, число яких на великих заводах досягає кілька сотень. При числі контурів регулювання близько ста і більше вартість цифрової машини стає порівнянною з вартістю замінних нею регуляторів. За твердженням ряду фірм, показники машинного цифрового регулювання перевершують показники звичайних методів регулювання. Якщо врахувати, що функцію оптимізації можна реалізувати тією ж машиною, то спрощується вирішення питань видачі завдань на регулювання. Як приклад на конференції наводилася система центрального регулювання з використанням машини "Аргус", яка експлуатується вже протягом 20 місяців на одному з хімічних заводів Англії.

Система розрахована на контроль і реєстрацію 224 параметрів і безпосереднє регулювання 120 вентилями. Практично вона обслуговує 209 датчиків і 90 вентилів. До машини "Аргус" додано два накопичувача на магнітній стрічці для запису даних з метою подальшої обробки їх на універсальних обчислювальних машинах і складання алгоритму оптимального управління процесом.

Корисний час роботи системи за період експлуатації склав 99,6%. Простої були викликані помилками в програмі (0,24%), випадковими помилками через нестабільність електроживлення (0,1%) і відмовами електронної схеми (0,06%). При усуненні відмов за першими двома причинами корисний час роботи системи складе 99,94%.

Вимога високої надійності (не менше 99,94% корисного часу роботи) цифрових систем центрального регулювання є визначальним моментом при виборі (або розробці) цифрової управляючої машини. При такому ступені надійності простої машини складають не більше 5 год. на рік.

Застосування цифрових систем центрального регулювання викликає докорінні зміни в промисловій автоматизації (частина її ланок стає непотрібною), але обмежується або старими підприємствами (що мало місце в розглянутому вище прикладі з машиною "Аргус") або заводами, що створюються заново. В тому і в іншому випадку мова йде не про широке впровадження цих систем, а про промисловий експеримент. Проте, дані системи слід вважати найперспективнішими для майбутніх виробництв.

Ідеї центрального регулювання не знайшли широкого визнання, що призвело до необхідності створювати багатомашинні системи контролю і управління великими підприємствами, розраховані на спільну роботу з регуляторами. Створення подібних систем полегшується меншими вимогами до їх надійності. Незважаючи на це, кількість створених систем в даний час обмежена.

Одна з доповідей конференції присвячена опису системи даного типу. Система розроблена для великого нафтопереробного заводу (США), що випускає в рік 500 млн. фунтів нафталіну, 55 млн. галонів бензину, 75 млн. фунтів фенолу та інших продуктів. Вона складається з чотирьох управляючих

машин "Хонівелл 290", одна з яких встановлена на центральному диспетчерському пункті та пов'язана радіально з іншими машинами. Останні можуть обмінюватися інформацією через центральну машину. В даний час система виконує функції простого контролю параметрів і видачі сигналів оператору про відхилення в режимах.

На заводі встановлено понад тисячу електронних регуляторів, забезпечених самописами для запису контрольованих змінних процесів. Управління підземними складами, розташованими в 18 милях від заводу, здійснюється телеметричною системою контролю і управління; 150 резервуарів для зберігання напівфабрикатів обладнані датчиками рівня і температури. Якість продуктів контролюється 36 аналізаторами складу.

Обчислювальна система контролює 1194 аналогових і 1017 контактних датчиків і забезпечує видачу 750 релейних сигналів.

Параметри обчислювальної частини машини "Хонівелл-290": довжина слова – 18 розрядів; кома - фіксована перед старшим розрядом; операції виконуються в додатковому коді; арифметичний пристрій паралельної дії; команди одноадресні (50 основних і 10 спеціальних); оперативна пам'ять на магнітних сердечниках (1024, 2048 або 4096 слів); зовнішня пам'ять на магнітному барабані (4096, 8192 або 32768 слів); частота тактових імпульсів 50 кГц.

Швидкість виконання операцій: додавання або віднімання 140 мксек; множення 800 мксек; ділення 1400 мксек; умовний перехід 60 мксек; вибірка з пам'яті 60 мксек; середній час вибірки числа з МБ 17 мксек; витяг квадратного кореня 1820 мксек; час опитування аналогового датчика 1/120 сек; опитування цифрових датчиків 10000 біт/сек; видача сигналів (в секунду) - аналогових 3, дискретних 67.

У центральній машині використані: пристрій оперативної пам'яті на 4096 слів та пам'ять на магнітному барабані, ємністю 32768 слів, два накопичувача на магнітній стрічці, три реєструючі друкуючі машинки з шириною каретки 75 см, дві друкуючі машинки з шириною каретки 30 см для друку аварійних ситуацій, пристрій зчитування з паперової стрічки (100 знаків в секунду), перфоратор стрічковий (60 перфорацій в секунду), пульт управління і пульт оператора.

Для периферійних машин використані модифікації, що відрізняються меншим об'ємом пам'яті на магнітному барабані (16384 слова) і меншою кількістю друкуючих машинок (3-4).

Швидкість передачі інформації між машинами системи – 100 18-розрядних слів в 1 сек. Для складання повного алгоритму управління, за розрахунками фірми, потрібно 12 люд./років.

На конференції були відсутні доповіді по загальних питаннях алгоритмізації виробництва, визначення вимог до параметрів і структури цифрових управляючих машин і систем, а також з питань зовнішньої і внутрішньої машинної мови і т.д. Розробка цих питань дозволить значно прискорити процес створення і впровадження більш дешевих і економічних систем.

В даний час жодна країна ще не має достатнього досвіду в створенні

одно- і багатомашинних систем контролю і управління виробництвом. Проведення робіт по створенню експериментальних систем вимагає виключно великих фінансових витрат. У зв'язку з цим підсумки роботи конференції ІФАК і ІФП щодо застосування обчислювальних машин для управління процесами становлять значний інтерес.

Організатори конференції дуже хотіли, щоб на конференції були обговорені питання автоматизації залізничного транспорту. Підготовчий комітет спеціально зв'язувався з низкою країн з тим, щоб залучити доповідачів на цю конференцію. Але була зроблена всього одна доповідь, причому вкрай бідна, знову-таки загальні міркування. Це пояснюється, очевидно, тим, що великих робіт в цій галузі за кордоном зараз не ведеться. До мене підходили деякі учасники конференції і говорили - шкода, що не приїхали фахівці з Радянського Союзу, тому що в Радянському Союзі є про що розповідати. Малося на увазі застосування в цій області УМШП "Дніпро".

Була доповідь про автоматизацію рудничного транспорту в Швеції, стосовно до копальні Каруна. Але знову-таки, доповідь такого порядку: ми думаємо систему зробити таким чином. Даються короткі пояснення і все.

Яке загальне враження? Загальне враження таке, що внаслідок тих труднощів, на які я вказав, роботи, пов'язані зі створенням складних управляючих систем, незважаючи на великі зусилля, ще не отримують належного розвитку.

Що цьому заважає? Я не хочу тут створити помилкового враження. Якраз при відкритті конференції було сказано, що зараз у справі впровадження нової управляючої техніки настав новий етап і він характеризується тим, що зараз у впровадженні обчислювальної техніки зацікавлені не тільки ті, які випускають цю техніку, але прямий інтерес до цієї техніки починають проявляти безпосередньо ті, які виробляють хімічну продукцію, які заправляють великими сталевими трестами і т.п.

Це дуже важливо, що зацікавленість проявляється з боку промислових фірм, споживачів обчислювальної техніки.

Від Радянського Союзу були представлені 2 доповіді: проф. Лернера і моя: "Конструкція і деякі приклади застосування управляючої машини широкого призначення "Дніпро"".

Моя доповідь була сприйнята, судячи з усього, не погано. Дискусія по ній була досить жвавою. На всі питання я відповів, лише єдиний раз затримався з відповіддю. Справа в тому, що я підготував доповідь англійською мовою, але потім побачив, що всі не читають тексти доповідей, а лише роблять доповнення їх. Щоб не бути "білою вороною", мені теж довелося підготувати доповнення, а не читати текст. Коли почалися питання, перекладач на одному з них, затримався. Утворилася пауза. Раптом я чую, що той, хто запитував, звертається в зал і щось розповідає. У відповідь засміялись, досить голосно. Я подивився на запитувача. Він побачив мій погляд, і потім, після мого виступу, підійшов до мене і сказав:

- Коли ви говорили з перекладачем, я вирішив розповісти анекдот. В Америці часто вибухають літаки, тому що деякі люди підкладають в літак

бомби. Мій товариш порахував, що випадки, коли вибухнуть одночасно 2 бомби, не може бути, тому він бере з собою в літак бомбу і летить спокійно.

Як я з'ясував потім, анекдот розповів великий вчений в галузі теорії ймовірностей професор Бендат.

Крім участі в конференції Радянська делегація досить багато поїздила по Швеції і побачили багато корисного.

Хотілося б зупинитися на перспективах розвитку наших робіт. Судячи з нашого семінару, вважаю, що зараз отримано добрий початок, накопичений конкретний досвід, і він дозволяє нам рушити далі. Але мені здається, що подальший розвиток робіт в області створення систем контролю і регулювання починає стримувати недостатня теоретична проробка питань прямого управління і використання цифрової техніки для цієї мети (замість аналогової).

На тій же Стокгольмській конференції мені поставили запитання - чи не варто розробити універсальний алгоритм управління для управління процесами взагалі?

Я відповів, що не потрібно, - а для управління певним класом виробництв, які мають специфіку - наприклад, пряме управління процесами на нижньому рівні - такий алгоритм, звичайно, необхідний.

Але мушу сказати, що ця робота не проста. Якщо вона буде зроблена, це дозволить здійснити те, що говорив Віктор Михайлович - освоїти мову управляючих машин зможуть навіть 10-класники, що значно прискорить роботи з алгоритмізації.

Роботи такого роду на конференції в Стокгольмі в повному обсязі не обговорювалися. Конференція носила чисто практичний характер. Мені здалося, що в цих питаннях ми йдемо ідейно попереду. Якщо ми продовжимо ці зусилля, можуть вийти гарні результати.

Зіставляючи темп розвитку наших робіт з тим, що робиться за кордоном, мені хочеться сказати, що у нас є можливість практично вийти на рівень розвитку цих робіт за кордоном. За деякими роботами ми вже зараз починаємо виходити вперед. Темп зростання у нас дуже високий.

Коли в 1958 році ми звернулися приблизно в 100 організацій з проханням взяти участь у створенні управляючої машини і намітити її можливі застосування, ми отримали приблизно 50 відповідей, і ці 50 відповідей нічого зрозумілого не містили. Проте, за ці роки відбувся дуже великий прогрес. З'явилася велика зацікавленість наших промислових підприємств, і ми відчуваємо, що те, що було зроблено в ОЦ і в Інституті кібернетики АН УРСР спільно з заводом, принесло велику користь цілій низці організацій.

Ми зараз взяли на себе теоретичне обґрунтування питань прямого управління. Практичним впровадженням зайнялися конкретні галузеві організації. Це дуже правильно. Пора створити науково-виробниче об'єднання, що забезпечує промислову реалізацію систем контролю і управління. Будемо сподіватися, що незабаром це питання буде вирішене!

На вершині успіху

Рішення УІ Всесоюзної сесії семінару "Управляючі машини і системи"²⁶

УІ розширена Всесоюзна сесія семінару "Управляючі машини і системи" проходила в м.Києві з 26 по 29 листопада 1968 року в Інституті кібернетики АН УРСР.

На пленарних і секційних засіданнях семінару було заслухано близько 100 доповідей.

На відміну від минулих семінарів, значна частина доповідей була заслухана на секціях, серед яких були такі:

1. Управляючі машини та цифрові системи автоматичного управління технологічними процесами в хімічній, нафтопереробній та металургійній промисловості.

2. Управляючі машини та системи автоматичного управління технологічними процесами в енергетиці та інших різних областях виробництва.

3. Управляючі машини в системах автоматизації складних експериментів.

4. Управляючі машини в системах оперативного управління виробництвом.

5. Технічні засоби цифрових систем автоматичного управління і питання алгоритмізації задач управління процесами і експериментами.

6. Управляюча система "Дніпро-2" і її математичне забезпечення.

На семінарі були присутні понад 300 представників від 150 організацій, у тому числі 207 осіб з таких міст як Москва, Ленінград, Ташкент, Челябінськ, Свердловськ, Новосибірськ, Іркутськ, Комсомольськ-на-Амурі, Баку, Бійськ, Харків, Дніпропетровськ, Кривий Ріг, Одеса та ін.

Семінар супроводжувався виставкою, що складається з 2 частин. В ІК АН УРСР учасникам семінару було продемонстровано ряд засобів системотехніки, розроблених інститутом та іншими організаціями.

1. Пристрій профілактичного контролю цифрової обчислювальної машини.

2. Багатоканальний перетворювач сигналів датчиків змінного струму в цифровий код.

3. Гібридна обчислювальна система.

4. Пристрій тарировки датчиків.

5. Макет багатоканального цифрового регулюючого пристрою.

6. Графікопобудовувач, що працює за даними обчислювальної машини.

7. Універсальний пристрій введення графічної інформації (розробка МВТУ ім. Баумана).

8. Мікроелектронні елементи (розробка інституту "Мікроприлад", м.Київ).

На Київському заводі ОУМ демонструвалися управляючі і обчислювальні машини, що випускаються цим заводом: "Дніпро-21", "Дніпро-22", "Дніпро", "Мир", та ін.

²⁶ Попередні семінари мали назву - "Всесоюзні семінари по застосуванню УМШП "Дніпро"".

На семінарі працювала навчальна секція. Тема занять: "Проектування систем контролю технологічних процесів". Лектор - д.т.н. Іцкович Е.Л. (Інститут автоматики і телемеханіки (технічної кібернетики) – м.Москва).

У доповідях семінару висвітлювалися такі питання:

1. Досвід впровадження обчислювальної техніки (зокрема, машин "Дніпро", УМ1, УМН-НХ.) в системах управління технологічними процесами в металургійній, хімічній, нафтохімічній, гірничодобувній, автомобільній промисловості, на шахтах, на залізничному транспорті, для обробки даних фізичного експерименту в приладобудівній промисловості.

2. Перспективи розвитку та застосування засобів прямого управління (цифрових багатоканальних регуляторів).

3. Використання мікроелектронних та інтегральних схем в управляючих обчислювальних машинах.

4. Алгоритмізація виробничих процесів.

5. Модернізація управляючої обчислювальної машини "Дніпро".

6. Математичне забезпечення управляючих машин.

7. Економічна ефективність застосування засобів обчислювальної техніки в системах автоматичного управління технологічними процесами і складними експериментами.

Матеріали семінару багато в чому доповнюють наявні фактичні дані про економічну ефективність використання управляючих машин і систем.

1. Приклади ефективності застосування управляючих машин в металургійній промисловості.

а. На 7-ій доменній печі Криворізького металургійного заводу в 1966 р. здана в промислову експлуатацію система регулювання теплового стану доменної печі, що включає цифрову управляючу машину СМ-8.

Економія коксу, отримана при експлуатації системи, склала 2,3%, що дає річний економічний ефект понад 250 тис. руб. (Витрати на створення системи склали приблизно половину цієї суми). Очікується, що реальний економічний ефект буде більше за рахунок збільшення продуктивності печі, скорочення витрат по переділу чавуну в мартенівському цеху та ін. В даний час в систему підключаються доменні печі №5 і №6 цього ж заводу.

Подібні системи впроваджуються і на інших заводах: на доменній печі №5 заводу ім. Ілліча (м. Жданов) - для цієї мети використовується управляюча машина МППІ; на доменній печі №7 заводу ім. Дзержинського (м.Дніпродзержинськ) - в якості управляючої машини використана машина "Дніпро" спільно з частотною феродинамічною системою контролю. Системи знаходяться в стадії дослідно-промислових випробувань.

Створення та впровадження систем розглянутого типу вимагає, як показав досвід, близько двох років. Термін окупності - близько 6 місяців.

Паралельно з системами теплового регулювання ведуться роботи з регулювання ходу доменної печі. Показано, що застосування управляючих машин дозволить форсувати хід доменної печі і підняти її продуктивність.

На заводі ім. Петровського (м.Дніпропетровськ) розроблена і введена в дію одна з перших в країні система обліку для доменного цеху з використанням

обчислювальної машини "Мінськ". За попередніми даними, ефект від скорочення непродуктивних витрат, зменшення часу простоїв, прискорення оборотності коштів, скорочення втрат сировини складе; понад 120 тис. руб. на рік.

б. На заводі "Криворіжсталь" створена система автоматизації конверторного цеху з використанням машини "Дніпро". Застосування системи збільшує кількість плавок, що зупиняються на заданій марці сталі на 15%. Річний економічний ефект, обчислений за даними дослідно-промислової експлуатації системи, становить 536 тис. руб. в рік (з повідомлення "Досвід і результати застосування КОМ "Дніпро" в системі управління конвертерним виробництвом сталі". Автори С.В.Водзянский та ін.).

в. На Череповецькому металургійному заводі передана в промислову експлуатацію система автоматичного управління натискним пристроєм блюмінга 1150. У системі застосована машина УМ1-НХ. Економічний ефект дорівнює 177755 руб. в рік (з доповіді "Деякі результати впровадження систем управління виробничими процесами на базі управляючої машини УМ1-НХ". Автори В.М.Вальков та ін.).

г. На Магнітогорському металургійному комбінаті запущена в дослідну експлуатацію система автоматичного визначення теплового стану зливків в нагрівальних колодязях. Показана висока надійність управляючої машини УМ1-НХ і ефективність функціонування системи в цілому. Економічний ефект підраховується (із зазначеної в п. "в" доповіді).

II. Приклади ефективності застосування управляючих машин в хімічній промисловості.

а. На Слов'янському новосодовому заводі на базі машини "Дніпро" створена експериментальна система управління основними об'єктами заводу. Дослідна експлуатація системи показала: автоматизація управління колонами цеху карбонізації дає річний економічний ефект 80 тис. руб. на рік; автоматизація цеху абсорбції – 20 тис. руб.; застосування цифрової системи автоматизації для заводу в цілому дасть економічний ефект 450-500 тис. руб. на рік; основний результат досягається за рахунок підвищення коефіцієнта утилізації натрію (із серії доповідей, представлених НІОХІМ і Слов'янським заводом. Автори В.І.Потрашков, О.І.Горошин, А.Н.Сила та ін.).

б. Дослідна експлуатація системи управління виробництвом етилбензолу на Горлівському хімкомбінаті показала можливість зниження собівартості етилбензолу і отримання економічного ефекту 170 тис. руб. на рік. В системі була використана машина "Дніпро" першого випуску (з доповіді "Реалізація алгоритмів управління процесом алкілування бензолу етилом за допомогою КОМ "Дніпро". Автор Е.І.Карасюк, "НДІАВТОМАТИКА", м.Кіровокан).

в. На Карагандинському заводі СК на базі аналого-дискретної машини "Гаяне" створена і впроваджена система автоматизації для регулювання роботи потужних карбідних печей. Економічний ефект – 95 тис. руб. на рік (на 2 печі) (з доповіді "Управляюча обчислювальна машина для потужної карбідної печі". Автори М.Б.Меграбян та ін., м.Кіровокан).

г. На заводі "Арсенал" (м.Київ) запущена в дослідну експлуатацію система автоматизації гальванічного цеху з використанням машини "Дніпро". Досвід експлуатації показав, що термін окупності капітальних вкладень на систему становить 2,1 роки (з доповіді "Досвід експлуатації КОМ "Дніпро" в системі управління гальванічним виробництвом". Автор А.Н.Струтинський, м.Київ).

д. Розрахунки показують, що автоматизація управління великого хімкомбінату принесе економічний ефект понад 600-800 тис. руб. на рік (з доповідей: "Застосування ЕОМ "Дніпро" в проектах системи автоматичного управління виробництвом великих хімічних комбінатів". Автор Ю.А.Шліозберг, м.Харків, "Система "Гулістан", автор Т.М.Рахімов, м.Ташкент).

III. Приклади ефективного використання управляючих машин на залізничному транспорті

На Московському залізничному вузлі створена і впроваджена система регулювання поїздів на дослідній ділянці залізниці довжиною 133 км. з добовим курсуванням 150 поїздів. В системі використані дві паралельно працюючі машини "Дніпро". Проведені випробування показали можливість підвищити дільничну швидкість руху поїздів на 5-8%, що дає економічний ефект близько 300 тис. руб. на рік. Система окупається за 3 роки. Організація за допомогою КОМ безупинних схрещень надалі дозволить зменшити довжину двоколіїних вставок приблизно на 20%, що для ділянки в 400 км дасть економію близько 5 млн. руб. при укладанні колії дільниці (з доповіді "Управляючі машини та системи на залізничному транспорті". Автор Б.А.Зав'ялов).

IV. Приклади ефективного використання управляючих машин для автоматизації складних експериментів

а. В ЦАГІ з 1963 р. експлуатується система обробки даних фізичного експерименту на базі двох машин "Дніпро". Застосування системи призвело до прискорення обробки даних фізичного експерименту в 10 разів і підвищенню точності обробки на 0,1%

Непрямий економічний ефект за рахунок прискорення циклу створення нових об'єктів, скорочення натурних випробувань і т.д. оцінюється в кілька мільйонів рублів (з доповіді "Централізована система обробки даних фізичного експерименту з обчислювальним блоком на базі двох ЦОМ "Дніпро". Автори А.Д.Смирнов та ін.).

б. У Запорізькому ЦКБ "Прогрес" розроблена та використовується система реєстрації та обробки експериментальних даних при випробуванні газотурбінних двигунів і їх вузлів. В системі використана машина "Дніпро". Завдяки автоматичній обробці даних випробувань час одного експерименту скорочується в 6-10 разів (з доповіді В.Дашковського).

в. У науково-дослідному автомобільному і автодорожньому інституті (м.Москва) машина "Дніпро" використана для створення цифро-аналогового комплексу, призначеного для моделювання навантажень в окремих вузлах автомобіля. Використання комплексу прискорило розрахунки з проектування

вузлів в 3 рази і дозволило вирішити ряд завдань, які раніше вважалися не розв'язуваними (з доповіді "Аналого-цифровий комплекс на базі УМШП "Дніпро" і моделей МН-7 для дослідження коливань автомобіля". Автори Я.М.Певзнер та ін.).

Частина доповідей семінару присвячена питанню перспектив розвитку цифрових управляючих машин і систем.

Основна увага була приділена перспективам розвитку і застосування засобів прямого управління процесами (доповіді: "Перспективи розвитку і застосування засобів прямого управління процесами", автор Б.М.Малиновський; "Принципи проектування цифрового багатоканального регулятора", автор О.В.Палагін; "Основні вимоги до цифрових регуляторів металургійних агрегатів", автори Р.М.Ніколайчук та ін.).

Розглядалися перспективи створення комплексних ієрархічних систем управління виробництвами і підприємствами з безперервними технологічними процесами (доповіді: "Система "Гулістан", автори Т.М.Рахімов та ін.; "Структура системи управління аміачним циклом содового виробництва", автор Є.І.Горошин та ін.).

Семінар схвалив обидва напрямки робіт, підкресливши їх безсумнівну перспективність і економічну доцільність.

У ряді доповідей містяться відомості про нові засоби системотехніки, які є корисним доповненням до існуючих засобів. До їх числа можна віднести: "Цеховий реєстратор виробництва" - комплекс засобів по збору, первинної обробки та передачі інформації для цехових систем управління металургійних підприємств (розробка НДІАЧермет, м.Дніпропетровськ); пристрій збору і перетворення даних з датчиків диференційно-трансформаторного типу (розробка ІК АН УРСР та ін.).

З наведених даних видно, що ряд систем з використанням машин "Дніпро", УМ1-НХ успішно експлуатується протягом декількох років і дає великий економічний ефект та істотне прискорення дослідних робіт.

Основна частина машин використовується в промисловості і науково-дослідних організаціях, що здійснюють складні фізичні експерименти, пов'язані з необхідністю складної обробки експериментальних даних.

В даний час в країні випущено близько 400 управляючих машин. Половину з них складають машини "Дніпро", а з інших частіше застосовуються машини УМ1-НХ11 і УМ1. Значна кількість систем знаходиться в стадії завершення досвіду експлуатації. Назріває перехід до широкого впровадження управляючих систем.

У той же час семінар "Управляючі машини та системи" є практично єдиним регулярно чинним заходом, спрямованим на узагальнення досвіду проведених робіт і на розвиток співпраці між організаціями різних міністерств і відомств, що працюють в області створення засобів і систем автоматизації технологічних процесів і складних експериментів.

Шестирічний досвід роботи семінару, безсумнівне зростання його популярності серед наукових і практичних працівників, систематичне збільшення результатів його роботи говорять про велику користь і необхідність

його подальшого розвитку.

Незважаючи на цілий ряд позитивних результатів, наявних у вирішенні проблеми, обговорюваної на семінарі, її успішне здійснення гальмується поганою організацією робіт по впровадженню обчислювальної техніки.

Семінар вдруге підкреслює безумовну необхідність швидкого перетворення організації "Автоматика", в тому числі її Київського підрозділу, в потужну організацію, здатну охопити все коло питань, пов'язаних з впровадженням обчислювальної техніки в промисловість.

Учасники семінару високо оцінюють діяльність ІК АН УРСР і заводу ОКМ з підготовки та проведення VI сесії семінару.

Семінар постановляє:

1. Провести наступну - VII-у розширену сесію семінару "Управляючі машини та системи" восени 1969 року. Розподіл доповідей по секціях здійснювати за галузевим принципом (крім спеціалізованої секції периферійних пристроїв, див. п.9).

2. Просити оргкомітет вжити заходів для видання доповідей, рекомендованих на секціях і пленарних засіданнях.

3. Практикувати запрошення на розширені сесії керівників промислових підприємств. Організувати для них спеціальну навчальну секцію семінару.

4. Просити Оргкомітет на основі узагальнення матеріалів сесії семінару підготувати пропозиції щодо поліпшення організації впровадження обчислювальної техніки в народне господарство і через дирекцію ІК АН УРСР передати їх у вищестоящі організації, які відповідають за впровадження обчислювальної техніки в країні (в тому числі в Україні).

5. Вважати абсолютно необхідним прискорити зростання і розширення мережі спеціалізованих організацій з проектування, монтажу і шеф-експлуатації управляючих машин і систем. Створити при них необхідні виробничі потужності для забезпечення впроваджуваних систем нестандартним обладнанням.

6. Просити Міністерство СА і СУ організувати при Київському СМНУ "Центравтоматика" курси з підвищення кваліфікації фахівців, що займаються впровадженням управляючих машин і систем та підготовці експлуатаційного персоналу управляючих машин, що випускаються міністерством.

7. Просить Оргкомітет клопотати перед Радами міністрів СРСР і УРСР про забезпечення своєчасної комплектації приладами і матеріалами впроваджуваних управляючих машин і систем.

8. Просити КСМНУ "Центравтоматика" організувати періодичне видання бюлетеня асоціації користувачів КОМ "Дніпро" та ін. з обміну програмами, досвідом експлуатації машин і їх модернізації.

9. Організувати на черговому семінарі секцію по периферійним пристроям.

10. Просити завод ОКМ опрацювати питання сполучення КОМ "Дніпро" з іншими ЕОМ ("Мінськ-22", "Дніпро-2").

11. Прискорити серійне виробництво: пристрою профілактичного

контролю машини "Дніпро" (розробка ІК АН УРСР), поставити питання про серійний випуск пристроїв збору інформації ЦРП (розробка НДІАЧермет), універсального пристрою введення графічної інформації (розробка МВТУ ім. Баумана), багатоканального регулятора (розробка ІК АН УРСР), перетворювачів "фаза" (розробка ІК АН УРСР).

12. Розширити дослідження і забезпечити підготовку методичних вказівок по проведенню складних експериментів, які повинні супроводжувати створення систем управління великих виробничих об'єктів.

13. Просити Оргкомітет поставити перед Вченою радою та дирекцією Інституту кібернетики АН УРСР питання про створення журналу "Управляючі машини та системи". Основна мета журналу - наукове та методичне керівництво в питаннях розробки і застосування управляючих машин і систем, узагальнення досвіду в цій галузі, розвиток співпраці між організаціями різних міністерств і відомств, що працюють в області автоматизації технологічних процесів і складних експериментів за допомогою засобів цифрової техніки.

14. Просити Міністерство вищої освіти УРСР дозволити організацію кафедри системотехніки Київського політехнічного інституту при ІК АН УРСР (за зразком співпраці ІК АН УРСР з МФТІ).

15. Розіслати рішення УІ-ї Всесоюзній сесії семінару всім організаціям, які брали участь в семінарі.

Коментар автора книги.

Журнал був створений і до цього часу видається. Назву журналу було змінено за пропозицією В.М.Глушкова на "Управляючі системи та машини".

"Ніколи такого не було!"

Перелік публікацій про конструкцію і застосування Управляючої машини широкого призначення "Дніпро"²⁷

"Коли з'явилася машина УМШП "Дніпро", то вона мала небачений на той час успіх. Ніколи такого не було!". Дві фрази з розповіді В.М.Глушкова, записаної дочкою Ольгою в останні десять днів його життя в січні 1982 року, найкраще підтверджуються наведеними нижче назвами двохсот статей і книг, в основному, про конструкцію і про досвід застосування УМШП "Дніпро".

Перелік статей та книг наводиться мовою оригіналу:

1. Малиновский Б.Н., Цифровые управляющие машины и автоматизация производства, Машгиз, М., 1963.
2. Ющенко Е.Л., Малиновский Б.Н., Полищук Г.А., Ядренко В.К., Никитин А.И., Управляющие машины широкого назначения "Дніпро", справочник, "Наукова думка", К., 1964.
3. Збірник стандартних підпрограм для УМШП (під ред. канд. фіз.-мат. наук В.В.Іванова), "Техніка", К., 1966.
4. Грицук И.П. и Кауфман Р.И., Стандартная программа десятичной печати для УМШП "Днепр", В кн.: "Вопросы автоматизации производств основной химической промышленности", "Химия", Л., 1967, с.153-161.
5. Белостоцкий А.А., Вольденберг Ю.С., Меркурьев Л.Н., Применение вычислительных машин для автоматизации производственных процессов, "Энергия", М., 1964, 200с.

²⁷ У підготовці "Переліку" брав участь Л.А.Пількевич.

6. Малиновский Б.Н., Митулинский Ю.Т., Конструкции и эксплуатационные характеристики УМШН. Электронные вычислительные машины и решение инженерных задач на них. Материалы Всероссийского научно-технического совещания по механизации и автоматизации инженерных и управляющих работ в промышленности и строительстве, М., 1963, 75с.
7. Малиновский Б.Н., Конструкция и некоторые примеры использования цифровой управляющей машины "Днепр", Труды конференции ИФАК ИФИП, Стокгольм, 1964.
8. Малиновский Б.М., Цифровая управляющая машина "Днепр", УРЕ.
9. Малиновский Б.Н., Глушков В.М., Управляющая машина широкого назначения "Днепр", Энциклопедия современной техники, 1965, с.14.
10. Никитин А.И., Гаргер К.С., Ляудис Б.В., Электронная машина варит сталь, "Наукова думка", К., 1964.
11. Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Управляющая машина широкого назначения. Материалы научно-технического совещания по применению вычислительной техники для автоматизации производства, 10-13 октября 1960 г., ЦБТИ ГК СМ СССР по автоматизации и машиностроению. М., 1960.
12. Лоскутов В.И., Управляющие математические машины, Машгиз, 1962, 317с.
13. Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Управляющая машина широкого назначения и некоторые возможности ее использования, В кн.: "Автоматизация производственных процессов с применением средств вычислительной техники", М., 1962, с.173.
14. Малиновский Б.М., Янович І.О. Управляюча машина для автоматизації складних виробництв, "Автоматика", 1962, с.6.
15. Малиновский Б.Н., К вопросу создания нормального ряда цифровых управляющих машин для автоматизации промышленности "Автоматизация химических производств", сборник ОКБА., вып. 3., М., 1961.
16. Малиновский Б.М., Обчислювальна техніка в народному господарстві, вид. "Знання", К., 1965.
17. Трубицин Л.М., Модернизация некоторых узлов управляющей машины "Днепр". В сборнике: "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр", ГК по КНИР СМ УССР, К., 1965, с.38.
18. Трубицин Л.М., Надежность экспериментального образца управляющей машины "Днепр". В сборнике "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр", ИТИ, СМ УССР ГК по КНИР, К., 1965, с.19.
19. Малиновский Б.Н., Забара С.С., Исследование надежности управляющей машины широкого назначения "Дніпро", "Автоматика и приборостроение", 1963, №4, с.56.
20. Малиновский Б.Н., Цифровая полупроводниковая управляющая машина (УМШН) и перспективы ее использования. В сборнике: "Итоги научно-технической конференции", Ивановский энергетический ин-т им. В.И. Ленина, Иваново, 1962.
21. Малиновский Б.Н., Управляющая машина широкого назначения УМШН, Труды 3-й конференции. (Сиб. отд. АН СССР), т.2. Новосибирск, 1964, с.236.
22. Использование счетно-решающих устройств и машин в промышленной технологии применительно к выработке стеклоизделий электронной техники. Обзор. М., №24, с.19.
23. Темников Ф.Е., Шенброт Н.М., Машины и системы централизованного контроля (каталог-справочник), ГОСИНТИ, М. 1964.
24. Управляющая машина широкого назначений "Днепр", "Приборы и средства автоматизации". ОНТИприбор ЦНИКА, 1964, №7, с.15.
25. Белостоцкий А.А., Вальденберг Ю.С., Меркурьев Л.И., Применение вычислительных машин для автоматизации производственных процессов, "Энергия", М., 1964.
26. Электронная цифровая вычислительная управляющая машина "Днепр", Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления, ОНТИприбор, М., 1966.
27. Интероргтехника-66, Москва, Сокольники, 1-15 сентября 1966 г. Советские экспонаты (каталог). Управляющие машины широкого назначения "Днепр", с.86.
28. Малиновский Б.Н., Управляющая машина широкого назначения (УМШН). В сборнике: "Труды 3-го Всесоюзного совещания по применению вычислительной техники в промышленности", Машгиз, 1964.
29. Малиновский Б.Н., Многоцелевые управляющие вычислительные машины для промышленной автоматизации. Чехословакия. 1961, №8.
30. Живилук Н.Г., Современные образцы вычислительной техники, применяемые в цветной металлургии и других отраслях народного хозяйства, М., 1965.
31. Малиновский Б.Н., Автоматизация промышленных объектов с помощью цифровых вычислительных машин, "Автоматика и приборостроение", 1961, №3, с.5.
32. Кирилук Н.И., Булка С.Н., Калинин В.С., Галузинский М.С., Модернизация управляющей вычислительной машины "Днепр", Сборник материалов к семинару "Управляющие машины и системы" "Наукова думка", К., 1965, №2, с.35.
33. Грубов Н.И., Ивахненко А.Г., Мандровский-Соколов Б.Ю., Промышленная кибернетика (справочник), "Наукова думка", К, 1966.
34. Глушков В.М., "Наука ускорения", газета "Правда Украины", от 29 марта 1966, №73.
35. Малиновский Б.Н., Кибернетика на службе коммунизма, "Блокнот агитатора", 1965, №16, с.33.
36. Федорович М., Автоматизация химического производства, "Коммунист", 1963, №16, с.79.

37. Хідеколі А., Електронний універсал, газета "Вечірній Київ", від 5 листопада, 1961.
38. Глушков В.М., У світі кібернетики, "Наука і життя", 1962, №5, с.17.
39. Хідеколі А., Три зустрічі з кібернетикою: Електронний сталевар, газета "Вечірній Київ" від 8 травня 1963 р.; Автомат-суднобудівельник, газета "Вечірній Київ" від 8 травня 1963 р.; Машина вчить, машина екзамує, газета "Вечірній Київ", від 10 травня 1963 р.
40. Цикора С. Кібернетика приходить к судостроителям, газета "Правда України" от 5 августа 1963 г.
41. Малиновский Б.Н., Разработка, исследование и внедрение в промышленность цифровой управляющей машины широкого назначения УМШН ("Днепр"). Автореферат докторской диссертации Институт кибернетики АН УССР, 1963.
42. Зеленцов В., Машина управляет производством, Информационный бюллетень ВДНХ СССР, 1964, №11.
43. Малиновский Б.Н., Опыт использования управляющей машины "Днепр", в кн. "Труды международной конференции по многомерным и дискретным системам автоматического управления", Прага, 9-12 июня 1965.
44. Глушков В.М., Перспективы использования вычислительной техники. Доклад на Международной выставке "Интероргтехника-66". М., 1966.
45. Сергиенко С. Индустрия кибернетики, газета "Известия" от 9 мая 1965 г.
46. Кібернетике робочую спецовку. Газ. "Комсомольское знамя" от 19 апреля 1966 г.
47. Глушков В.М., Перспективы использования вычислительной техники, "Наука и жизнь", 1966, №11, с.16.
48. Глушков В.М., Вычислительные машины и автоматизация управления производством, Вестник АН СССР, 1962, №4.
49. Глушков В.М., Кібернетика - могучий фактор научно-технического прогресса, "Коммунист Украины", 1962, №7, с.44.
50. Глушков В.М., Кібернетика в спецовке, газ. "Комсомольская правда" от 3 апреля 1965 г.
51. Отдельнов Б., Управляет и контролирует "Днепр", Информационный бюллетень ВДНХ СССР, 1965, №3, с.23.
52. Малиновський Б.М., Машина в робочому одязі, "Наука і життя", 1964, №6, с.28.
53. Хідеколі А., Кібернетика за роботою, "Наука і життя", 1963, №2.
54. Демьянов В., Оприско Ю. Вместо месяца - один час, газ. "Южная правда" от 26 августа 1963 г.
55. Трубицин Л.М., Ляудис Б.В., Автоматизация бессемеровского цеха с применением управляющей машины "Днепр" (УМШН). Тезисы докладов республиканской конференции "Пути использования кибернетических устройств на металлургических заводах Украины", 7-9 июля 1964 г., Днепропетровск.
56. Малиновский Б.Н., Никитин А.И., Применение вычислительных машин "Днепр-1" для управления производственными и другими сложными объектами. Тезисы докладов республиканской конференции "Пути использования кибернетических устройств на металлургических заводах Украины", 7-9 июля 1964 г., Днепропетровск.
57. Пилькевич Л.А., Применение ЭВМ "Днепр" для управления производственными процессами. Труды семинара "Системы автоматического управления производством", Г.М. МДНТП, М., 1966, №2, с.31.
58. Пилькевич Л.А., Управление производственными процессами электронной вычислительной машиной "Днепр", Доклад, прочитанный на Международной выставке "Интероргтехника-66", г. Москва, 1966.
59. Пилькевич Л.А., Опыт в области применения электронной вычислительной управляющей машины "Днепр". Доклад на 4-й сессии семинара по теме "Управляющая машина "Днепр", ее возможности использования", ИК АН УССР. К., 10-14 октября 1966 г.
60. Пилькевич Л.А., Опыт использования управляющей машины "Днепр" в народном хозяйстве, "Автоматика", 1967, №3, 87.
61. Пилькевич Л.А., Управляющая машина широкого назначения "Днепр", ее возможности и применение в промышленности. Материалы третьего семинара, "Приборы и средства автоматизации", (реферативный сборник) Онтиприбор, 1966, №13.
62. Пилькевич Л.А., Экономическая эффективность применения электронных цифровых управляющих машин "Днепр". Материалы третьего семинара по теме "Электронная управляющая машина "Днепр", ее возможности и применение", ИТИ ГК по КНИР СМ УССР, Киев, 1965, с.8.
63. Пилькевич Л.А., Электронные машины в народном хозяйстве, "Агитатор", 1963, №8, с.53.
64. Пилькевич Л.А., Опыт разработки и внедрения ЭЦВМ производства завода ВУМ. Тезисы докладов ХУП Украинской республиканской научно-технической конференции, посвященной Дню радио, (1-3 июня 1967 г.), ИК АН УССР, Киев, 1967, с.42.
65. Пилькевич Л.А., Опыт применения управляющей машины "Днепр" в промышленности. Тезисы докладов V Всесоюзного научно-технического совещания по созданию и внедрению систем управления с применением вычислительной техники. Тбилиси, 17—19 мая, 1967, с.63.
66. Пилькевич Л.А., Кібернетика на Україні (в печати), 1968.
67. Пилькевич Л.А., Электронные цифровые и аналоговые вычислительные машины, разработанные учеными Украины, "Автоматика", (в печати).
68. Пилькевич Л.А. Анализ внедрения электронной вычислительной управляющей машины "Днепр"

- для автоматизации технологических процессов и научных исследований, доклад на У семинаре "Электронная цифровая управляющая машина "Днепр", ее возможности и применение", К., ноябрь, 1967.
69. W.H. Wade Holland. Russian Control Computer. (советские управляющие вычислительные машины), Control engineering, t.5, may 1966, №2, p.119.
70. Soviet computer manual released "Electronics Weekly", 1964, 9.XII, №223, p.19 (инструкция к советской вычислительной машине).
71. Кибернетический химик. Газ. "Правда Украины" от 22 января 1966 г.
72. Зайцев П.Я., Комплексная автоматизация производства этилбензола. Сб. "Химический процесс ведут автоматы", "Донбасс", Донецк, 1966, с.77.
73. Мансурова Е., Сергиенко С., Формула успеха. "Известия" от 28 апреля 1966 г.
74. Неуймин Г.Г., "Михаил Ломоносов" в Индийской океане. Вестник АН СССР, 1967, №4, с.58.
75. Камилов Н.М., Рахимов Т.Н., Некоторые вопросы создания системы управления химическими технологическими процессами с применением ЭВМ. В сб.: "Вопросы вычислительной математики и техники", вып. 8, Ташкент, "Наука" Узбекской ССР, 1965, с.110.
76. Рахимов Т.Н., Разработка и исследование цифровой системы идентификации непрерывного технологического процесса конверсии метана на примере ГЧЭХК, Автореферат кандидатской диссертации, Ташкент, 1967.
77. Рахимов Т.Н., Калимов М.М., Процесс конверсии метана как объект регулирования, "Вопросы вычислительной математики и техники", изд. ФАН УзССР, Ташкент, 1965, №8.
78. Калимов М.М., Рахимов Т.Н., Об одном способе разбиения пространства параметров при управлении конверсией метана. "Вопросы кибернетики и вычислительной техники", изд. ФАН, Уз.ССР, Ташкент, 1966, №7.
79. Калимов М.М., Рахимов Т.Н., К вопросу получения математической модели технологического процесса конверсии метана. "Вопросы вычислительной математики и техники", изд. ФАН Уз.ССР, Ташкент, 1966, №9.
80. Глушков В.М., Дашевский Л.Н., Никитин А.И., Использование электронных вычислительных машин для автоматизации бессемеровского процесса. "Автоматика и телемеханика", 1960, №6.
81. Никитин А.И., Разработка алгоритмов самонастройки и их реализация на цифровой управляющей машине в системе автоматизации бессемеровского цеха. Автореферат кандидатской диссертации, 1963.
82. Горешин О.И., Журавский Ю.П., Многоканальное устройство связи с регуляторами для машины "Днепр" (УМШН). "Механизация и автоматизация производства", 1966, №4, с.22.
83. Потрашков В.И., Горошин О.И., Хмара С.С., Применение машины "Днепр" в системе автоматического управления отделениями аммиачного цикла содового производства. Доклад на третьем семинаре "Управляющая машина широкого назначения "Днепр", ее возможности и применение в промышленности", 11—15 октября 1965 г. (программа семинара г. Киев).
84. Горошин О.И., Потрашков В.И., Автоматическое управление отделением абсорбции содового производства. "Механизация и автоматизация производства", 1967, №3, с.43.
85. Рубан А.И., Охрименко В.М., Процессом управляют автоматы, Сборник "Химический процесс ведут автоматы", "Донбасс", Донецк, 1966, с.62.
86. Горюшко В.Е., Трачук С.В., Мекян Ю.Г., Застосування обчислювальної техніки в деяких галузях хімічної промисловості, "Хімічна промисловість". ІТІ, К., 1964, №3.
87. Карасюк Е.И., Гукасян Э.А. и др., Автоматическое управление производством этилбензола на базе машины "Днепр" (процесс алкилирования). Сборник "Управляющие машины и системы", "Наукова думка", К., 1965, №2, с.105.
88. Глушков В.М., Малиновский Б.Н., Египко В.М., Каленчук В.С., Никитин А.И., Управляющая цифровая машина. "Автоматизация производства и промышленная электроника", т. 4, изд. "Советская энциклопедия", 1965.
89. Гукасян Э.А., Карасюк Е.И. и др., Автоматическое управление производством этилбензола на базе машины "Днепр" (процесс ректификации). Сборник "Управляющие машины и системы", "Наукова думка", К., 1965, №2, с.130.
90. Кулик В.Т., Лукошков В.В., Тимофеев Б.Б., Система управления производством этилкапропилена с применением управляющей машины "Днепр", "Промышленная кибернетика". ГК по КНИР СМ УССР, ИТИ, К., 1966, №3.
91. Здоренко Л.Д., Иванов В.В., Карлин Л.А., Алгоритмизация технологического процесса установки АВТ нефтеперерабатывающего завода. Семинар "Алгоритмизация производственных процессов". КДНТП, 1964, с.3.
92. Научно-технический отчет ИК АН УССР, "Промышленное испытание автоматизированных систем управления технологическими процессами установок АВТ на Рязанском нефтеперегонном заводе". 1966.
93. Розенфайн М.Ю., Оптимизация системы управления нефтеперерабатывающим заводом. "Механизация и автоматизация производства", 1963, №7, с.89.
94. Задирака В.К. Об аппроксимации передаточной функции. В кн. "Алгоритмизация производственных процессов", "Наукова думка", К., 1965.
95. Карлин Л.А., Кусовский Б.И., Опыт эксплуатации машины "Днепр" на установке АВТ. "Приборы и

системы управления", 1967, №1.

96. Розенфайн М.Ю., Сборник "Алгоритмизация производственных процессов", вып. I, изд. ИК АН УССР, К., 1966.

97. Иванов В.В., Розенфайн М.Ю., Решение задачи текущего планирования нефтеперерабатывающего завода на цифровой вычислительной машине. "Механизация и автоматизация управления", 1967, №4, с.8.

98. Зорин О.Д., Великий А.П., Костенко Н.Д., Изергина Н.А., Голобородько Б.С., Сорокин А.А., Шестак Л.И., Куценко А.Д., Гевела Л.А., Загреба А.В., Решетник М.П., Трубицин Л.М., Применение электронной вычислительной машины "Днепр" для управления мартеновским процессом ЦНИИЧермет, 1966, бюлл. №1 (525), с.35.

99. Зорин О.Д., Великий А.П., Изергина Н.А., Костенко Н.Д., Кора В.С., Сережин А.А., Куценко А.Д., Загреба А.В., УМШН ("Днепр") - "советчик мастера" мартеновского производства стали. "Автоматизация производственных процессов в черной металлургии", ИТИ ГКНИР СМ УССР, К., 1965, с.27.

100. Глушков В.М., Гаргер К.С., Малиновский Б.Н., Никитин А.И., Ляудис Б.В., Система автоматического управления повалкой бессемеровского конвертора с применением цифровой управляющей машины. Сборник "Вычислительная техника для автоматизации производства", "Машиностроение", М., 1964, с.205.

101. Математика и вычислительная техника на службе у мартеновцев. "Знамя Дзержинки" от 24 октября 1964 г.

102. Трубицин Л.М., Цифровая система автоматизации конверторного отделения бессемеровского цеха с применением машины "Днепр". Сборник "Управляющая машина и система", "Наукова думка", К., 1965, №2, с.88.

103. Трубицин Л.М., Исследование цифровой системы автоматизации конверторного отделения бессемеровского цеха на базе машины "Днепр". Автореферат кандидатской диссертации, К., 1966.

104. Нетребенко К.А., Пульты для дистанционной передачи цифровой информации. Сборник "Системы автоматического управления производством", Изд. Московского Дома научно-технической пропаганды им. Дзержинского, М., 1967, №2, с.101.

105. Анастасиев Б.И., Мирон Б.М., Нейштадт Г.А., Сапожников В.А., Передача дискретной информации для управления конверторной плавкой. "Механизация и автоматизация производства", 1965, №4, с.49.

106. Туркенич Д.И., Алексеев Л.А., Звенигородский Б.М., Карлик В.А., Дроздин А.Э., Куликов В.А., Супрунюк Е.Я., Малиновский Б.Н., Акименко Г.П., Применение цифровой вычислительной машины для управления плавкой в кислородном конверторе "Сталь", 1967, №1, с.28.

107. Гаргер К.С., Ляудис Б.В., Никитин А.И., Алгоритм определения момента остановки продувки плавки на заданном содержании углерода в бессемеровском конверторе с помощью цифровой управляющей машины, (сообщ. 1) ИВУЗ "Черная металлургия", 1964, №3, с.47-52.

108. Гаргер К.С., Ляудис Б.В., Никитин А.И., Алгоритм определения момента остановки продувки плавки на заданном содержании углерода в бессемеровском конверторе с помощью управляющей машины, (сообщ. 2), ИВУЗ "Черная металлургия", 1964, №7, с.53-57.

109. Трубицин Л.М., Ляудис Б.В., Исследование цифровой системы определения момента остановки конверторной плавки на заданном содержании углерода. Сборник "Применение кибернетики в металлургии", (в печати).

110. Трубицин Л.М. Всесоюзное совещание "Внедрение управляющих и вычислительных машин в промышленность". Тема доклада: "Опытно-промышленная эксплуатация системы управления повалкой конвертора в бессемеровском цехе Днепродзержинского металлургического завода", (25-28 июня 1963 г., Северодонецк).

111. Гаргер К.С., Никитин А.И., Ляудис Б.В., Малиновский Б.Н., Трубицин Л.М. и др., Автоматический контроль конверторной плавки с использованием вычислительной машины, "Сталь", 1963, №7, с.608.

112. Трубицин Л.М., Ввод информации в управляющую машину "Днепр" с телеграфных линий связи. Сб. "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр"", ИТИ, ГК по КНИР СМ УССР, К., 1965, с.28.

113. Маслов Н.С., Соболев С.К., Карнаухов В.В., Малиновский Б.Н., Применение УВМ "Днепр" для оперативного анализа кислородно-конверторного производства стали. Научно-производственный сборник "Механизация и автоматизация управления", К., 1966, №3, с.3.

114. Болдырева Д.Ф., Бобранницкий Ю.П., Олефир Ф.Ф., К вопросу алгоритмических процессов горячей прокатки полос в числовой группе клетей непрерывного стана. В кн. "Алгоритмизация производственных процессов", "Наукова думка", К., 1965, №8, с.47.

115. Болдырева Д.Ф., Анализ числовой группы клетей непрерывного стана горячей прокатки как объекта управления и разработка алгоритма управления. Автореферат кандидатской диссертации, К., 1967.

116. Дьячко А.Г., Кричевский Г.Н., Захаров А.М., Морозов Ф.М., Сасковец Н.М., Таланов А.Г., Федосеев С.Е., Управление степенью десульфуризации с применением УВМ. "Механизация и автоматизация производства", 1967, №4, с.43.

117. Александров М.В., Мазо А.И., Опыт аппаратной привязки управляющей цифровой машины "Днепр" к приборам контроля и автоматического регулирования процесса обжига клинкера. Сборник

"Автоматизация производства строительных материалов", Л., 1967, №1, с.10.

118. Ходос Е.Я., Принципы разработки программы расширенного технологического контроля процесса обжига клинкера для управления машины "Днепр". Сборник "Автоматизация производства строительных материалов", Л., 1967, №1, с.17.

119. Александров М.В., Кацнельсон Н.А., Мазо А.И., Румянцев С.Н., Опыт привязки управляющей вычислительной машины "Днепр" к приборам контроля и управления вращающейся печи для обжига клинкера. Сборник "Системы автоматического управления производством", изд. Московского Дома научно-технической пропаганды им. Дзержинского, 1967, №2, с.38.

120. Рувинский Л.А., Управление процессом производства бумаги по математической модели с помощью вычислительной машины, Сборник "Управляющие машины и системы", 1966, №2, с.26.

121. Рувинский Л.А., Применение управляющей вычислительной машины "Днепр" для оптимизации процесса производства бумаги на бумагоделательной машине, Сборник "Управляющие машины и системы", 2, "Наукова думка", К., 1965, с.41.

122. Рувинский Л.А., Исследование бумагоделательной машины, как объекта автоматической оптимизации. Автореферат кандидатской диссертации, К., 1966.

123. Рувинский Л.А., Оптимизация технологического производства бумаги по математической модели УВМ. Труды III Всесоюзного совещания по автоматическому управлению (Одесса - 1965), в печати.

124. Рувинский Л.А., Система автоматической оптимизации процесса производства бумаги. Труды IV Всесоюзного научно-технического совещания по применению средств вычислительной техники для автоматизации производственных процессов, 1965 (в печати).

125. Рувинский Л.А., Получение математической модели процесса производства бумаги. Научный совет по кибернетике АН УССР "Системы промышленной кибернетики", вып. 1, К., 1966, стр. 100.

126. Рувинский Л.А., Горностаепольская И.С., Себало Л.А., Алгоритм получения математического описания производства бумаги в темпе с процессом с помощью управляющей машины "Днепр-1", Научные труды УкрНИИБ, 1967, №8, с.82.

127. Рувинский Л.А., Зак Ю.А., Рейдман Р.М., Павлюков Н.Р., Организация информационно-вычислительной системы управления целлюлозно-бумажным комбинатом с применением управляющей вычислительной машины "Днепр". (Доклад на II семинаре "Управляющая машина "Днепр", ее возможности и применение в промышленности", 19-23 октября 1965. (Программа).

128. Рувинский Л.А., Управление процессом производства бумаги на математической модели. Сборн. научных трудов УкрНИИБ, Изд. Лесная пром., 1967, вып.10, с.225.

129. Зак Ю.А., Рейдман Р.М., Система оперативного управления целлюлозно-бумажным комбинатом с применением средств вычислительной техники. "Системы промышленной кибернетики", 1966, №1, с.123.

130. Рувинський Л.А., Саприкін В.І. Машинний алгоритм побудованих в темпі з безперервним технологічним процесом. Вісник КПІ, серія "Автоматика та приладобудування", К., 1966, №3.

131. Грушевская А.С., Зак Ю.А., Алгоритм учета движения сырья и материалов на складах целлюлозно-бумажного комбината. "Механизация и автоматизация управления", 1967, №2, с.5.

132. Соболев О.К., Применение вычислительной техники для управления в промышленности и на транспорте, Вестник АН СССР, 1966, №7, с.91.

133. Вінницький В.П. Варіант ув'язки управляючої машини широкого призначення і диспетчерської централізації. "Автоматика", 1965, №6, с.48.

134. Завьялов Б.А., Основы системы "Автодиспетчер" и программа работы управляющей вычислительной машины. Сборник "Составление графика движений поездов на электронных машинах", "Трансжелдориздат", 1962, с.59.

135. Малиновский Б.Н., Б. Дел Рио, Абакумова Н.М., Управляющая машина широкого назначения (УМШН) и ее использование в увязке с диспетчерской централизацией. Серия "Кибернетика на транспорте", тема 16, КДНТП, 1962.

136. Завьялов Б.А., Система "автодиспетчер". "Транспорт", М., 1967 (в печати).

137. Пейве Я.В., Доклад главного ученого секретаря Президиума АН СССР, Вестник АН СССР, 1967, №3.

138. Завьялов Б.А., Автодиспетчер. "Автоматика - телемеханика - связь", 1967, №6, с.16.

139. Згурський В.А. Про систему керування процесами гальванопокриттів. "Автоматика", 1965, №6, с.63.

140. Згурский В.А., Ремев С.Е., Метод составления алгоритма управления процессом гальванопокрытия с помощью УЭВМ, ИТИ, К., 1965.

141. Згурский В.А., Каданер Л.И., Определение выхода по току в системе автоматического управления гальваническим процессом при помощи УЭВМ "Днепр", ИТИ, К., 1965.

142. Быков Л.Н., Згурский В.А., Зальцман Л.Г., Липковский К.А., Прибор контроля тока гальванической ванны в схеме управления гальваническим процессом при помощи ЭВМ "Днепр", ИТИ, К., 1966.

143. Згурский В.А., Автоматизация гальванических процессов с применением электронной машины. Автореферат кандидатской диссертации. К., 1966.

144. Сергиенко И.В., Автоматизация производства гальванопокрытий с использованием цифровой

управляющей машины "Днепр", ИТИ, ГК по КНИР СМ УССР, 1964, с.23.

145. Згурский В.А., Грищенко Э.И., Лехтман Я.Д., Экономическая эффективность применения электронно-вычислительных машин "Днепр" в гальванических цехах. ИТИ, К., 1965.

146. Згурский В.А., Автоматизация гальванических процессов с помощью электронно-вычислительной машины "Днепр". Тезисы докладов научно-технической конференции "Киевские ученые и работники промышленности, строительства и транспорта в борьбе за ускорение технического прогресса" и повышение эффективности производства". ИТИ, ГК по КНИР СМ УССР, К., 1965.

147. Згурский В.А., Применение электронно-вычислительной машины "Днепр" для контроля и регулирования гальванических процессов, ИТИ, К., 1965.

148. Самофалов К.Г., Згурский В.А., Зальцман Л.Г., Система комплексной автоматизации гальванических цехов с применением ЭЦВМ. Тезисы докладов V Всесоюзного научно-технического совещания по созданию и внедрению систем управления с применением вычислительной техники, Тбилиси, 17-19 мая 1967 г., с.42.

149. Струтинский А.Н., Автоматизация гальванического производства с применением управляющей вычислительной машины. Автореферат кандидатской диссертации, К., 1966.

150. Автоматизация гальванического производства с применением управляющей вычислительной машины (под общей редакцией д-ра техн. наук Б.Н. Малиновского). Изд. Украинского научно-исследовательского института технической информации и технико-экономических исследований, Ин-та кибернетики АН УССР, К., 1966.

151. Малиновский Б.Н., Скурихин В.И., Спыну Г.А., Цифровой метод технологии проектирования и изготовления судокорпусных деталей. Сборник "Вычислительная техника для автоматизации производства", "Машиностроение", М., 1964, с.226.

152. Спыну Г.А., Гизила В.Е., Система программного управления газорезательными машинами. Сборник "Автоматизация проектирования технологии и программное управление", "Техника", К., 1966, с.95.

153. Скурихин В.И., Спыну Г.А., Малиновский Б.Н., Цифровой метод в изготовлении проектирования и изготовления судокорпусных деталей. Труды III Всесоюзного совещания по автоматизации производства. Вычислительная техника и автоматизация производства изд. "Машиностроение" 1964, М., с.287.

154. Машбиц Г.Я., Автоматическое составление карт раскроя для судокорпусных деталей. Сборник "Управляющие машины и системы", "Наукова думка", 1966, с.9.

155. Никулин В.Н., Опыт передачи полученных на НИС "Михаил Ломоносов" данных о морских течениях по каналу связи с последующей обработкой на ЭВМ. Материалы итоговой сессии ученого совета Морского гидрофизического института АН УССР, Севастополь, 1964.

156. Горшков Н.Ф., Египко В.М., Малиновский Б.Н., Прошлецов Л.Н., Автоматизация аэродинамических экспериментов с помощью средств вычислительной техники. Сб. "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр", ИТИ, УССР, ГК КНИР, К., 1965.

157. Малиновский Б.Н., Египко В.М. Система автоматизации сложного эксперимента, ИТИ, ГК по КНИР СМ УССР, 1964.

158. Египко В.М., Автоматизация сложных физических экспериментов и промышленных испытаний с помощью цифровых вычислительных машин, Сборник "Кибернетика и вычислительная техника", изд. ИК АН УССР, К., 1964, с.53.

159. Смирнов А.Д., Бушуев Ю.М., Симков И.И., Использование машины "Днепр" в системе обработки данных. "Управляющие машины и системы", "Наукова думка", К., 1965, №2, с.14.

160. Горшков Н.Ф., Прошлецов Л.Н., Грузовский В.М., "Система автоматизации аэродинамического эксперимента с применением машины "Днепр". (В печати ИК АН УССР).

161. Каленчук В.С., Работа машины "Днепр" в системах автоматизации сложного эксперимента. Сборник "Управляющие машины и системы", "Наукова думка", К., 1965, №2, с.24.

162. Смирнов А.Д., Система обработки данных физических экспериментов на базе ЦВМ "Днепр" и БЭСМ-8М. Вычислительный центр АН СССР, (в печати) 1967, III кв.

163. Ливанов М.Н., Жадин М.Н., Крейцер Г.П., Труш В.Д. и др., Использование ЭЦВМ для постановки управляемого электрофизического эксперимента. "Биофизика", 1966, №2, с.306.

164. Ливанов М.Н., Жадин М.Н., Кравченко В.А., Крейцер Г.П., Труш В.Д. Управляемый электрофизиологический эксперимент. Сб. "Проблемы нейрокибернетики", Ростов-на-Дону, 1966.

165. Крейцер Г.П., Крюков В.И., Труш В.Д., Новый способ статистической обработки импульсной активности нейронов. Материалы V всесоюзной конференции по электрофизиологии, Тбилиси, 1966.

166. Жадин М.Н., Труш В.Д., Холодов Ю.А., Исследование электроэнцефалограммы кролика с помощью универсальной ЭЦВМ при воздействии постоянного магнитного поля на голову животного. Материалы совещания по изучению влияния магнитных полей на биологические объекты. М., 1966.

167. Ливанов М.Н., Кравченко В.А., Королькова Т.А., Функциональное значение корреляции биопотенциалов. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1967 (В печати).

168. Кравченко В.А., Повышение быстродействия аналого-дискретного преобразователя ЭВМ "Днепр". Сборник "Электронная аппаратура для электрофизиологических исследований", 1967 (В печати).

169. Кравченко В.А., Методика управляемого эксперимента с шестиканальным вводом ЭЭГ. Сборник "Электронная аппаратура для электрофизиологических исследований", 1967, (в печати).

170. Труш В.Д., Об одном алгоритме для управления электрофизиологическим экспериментом. Сборник "Электронная аппаратура для электрофизиологических исследований", 1967, (в печати).
171. Труш В.Д., Чемоданов В.Н., Кодирование и ввод в ЭУВМ временных соотношений импульсной активности нейронов. Сборник "Электронная аппаратура для электрофизиологических исследований", 1967, (в печати).
172. Бузунов Ю.А., Жидков Ю.М., Иванов А.В., Кударенко А.А., Растуков Т.Н., Обучающие комплексы, изд. КВИРТУ, 1965, 39с.
173. Бузунов Ю.А., Михайленко А.П., Водолазко З.Н., Жидкова Ю.И., Обучающие комплексы на базе электронно-вычислительной управляющей машины УМШН. Сборник рационализаторских предложений, КВИРТУ, №15.
174. Ростунов Т.И., Программированное обучение и обучающие машины, "Техника", К., 1967, 107с.
175. Губенко З.И., Принцип построения самонастраивающейся системы обработки информации для машины "Днепр", "Промышленная кибернетика", ИТИ, К., 1966, с.19.
176. Галанский Р.В. Применение управляющей вычислительной машины "Днепр" для слежения за аварийными параметрами. "Передовой научно-технический и производственный опыт", ГОСИНТИ, М., 1965, №5-65-1306/34.
177. Ковтонюк В.Е., Фролов Г.К., Цифровой преобразователь временных интервалов для вычислительной машины "Днепр". "Передовой научно-технический и производственный опыт", ГОСИНТИ, М., 1965, №5-65-1216/32.
178. Никитин А.И., Сергиенко И.В., Стиранка А.И., Корягин И.П., Струминский А.И., Применение цифровой управляющей машины для оптимального планирования загрузки линий станков. Сборник "Опыт использования цифровой управляющей машины "Днепр", ИТИ, ГК СМ УССР, К., 1965, с.13.
179. Андервен В.Н., Балакирев В.С., Гамий В.А., Хромов Ю.И., Опыт применения электронной управляющей машины "Днепр". Сб. "Электронная цифровая вычислительная и управляющая машина "Днепр", ее возможности и применение", ИТИ, К., 1965.
180. Абрамов А.И., Азанов В.Ф. и др. Аналого-цифровой комплекс на базе машины "Днепр" и "МН-14". Тезисы аннотаций докладов и сообщений II Всесоюзной конференции по аналоговой вычислительной технике, М., 1966, с.118.
181. Дмитриев Э.П., Смирнов А.Д., Режим прерывания программы в электронно-вычислительной машине "Днепр-1". Сборник "Управляющие машины и системы", Научный совет по кибернетике АН УССР, К., 1966, №2, с.19.
182. Горский Ю.М., Овчинников В.К., Попов В.М., Черенцов Н.А., Универсальный цифро-аналоговый преобразователь для управляющих машин широкого назначения. Сборник "Управляющие машины и системы", Научный совет по кибернетике АН УССР, К., 1966, с.35.
183. Методы математического моделирования в энергетике, Иркутск, 1966.
184. Балакирев В.С., Галий В.А., Аналого-цифровые вычислительные комплексы для моделирования динамических систем. "Приборы и средства автоматизации", 1967, №1, с.10.
185. Реутов В.Б., Лобунец А.Н., Ряряев В.Н., Аппаратура для телепередачи цифровой технологической информации. Сборник "Управляющие машины и системы", Научный совет по кибернетике АН УССР, К., 1966, №2, с.88.
186. Нетребенко К.А., Реутов В.Б., Многоканальные цифро-аналоговые преобразователи для управляющих машин. Сб. "Управляющие машины и системы", Научный совет по кибернетике АН УССР, К., 1966, №2, с.81.
187. Информационный сборник №7, изд. Казанского высшего командно-инженерного училища, Казань, 1967.
188. Туркевич Д.И., Звенигородский Б.М. и др., Бюллетень ЦНИИЧ М., 1964, №23, с.9-16.
189. Переборцов А.С., Эйлер А.А., Пенкин Н.Ф., Ефимов В.П., Гротин В.В., Принципы взаимодействия устройств диспетчерской централизации и системы "Автодиспетчер". "Автоматика - телемеханика - связь", 1967, №7, с.4.
190. Патрунов Ф.Г., Машина управляет технологическим процессом", "Знание", М., 1967.
191. Хафизов Ф.И. Модернизация устройства ввода УМШН "Днепр". Передовой научно-технический и производственный опыт ГОСИНТИ, М., 1967, №19-67-864/9.
192. Информационный сборник, изд. Казанского высшего командно-инженерного училища, Казань, 1967, №6.
193. Зильберг Л.С. Комплексная автоматизация Серебряковского цементного завода. Сборник "Автоматизация производства строительных материалов", Издательство литературы по строительству, 1967.
194. Лисицув Е.Н., Экономическая эффективность внедрения управляющей машины и методы ее определения. "Механизация и автоматизация производства", 1967, №6, с.44.
195. Кирилук Н.И., Сторчак Н.А., Электронная цифровая управляющая машина "Днепр". Материалы III семинара "Электронная цифровая вычислительная машина "Днепр", ее возможности и применение", ИТИ, 1965, с.12.
196. Балакирев В.С., Гамий В.А., Зиньковский Ю.Ф., Автоматизация сбора и обработки результатов сложных экспериментов с помощью цифровых вычислительных машин. "Приборы и системы управления",

1967, №3, с.28.

197. Неуймин Г.Г., "Михаил Ломоносов" в Индийском океане, "Вестник АН СССР", 1967, №4, с.58-62.
198. Препринт Физико-технического института АН УССР, 225/А013.
199. Препринт Объединенного института ядерных исследований, 2205, с.63, 103, 133, 161.
200. Украинский физический журнал. (В печати 1967 г.).
201. Мелькутов Л.Г., Перспективы применения вычислительной техники для управления угольными предприятиями и объединениями. "Механизация и автоматизация производства", 1967, №8, с.39.
202. Туркевич Д.И. и др., Бюллетень ЦНИИТ ОГМ, 1964, №23, с.9-16.
203. Задачи автоматического управления химическими технологическими процессами с применением, электронной вычислительной машины. Сборник "Управление технологическими процессами с применением ЭВМ", Ташкент, Изд. ФАН Уз.ССР, 1967, с.3-13.
204. К вопросу создания автоматизированной системы управления текстильным предприятием. Сборник "Теория и практика механизированной обработки экономической информации", М., 1967, Ч.2, с.30-45.
205. Изергина Н.А., Великий А.П., Зорин О.Д., Стандартные программы для вычислительной машины "Днепр", реализующие алгоритм управления мартеновской плавкой в периоды доводки и раскисления. В кн. "Пути использования кибернетических устройств на металлургических заводах Украины", "Промінь", Днепропетровск, 1967, с.136-37.
206. Подлесный М.А., Сергеев Б.И., Стандартные подпрограммы для машин УМШН "Днепр", изд. Харьковского высшего командно-инженерного училища, Харьков, 1967.
207. Сборник стандартных программ для электронной вычислительной и управляющей машины "Днепр", К., 1967.
208. Зорин О.Д.; Пилькевич Л.А., Кочо В.С., Малиновский Б.Н., Скон В.Я., Трубицин Л.М., Анализ применения машины "Днепр" в металлургической промышленности. Тезисы и доклады V Всесоюзного семинара "Управляющая машина "Днепр", ее возможности и применения. (20-24.XI.1967).

* * *

Навіть побіжний перегляд назв публікацій свідчить про унікальну популярність машини. Мені видається, що зібравши і опублікувавши основні документи про створення і запуск в серію УМШП "Дніпро", про розробку на її базі багатьох піонерських управляючих систем, про колектив розробників, про публікації по застосуванню і конструкції УМШП "Дніпро", я виконав своє завдання - всебічно на основі документів розповісти читачам про маловідому, але дуже значущу подію в історії українського комп'ютеробудування - створення одного з унікальних пам'яток нашої молодості - Пам'ятника вітчизняної науки і техніки УМШП "Дніпро".

УМШП - моя перша ЕОМ

(Спогади колишнього студента,
тепер чл.-кор. НАНУ В.К.Задираки,
написані на прохання автора книги).

"Назва претензійна, але її сенс простий - це дійсно була моя перша ЕОМ, яку я освоїв досконально і працював, активно використовуючи її і наступні ЕОМ цієї серії, над низкою проектів, які виконував Інститут кібернетики АН УРСР в 1962-1979 рр.

Історія питання така. Коли я був студентом 4-5 курсу механіко-математичного факультету Київського державного університету ім. Т.Г.Шевченко, я познайомився з головним конструктором УМШН к.т.н. Борисом Миколайовичем Малиновським. Він тоді був першим заступником директора ОЦ АН УРСР з наукової роботи.

Його захопленість цією ЕОМ (вона тоді була на стадії завершення) і широкі перспективи її використання "запалювали" молодь до тематики, пов'язаної з широким використанням УМШП в різних галузях народного

господарства.

Мене теж захопила ця тематика і після 5 курсу члени розподільної комісії були чимало здивовані, коли я заявив, що хочу йти працювати до відділу Малиновського, "варити соду" за допомогою ЕОМ. Пішли мені назустріч і таким чином я в 1963 році став співробітником відділу Б.М. Малиновського.

До цього я рік був пов'язаний з відділом Бориса Миколайовича. Цей рік був досить "гарячим", тому почалося впровадження УМШП в багатьох галузях народного господарства: це і управління процесами содоваріння (Севєродонецьк), виплавки сталі (Дніпродзержинськ), газовими різакми (Миколаїв), а про закриті застосуваннях я тоді не знав. У цей період я був підключений до групи Г.Я.Машибиц і займався програмою інтерполятора, за допомогою якої газовий різак вирізав з листової сталі деталі корпусу судна. Оскільки я не був в штаті відділу, то задача цієї роботи здійснювалася в Миколаєві без мене. Це був мій перший досвід роботи на УМШП. Огріхи моєї роботи були "підправлені" Г.Я.Машибиц безпосередньо в Миколаєві. В цей же час я виконував дипломну роботу під керівництвом співробітника відділу І.А.Яновича.

Перебування у відділі Бориса Миколайовича було недовгим - всього два місяці, оскільки я в 1963 році вступив до очної аспірантури Київського державного університету. Моїм науковим керівником був професор Іванов В.В. - завідувач відділом інституту, який за сумісництвом працював в університеті на кафедрі обчислювальної математики, яку я закінчив. Але зв'язок з УМШП (Дніпро), Дніпро-2 у мене залишився на багато років.

Одна з серйозних робіт, до якої я був підключений - це науково-дослідна робота "Система автоматичного контролю технологічного режиму і розрахунку техніко-економічних показників установки АВТ-2 Рязанського НІІЗ із застосуванням управляючої машини "Дніпро" (1963-1966 рр.) Мені було доручено розробити алгоритми і програми перебування оцінок динамічних характеристик об'єктів управління в режимі нормальної роботи об'єкта і спеціальних збурень. Збурення роботи об'єкта потрібно було вибрати такими, щоб трохи порушувався режим роботи об'єкта (не "йшов" брак) і разом з тим можна було відстежити динаміку реагування об'єкта на це збурення. Побудови відповідних алгоритмів і їх обґрунтування базувалося на використанні оригінальних результатів в теорії апроксимації, чисельної інтеграції, теорії швидких ортогональних перетворень. Алгоритми були доведені до програм в числовому коді (кажучи теперішньою мовою - на асемблері) і на мові АЛГОЛ-60.

Особливо запам'яталося мені використання режиму спеціальних збурень, оскільки використання цього режиму передбачало взаємодію з технологіями та напрацювання програми і технології експериментів. Згодом від технологів був отриманий відгук на автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук "Додаток теорії апроксимації до вирішення деяких завдань автоматичного регулювання" (1968 р).

З позиції сьогодення доводиться дивуватися тому, наскільки прискіпливо ми при виконанні цієї теми ставилися до точності вхідної

інформації. Ми розуміли, що якість вхідної інформації істотно впливає на точність математичної моделі і на результати вирішення різних завдань, які цю модель використовують.

У 1966 році у видавництві "Техніка" був виданий "Збірник стандартних програм на УМШП", який містив 25 програм в кодах УМШП і на мові АЛГОЛ-60. Програми були призначені для вирішення двох класів завдань - вивчення об'єктів управління і оптимального управління. Збірка була видана під редакцією В.В.Іванова, його рецензентом була К.Л.Ющенко. Я відповідав за його видання. Мені не відомі інші збірники програм для КМШН. Цінність збірника була в тому, що всі його програми пройшли випробування на Рязанському НПЗ.

Алгоритмічні напрацювання, які були отримані при виконанні науково-дослідної роботи, були покладені в основу спецкурсу "Методи алгоритмізації безперервних виробничих процесів", який і понині читається в Київському університеті ім. Т.Г.Шевченко і КПП²⁸. У 1975 році у видавництві "Наука" (Москва) було видано монографію під такою ж назвою. Таким чином, можна сказати, що досвід виконання цієї роботи використовується і зараз при навчанні студентів і залишив свій слід у вигляді збірника програм, монографії та кількох захищених дисертацій (В.К.Задирака, А.І.Березовський, В.С.Остапчук, В.Ю.Кудринський та ін.).

Слід зазначити, що в зв'язку з великим обсягом робіт, який потрібно було виконати в відведені терміни, довелося виїжджати в Рязань на 1-1,5 місяці. Щоб "підтримати" наше перебування в Рязані, керівництво НПЗ тимчасово зараховувало нас на роботу. Тобто в якісному виконанні роботи були зацікавлені і Замовник і Виконавець. Результати роботи ми здавали Державній комісії, до якої входив і головний конструктор УМШП - Б.М.Малиновський.

Під час виконання цієї теми в Інституті йшла робота не тільки по розробці алгоритмів і відповідних їм програм, але і з тестування їх якості. Пригадується робота з тестування якості алгоритму апроксимації передавальної функції. До роботи крім автора було залучений В.Ф.Євдокимов (в той час аспірант Г.Є.Пухова) і А.А.Каленчук-Парханова. Йшлося про порівняльний аналіз двох алгоритмів вирішення цього завдання. Перший був заснований на використанні інтерполяційного полінома, а другий - многочлена найкращої апроксимації, побудованого на підставі другого алгоритму Є.Я.Ремеза. В якості тестового прикладу було взято напівінерційну ланку. В результаті тестування були виявлені області диференційованої поведінки цих двох алгоритмів. Крім того з В.Ф.Євдокимовим ми проводили роботу з моделювання систем автоматичного регулювання на гібридному комплексі, цифрову частину якого становила УМШП. При виконанні цих робіт В.Ф.Євдокимов дивувався швидкості створення відповідного програмного забезпечення. Були випадки, коли в один день створювалося програмне забезпечення і вирішувалося завдання з моделювання на гібридному комплексі. Все за один день. Навіть зараз дивуєшся цьому факту.

²⁸ Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут"

У 1966 році з другого року аспірантури я був призваний в армію, оскільки (в зв'язку з перебудовою військової кафедри з артилерії на ракети) ми (випускники університету 1963 р.) були рядовими ненавченими. Службу проходив в КВІРТУ в роті обслуговування. Солдати, які мали вищу освіту, були прикріплені до науково-дослідним лабораторіям. Мене прикріпили до НДЛ-2 (керівник - підполковник В.А.Тарасов). Мене залучали до вирішення траєкторних задач для цивільної авіації. І мені пощастило, оскільки в НДЛ-2 було дві (з метою резервування) УМШП. Оскільки я в той час досконально володів програмуванням на них, я швидко вирішував покладені на мене завдання - розробка алгоритму, програми та тестові прорахунки. Керівництво НДЛ-2, знаючи, що я аспірант інституту, давало мені можливість відвідувати наукові семінари (раз на тиждень) і давали можливість працювати над дисертаційною роботою. Так що служба в КВІРТУ знову звела мене з УМШП.

Наступна моя "зустріч" з УМШП відбулася в ЛДІ (Льотно-дослідний інститут) міста Жуковського Московської області, де інститут виконував госпдоговірну роботу зі створення системи "Випробувач" для експрес обробки даних льотного експерименту. У моє завдання входила розробка алгоритмів (їх обґрунтування і тестування) і програм для вирішення задач спектрального і кореляційного аналізу випадкових процесів. Це був час, коли в ЛДІ проходив випробування перший в світі надзвуковий пасажирський лайнер ТУ-144 (йшло суперництво з французьким Конкордом). Система "Випробувач" робилася на базі УМШП. І тут мені знову знадобився мій "багаж". Потрібно відзначити, що система "Випробувач" пропрацювала в ЛДІ 14 років, а потім розроблялися системи ТЕМП, ТЕМП-ЕК для ЕОМ "Дніпро-2", в яких я також брав участь. Але це вже інша розмова.

Таким чином, в вищесказаному я хотів розповісти про свій досвід взаємодії з УМШП протягом усього її існування при виконанні ряду важливих науково-дослідних і договірних робіт і сказати, що вдячний долі за те, що мені довелося спілкуватися з управляючою електронною обчислювальною машиною на початку своєї наукової діяльності."

УМШП "Дніпро" стає відомою за кордоном

Одними з перших публікацій за кордоном про радянські управляючі машини, в тому числі УМШП "Дніпро" стала стаття W.H. Wade Holland. Russian Control Computer. (радянські управляючі обчислювальні машини), Control engineering, t.5, may 1966 №2, p.119, а також моя стаття "Багатоцільові управляючі обчислювальні машини для промислової автоматизації". Чехословаччина. 1961 №8.

Пізніше в 1965 році я був на Міжнародній конференції з багатовимірних і дискретних систем, що проходила в Чехословаччині і в своїй доповіді розповів вже про досвід застосування УМШП "Дніпро". Роком раніше на Міжнародній конференції "Застосування цифрової техніки в процесах управління", що проходила в Стокгольмі (Швеція), моя доповідь "Управляюча машина "Дніпро" і її застосування" (Malinovsky B., Design and application of the "Dnepr" digital control computer була опублікована в Proceedings of the First International

Conference held September 21-23, 1964 in Stockholm, Sweden. Plenum Press, New York, Edited by William E. Miller, 1965, p.557-581). Нижче наводиться перша доповідь, опублікована в працях Міжнародної конференції по багатовимірним дискретним системам. Чехословаччина. (1965 р.).

Досвід використання управляючої машини "Дніпро"

Машина "Дніпро" випускається промисловістю з 1961 року. У доповіді висвітлюється досвід її використання. Опис параметрів і принципів побудови машини є в (1,2,3,4). В даний час в комплект пристроїв "Дніпра" включені додаткові блоки, доцільність яких показана досвідом експлуатації машини в системах контролю і управління. Їх наявність спрощує вирішення питань зв'язку машини з датчиками і регуляторами на об'єкті.

Системи автоматизації, побудовані на базі машин "Дніпро", мають різне призначення. Велика частина їх носить промисловий характер. Сюди відносяться системи автоматизації окремих процесів в хімічній, металургійній, нафтохімічній та ін. галузях промисловості.

Значну частину інших систем, що використовують машини "Дніпро", можна віднести до класу систем обробки даних фізичного експерименту. Прикладом може служити: обробка даних аеродинамічних досліджень, обробка треків, одержуваних в процесі фізичного експерименту та ін.

З решти систем слід виділити цифроаналоговий комплекс для вивчення і моделювання виробничих процесів і систему підготовки програм, записаних на магнітну стрічку, до верстатів з програмним керуванням.

Крім цих систем, які, як показує досвід, найбільш відповідають можливостям "Дніпра", є ряд інших вельми оригінальних застосувань машини, що вимагають, однак, деяких її доробок. Прикладом можуть служити експериментальні системи: управління ділянкою залізниці, програмованого навчання, управління блоком котел-турбіна та ін.

Сказані вище застосування машини "Дніпро" знаходяться в різних стадіях реалізації. Деякі системи вже введені в промислову або дослідну експлуатацію. Наявні дані дозволяють зробити деякий попередній аналіз виконаної різними організаціями роботи. Отримання таких даних пов'язане з досить великими матеріальними витратами, пов'язаними зі створенням систем, і тому незважаючи на обмеженість, вони становлять безсумнівний інтерес.

Управляючі системи.

Склад і функції систем, природно, залежать від їх призначення. Загальним для всіх є те, що машина "Дніпро" виконує роль центральної ланки кожної системи. Орієнтовна схема системи автоматизації безперервного процесу приведена на рис.1. Машина автоматично опитує датчики процесу, обчислює оптимальний режим управління і відповідні завдання регуляторам. Останні або друкуються (в системі, замкнутої через оператора), або реалізуються автоматично (через блоки видачі завдань регуляторам).

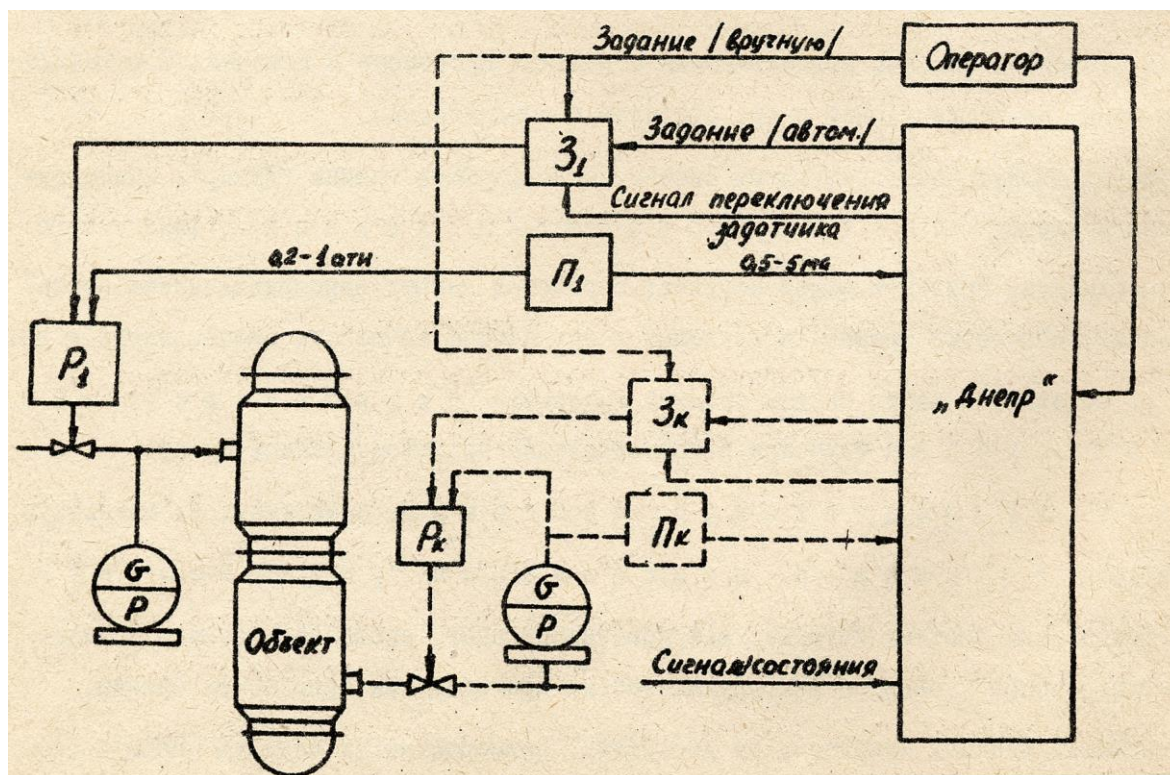


Рис. 1. Структурна схема системи управління технологічними процесами

P_1, P_k – регулятори

Z_1, Z_k – задатчики

Π_1, Π_k – перетворювачі

Структурна схема системи автоматизації циклічного процесу, на відміну від вищенаведеної включає пункти введення та видачі інформації для декількох операторів, що відповідають за роботу окремих ділянок системи. Алгоритмізація циклічного і безперервного процесів мають багато спільного. Істотна відмінність полягає в тому, що алгоритмізація циклічного процесу вимагає визначення залежностей, що дозволяють не тільки контролювати процес, але і визначати час завершення циклу. Це можна показати на прикладі системи автоматизації конверторного цеху. Складання алгоритму функціонування конвертора і алгоритму контролю за плавкою сталі зажадало вивчення даних більш ніж 1000 плавок. Було встановлено, що продуктивність конверторного цеху і якість продукції, що випускається, в першу чергу, залежать від правильного розрахунку шихти, що завантажується в конвертора і точної зупинки плавки на заданому вмісті вуглецю в металі. З огляду на те, що аналіз хімічного складу у ванні конвертора і вимір температури металу по ходу плавки поки технічно нездійсненні, то момент зупинки продувки конвертора визначається за початковими даними плавки (вага і хімічний склад шихти, початкова температура металу), а також на підставі непрямої інформації, одержуваної під час плавки (інтенсивність випромінювання полум'я, хімічний склад газів, що відходять). Для уточнення розрахунків за поточною плавкою і усунення впливу неконтрольованих параметрів (теплові витоки, розпал фурми та ін.) використовується додаткова інформація про кінцеві параметри кількох

попередніх плавок, шляхом включення елементів самонастроювання в алгоритм контролю за ходом плавки.

Система автоматизації конверторного цеху окупається за 2-3 роки.

Досвід створення систем автоматизації промислового призначення свідчить про необхідність низки заходів, що прискорюють і спрощують впровадження.

а. Вельми доцільна завчасна алгоритмізація технологічних процесів (складання математичної моделі і алгоритму управління процесом), оскільки для вирішення цього завдання, стосовно досить складної виробничої установки необхідно кілька тисяч або навіть десятків тисяч людино-годин роботи фахівців. Досвід показує, що ці витрати часу можна, разом з тим, скоротити в багато разів, використовуючи для обробки одержуваних даних універсальну машину. Вельми доцільно розробити і використовувати стандартний і досить універсальний комплекс програм для вивчення та управління безперервного, і циклічного процесів. Підготовка такого комплексу дозволяє визначити зручну зовнішню мову управляючих машин, що істотно прискорює і процес програмування.

б. Наявність на ряді виробництв датчиків з нестандартними вихідними сигналами, а в ряді випадків - відсутність важливих датчиків (наприклад, датчики складу речовини та ін.) ускладнює створення систем не в меншій, якщо не більшій мірі, ніж відсутність алгоритмів управління. Такий стан спостерігається, в першу чергу на підприємствах, побудованих до введення в практику агрегатної уніфікованої системи приладів вимірювання та регулювання. У цих випадках слід передбачити своєчасну розробку і використання додаткових блоків сполучення машини з датчиками.

в. Необхідно ретельно вибирати об'єкт, де впроваджується машина.

В даний час вже можна навести цифри, що характеризують вартість робіт зі створення систем промислового призначення.

Вона складається з вартості машини (80÷150 тис. руб.), вартості підготовчих робіт (установка нових датчиків, алгоритмізація) і вартості дослідної експлуатації системи (50÷200 тис. руб.). Як видно з наведених цифр, вони досить великі. Це пояснюється, в першу чергу, експериментальним характером систем і тим, що вони створювалися вперше. Правильний вибір об'єкта автоматизації дозволяє швидко окупити витрати на систему.

Фактори, що ускладнюють впровадження, далеко не вичерпуються перерахованими вище. Всі вони, однак, є тимчасовими, властивими першому етапу робіт в області цифрової автоматизації процесів.

Досвід експлуатації показує і безсумнівну перспективність систем цифрової автоматизації. Це підтверджується, по-перше, одержуваним економічним ефектом, додаткові дані про який по ряду систем будуть приведені безпосередньо на конференції, з урахуванням відомостей за півріччя з часу написання доповіді. По-друге, можна вважати, що вартість систем на наступному етапі їх впровадження буде значно знижена за рахунок зменшення вартості як підготовчих робіт, так і обладнання. Цьому буде сприяти розробка стандартного комплексу програм вивчення і управління процесами, перехід на

системи прямого цифрового регулювання, поява нових більш надійних і дешевих управляючих машин і досвіду цифрової автоматизації виробництв, що постійно накопичується.

Що стосується досвіду експлуатації машини "Дніпро", то слід сказати, що він довів правильність основних рішень, прийнятих при її конструюванні, і, в першу чергу, принципу широкого призначення. Агрегатно-блочна побудова машини дозволила успішно подолати ті вузькі місця, які так характерні для перших етапів впровадження (слабке знання процесів, невизначеність функцій управління та ін.). Програмне управління дало можливість пристосовувати її для управління різними об'єктами без будь-яких істотних конструктивних змін, шляхом простої зміни програм, що записуються в пристрої пам'яті.

Досвід створення і використання машини "Дніпро" підтверджує, що обчислювальну частину управляючої машини загального призначення доцільно конструювати з урахуванням принципів побудови універсальних машин і вимог, специфічних для систем управління: висока надійність роботи, простота програмування, наявність системи переривання програм, засобів швидкого виявлення несправностей і т.п.

Пристрій зв'язку машини з об'єктом зручно будувати на стандартних елементах, прийнятих для обчислювальної частини машини. Воно повинно включати також ряд нестандартних вузлів: комутатори, перетворювачі сигналів, електронний годинник, пульт оператора, блоки схемного контролю та ін. І розраховуватися на сполучення із засобами промислової автоматики, що встановлюються на об'єктах.

Дослідження питань надійності було проведено на двох дослідних зразках машин "Дніпро"²⁹.

Статистичні дані про середній час безвідмовної роботи окремих пристроїв машини наведені в таблиці.

Найменування пристроїв	Т в годинах	
	1-а машина	2-а машина
Арифметичний пристрій	1820	2140
Пристрій керування	1820	2140
Пристрій зв'язку з об'єктом (без блоку комутації та перетворення)	1820	-
Блоки комутації та перетворення	610	-
Оперативний запам'ятовуючий пристрій	610	535
Пристрій введення-виведення	395	585
Пристрій живлення	3200	-
Пульт керування	4200	1070

Несправності розподіляються наступним чином.

²⁹ Дослідження виконувалось за участю аспіранта С.С.Забари.

1. Вихід з ладу радіотехнічних деталей	8%
2. Несправності в пайках, контактах, монтажі	70,4%
3. Механічні несправності	21,6%

Відмова напівпровідникових тріодів відбувалися з таких причин:

Пробій тріода	50%
Зміна коефіцієнта посилення тріода	9,1%
Механічні пошкодження тріода	40,3%

Недоліком в конструкції машини "Дніпро" слід вважати велику кількість контактних з'єднань, що вимагає щотижневої ретельної профілактики машини протягом декількох годин, а також недостатній схемний контроль роботи основних пристроїв. Машини, що приходять зараз на зміну "Дніпру", конструюються з урахуванням отриманого досвіду, з максимальною реалізацією принципу широкого призначення, що дозволяє використовувати їх не тільки в системах управління технологічними процесами, а й створювати на їх базі системи управління підприємствами в цілому (в тому числі багатомашинні системи для комплексного управління підприємствами). У той же самий час аналіз досвіду використання машини "Дніпро" дозволяє, на нашу думку, зробити новий крок у розвитку управляючих машин, що полягає в спеціалізації управляючих машин стосовно до певних класів виробництв. На нашу думку, обчислювальна машина, сконструйована спеціально для управління безперервними технологічними процесами буде простіше і надійніше звичайної модифікації цифрової управляючої машини загальнопромислового призначення.

Системи обробки даних

Нові можливості у використанні машин "Дніпро" відкриваються при застосуванні її в системах обробки даних фізичного експерименту.

Зазвичай для цих цілей використовувалися дорогі універсальні обчислювальні машини. Вартість систем з такими машинами збільшувалася через необхідність розробки і створення додаткового обладнання для зв'язку машин з приладами реєстрації управління експериментом.

Аналіз обчислень, які виконуються при обробці ряду різних фізичних експериментів, показує, що параметри машини, "Дніпро" виявляються придатними. У той же час ця машина має ряд пристроїв, що полегшують вирішення питань зв'язку її з вимірювальними приладами та схемами управління.

Структура системи обробки даних на базі машини "Дніпро" залежить від характеру експерименту.

При локальному експерименті доцільно безпосереднє підключення машини до датчиків досліджуваного об'єкта. Схема такої системи показана на рис.2.

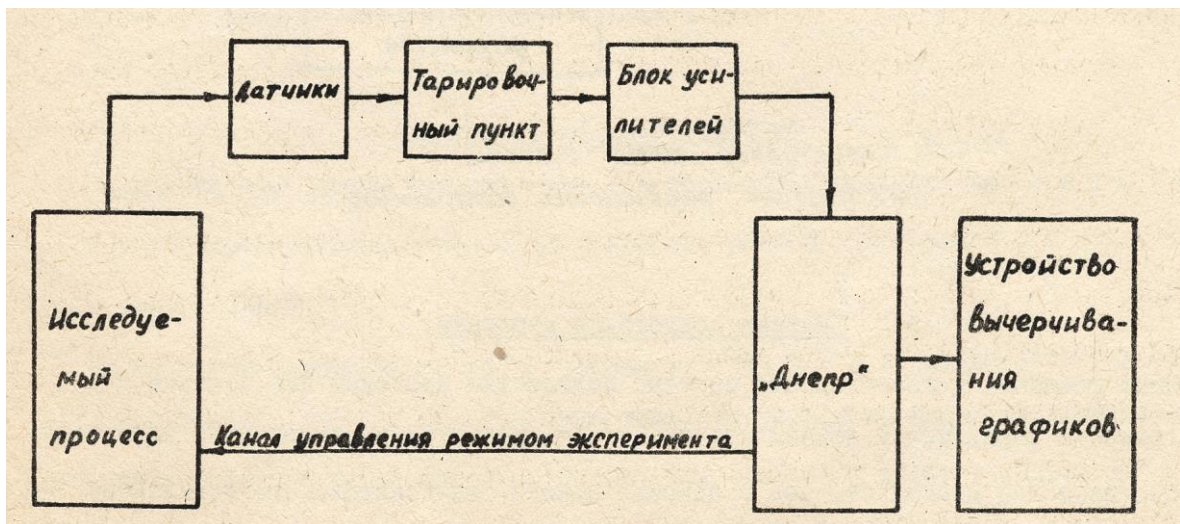


Рис. 2. Структурная схема системы автоматизации локального эксперимента

В силу специфики датчиков машина подключается к ним через дополнительные усиленно-преобразовательные устройства. В машину добавляется прибор графического воспроизведения результатов эксперимента и шифробуквотпечатный прибор (5).

У разе експериментів, що проводяться на віддалених один від одного установках, систему доцільно розділити на дві частини: знімання та обробки інформації (див. рис.3). Як буферний пристрій зв'язку між ними використовується накопичувач на перфоленті. Дані окремих об'єктів дослідження, записуються спочатку на перфоленту, потім інформація вводиться в обчислювальну частину машини "Дніпро" для відповідної обробки. Автоматизація досліджень прискорює і здешевлює виконання наукових робіт.

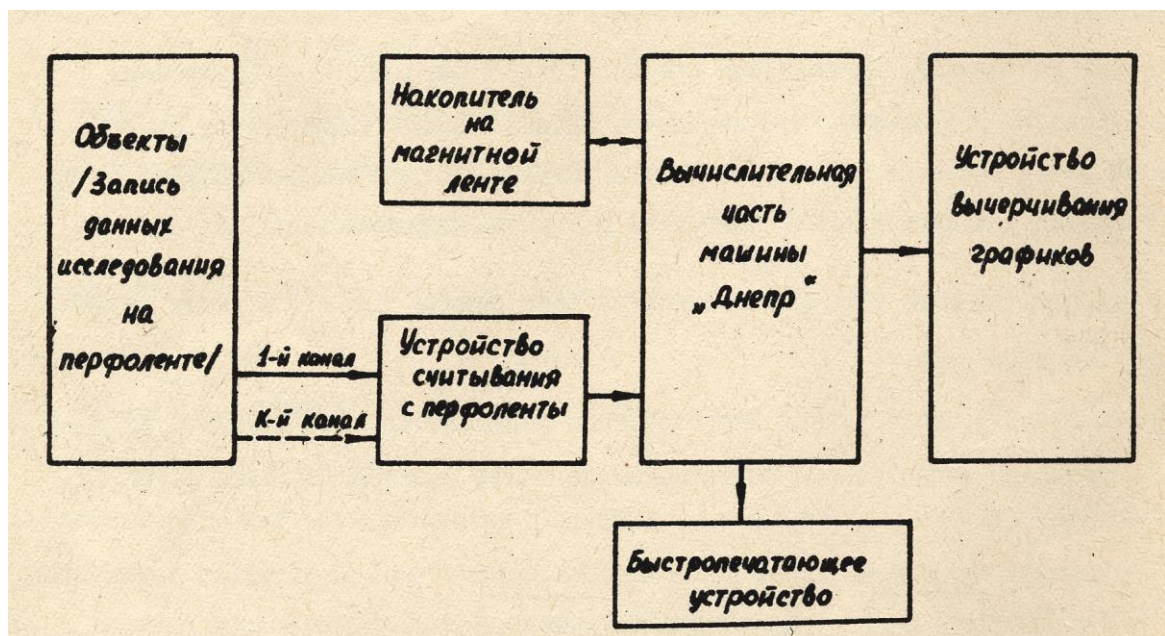


Рис. 3. Структурная схема системы автоматизации раз'єданого

експерименту

Система підготовки програм

Досвід створення і експлуатації системи підготовки програм для верстатів з програмним керуванням доводить доцільність централізованої підготовки програм для багатьох верстатів за допомогою одного обчислювального комплексу, що включає машину "Дніпро" і кілька інтерполятора з блоками запису і креслення програми. Дуже важливим моментом, що забезпечує успіх роботи системи, є розробка і використання спеціальної мови для введення даних в обчислювальний комплекс, що дозволяє істотно скоротити обсяг інформації, що вводиться і полегшити підготовчу роботу, виконувану людиною.

Схему організації робіт з підготовки даних можна пояснити на прикладі автоматизації газорізальних робіт в судокорпусному цеху. Технологічний процес виготовлення корабля вимагає вирізки деталей корпусу судна зі стандартних листів сталі. Газорізальні верстати мають або програмне управління (програма записується на магнітну стрічку) або відстежуючу систему управління, що працює від копір-креслення.

Основні етапи підготовки програм і копір-креслень вимагають великої обчислювальної роботи. До застосування обчислювальних машин здійснювались громіздкі і трудомісткі графічні і графоаналітичні побудови: розгортка проекції деталей корпусу судна на площину; складання карт розкрою; підготовка копір-креслень відповідно до карт розкрою.

Складання однієї карти розкрою за допомогою машини, включаючи процес запису програми на магнітну стрічку, займає 30-40 хвилин. Ручними методами карта і копір-креслення готуються за 7-10 годин. Розробка програм і мови для запису інформації на плазмі займає близько 40000 людино-годин.

Загальний економічний ефект для одного суднобудівного заводу при переході на використання програм, підготовлених за допомогою машини "Дніпро", становить понад 100 тис. рублів на рік.

Автоматизація експериментів

Машину "Дніпро" зручно використовувати для проведення складних, але одноразових експериментів, пов'язаних з початковим відпрацюванням систем управління.

Такі випадки мають місце як в промисловості, так і в науково-дослідних організаціях. Іноді для цієї мети можна використовувати цифрові обчислювальні машини обчислювальних центрів. Однак, це пов'язано з рядом труднощів. Значно зручніше застосовувати транспортабельну машину "Дніпро".

Об'єктом досліджень може служити промислова установка, складний виріб підлягає контролю, спеціальна система і т.п. Програма досліджень в ряді випадків виходить вельми громіздкою. Так, при перевірці складного виробу, виконаного за допомогою машини "Дніпро", кількість команд досягла 30 тисяч. У таких випадках до машини доцільно додавати накопичувач на магнітній стрічці.

Орендна плата за використання машини "Дніпро" невелика. Економічний

результат досліджень, як показує наш досвід, перевищує її у багато разів.

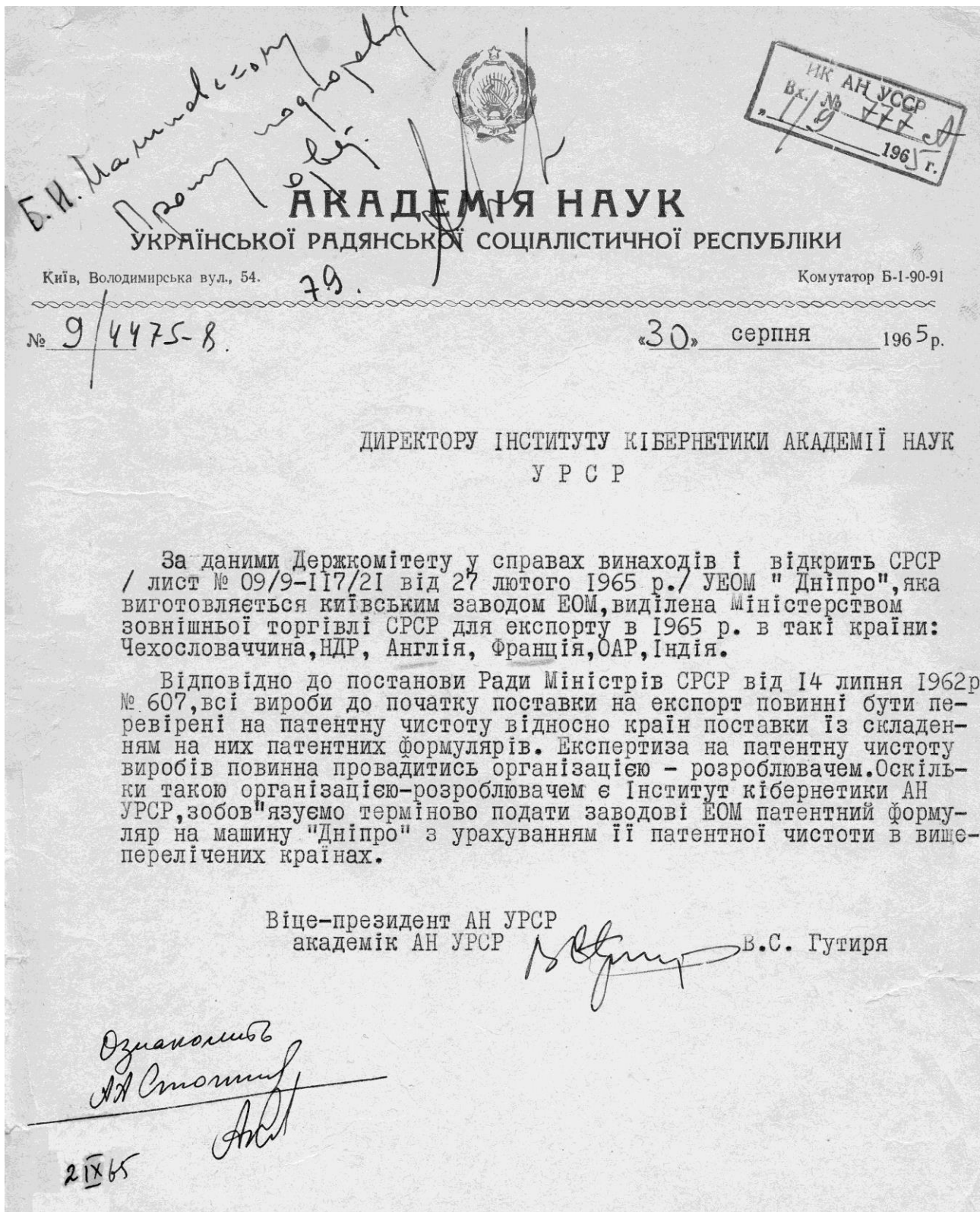
Цілий ряд експериментів можна провести без виїзду на об'єкти. В цьому випадку можна використовувати крім машини "Дніпро" ту чи іншу аналогову машину, наприклад "ЭМУ-10".

Остання використовується в якості моделі досліджуваного об'єкта.

Стислість доповіді не дозволяє, викласти весь накопичений досвід використання машини "Дніпро". На нашу думку викладений матеріал буде корисний і послужить хорошою базою для подальшого розвитку робіт в області цифрової автоматизації процесів.

Б.М. Малиновський

У мене зберігся лист про експорт, що намічається в 1965 р. УМШП "Дніпро" ряду зарубіжних країн: Чехословаччини, Німецької демократичної республіки, Англії, Франції, Об'єднаної арабської республіки, Індії.



Пам'ятаю, одна з УМШП "Дніпро" багато років досить успішно використовувалася в НДР на одному з підприємств хімічної промисловості, вони надіслали лист Київському заводу ОКМ з проханням поставити запасні елементи і блоки. Шкодую, що не зв'язався з цим підприємством і не дізнався подальшу долю машини.

Друга професія УМШП "Дніпро"

Крім технологічних процесів УМШП "Дніпро" відразу ж знайшла застосування в системах автоматизації унікальних фізичних наукових експериментів, при випробуванні складних промислових виробів, а також в системах військового призначення. З випущених за 10 років 500 УМШП "Дніпро" для цієї мети були використані дві третини (близько 350) машин.

Перед Радою з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР, створеною Постановою Президії АН УРСР №398 від 17 грудня 1970 р. була поставлена задача всебічного сприяння організаціям Академії в роботі по створенню систем автоматизації експерименту в лабораторіях і координації цих робіт. Йшлося про автоматизацію масового лабораторного експерименту, про що в той час навіть не думали³⁰. Ініціатором робіт став Інститут проблем онкології АН УРСР, точніше, його директор академік Р.Е.Кавецький. Він запросив В.М.Глушкова, як віце-президента АН УРСР, відвідати інститут і попросив допомоги в обробці експериментальних даних, одержуваних в академічних лабораторіях поки вручну. Віктор Михайлович в свою чергу звернувся до мене, як голови Ради.

При першому ж ознайомленні з лабораторіями Інституту стало ясно, що тут для обчислювальної техніки, є широка область застосувань. І не тільки тут, треба подумати і про інші інститути Академії. На мою пропозицію Рада намітила, в якості базових організацій, де слід було б розгорнути роботу по автоматизації лабораторного експерименту, три інститути: Проблем онкології, Проблем міцності та Геохімії і фізики мінералів.

Спільними зусиллями Відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР, співробітників базових інститутів і Ради було проведене ґрунтовне обстеження лабораторій на предмет виявлення експериментальних досліджень, які підлягають автоматизації, розроблені детальні технічні проекти автоматизованих систем на базі в основному УМШП "Дніпро". За два роки поставлене Президією АН УРСР перед Радою завдання було виконано. Цьому не мало сприяла сама Президія, що забезпечила фінансування робіт в базових інститутах і контроль намічених планів. Мій інтерес до цих робіт пояснювався тим, що з'являлися великі можливості для використання УМШП "Дніпро", а в подальшому в розробці нового комп'ютера, орієнтованого на автоматизацію лабораторних експериментів.

Фонд автоматизації наукових досліджень в 1977 р. становив 300 тисяч рублів, в 1972-1976 роках - близько 600 тисяч рублів на рік. Всього за час існування Ради було витрачено 3,3 млн. рублів.

Протягом майже 17 років, коли я був головою Ради, роботи в області автоматизації наукових досліджень в Академії істотно розширилися, охопили більшість Інститутів, що використовують лабораторні експерименти. Рада мала в своєму складі три секції: технічну, математичну і медико-біологічну. До Ради входили 41 особа з них: членів-кореспондентів - 4, докторів наук - 12, кандидатів наук - 17. У Раді були представлені 20 організацій. Рада провела

³⁰ Винятком були Інститути ядерних досліджень та фізіології ім. О.О.Богомольця АН УРСР.

кілька виїзних засідань (у Львові, Харкові та ін.), що сприяло розвитку робіт в регіонах. У складі Ради активно працювали А.В. Махіборода (вчений секретар), члени: В.М. Єгипко, В.Г. Ніколаєв, В.Н. Старков, Н.В. Подола, Н.І. Алішов та багато ін. Президія АН УРСР щорічно заслуховував звіти Ради про виконану роботу і плани на кожен наступний рік, жорстко контролювала витрачання виділених коштів.

У підсумку в інститутах Академії за час роботи Ради зусиллями в першу чергу самих інститутів, Інституту кібернетики - головного по автоматизації наукових досліджень, Ради по АНД³¹ при Президії АН УРСР було створено понад сто систем автоматизації наукових досліджень з використанням засобів цифрової обчислювальної техніки, в тому числі ряд систем автоматизації унікальних експериментів, системи автоматизації лабораторного експерименту, ряд систем автоматизації проектно-конструкторських робіт і систем організаційного призначення (див. книгу: Прилади для наукових досліджень і системи автоматизації в АН УРСР. Наукова думка. Київ. 1981).

За пропозицією Ради по автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР 9 грудня 1977 р. в 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 найавторитетнішою в країні науковою Радою.

Однак не завжди робота Ради в ці роки йшла успішно і гладко. Ще на початку своєї діяльності Рада з автоматизації наукових досліджень при Президії АН УРСР з залученням співробітників Академії обстежили 25 інститутів, в яких ознайомилися з 374 науковими експериментами, що підлягають автоматизації. Проведені дослідження показали, що поряд з унікальними експериментами, для автоматизації яких використовувалися УМШП "Дніпро", в Академії наук проводиться масовий лабораторний експеримент, що легко піддається автоматизації. Це дозволило зробити дуже важливі висновки. По-перше, виявилось, що для автоматизації лабораторного експерименту потрібні обчислювальні засоби обмеженої швидкодії (40-50 тис. опер./сек.), з невеликим об'ємом пам'яті (2-4-6 тис. слів); по-друге необхідно мати гнучкі зручні засоби для стикування обчислювальних засобів з вимірювальним обладнанням, яке використовується в експерименті. Інакше кажучи, був потрібний новий, орієнтований на масовий лабораторний експеримент, комп'ютер.

Все вищесказане, до речі, збігалося в той час з тенденцією розвитку управляючої техніки і у нас і за кордоном, оскільки з'явилася необхідність перейти до прямого управління при якому комп'ютер замінює звичайні регулятори.

В якості основної вимоги в обох випадках висувалася низька ціна комп'ютерів - 25-30 тис. руб. (за цінами початку 70-х років XX століття). Оскільки машини з такими параметрами не випускалися промисловістю і, до того ж за десятиліття УМШП "Дніпро" явно застаріла, було вирішено

³¹ Рада по автоматизації наукових досліджень

звернутися в Мінприлад створити такі засоби. У зв'язку з цим мною ще в 1969 р. були складені і передані відповідні пропозиції на Київський завод ОКМ³². Про них говориться в поданій нижче Пояснювальній записці, складеній заводом про перспективи розвитку ОКМ.

Пояснювальна записка Відділу нової техніки заводу ОКМ³³.

Відомості про стан управляючої обчислювальної техніки в СРСР і пропозиції по спеціалізації заводу ОКМ і перспективам його розвитку. 1969 р.

В даний час в СРСР є близько 70 найменувань машин і пристроїв, призначених для автоматизації виробничих процесів. Більшість з цих пристроїв є вузькоспеціалізованими і не знайшли широкого застосування. До теперішнього часу в СРСР розроблено близько 15 машин, які називаються універсальними управляючими машинами. Однак, більшість з них виконані в одному або декількох екземплярах. Серійне виробництво було налагоджено лише декількох машин.

Порівняно широкого поширення набули машини "МППИ", УМ-1, УМ1-НХ і "Дніпро".

Ці машини відносяться до класу малих машин, і їх широке застосування визначається, в основному, простотою експлуатації і достатньою для цілей управління обчислювальною потужністю цих машин.

Найбільш популярною управляючою машиною є машина "Дніпро". В даний час для неї створено досить гарне матзабезпечення. Вона добре зарекомендувала себе в організаціях, що мають кваліфікований обслуговуючий персонал.

Однак машина "Дніпро", що є кращою з наявних управляючих машин, розроблена в 1960 р. і вже не може задовольняти вимогам сьогодення часу.

...Зараз завод має достатню кількість кваліфікованих кадрів і потужну виробничу базу. Йому по плечу вирішення завдання забезпечення народного господарства управляючими машинами, що відповідають сучасним вимогам.

У зв'язку з вищевикладеним бюро технічного аналізу та перспективи Відділу нової техніки (ВНТ) вважає за доцільне:

1. Спеціалізувати завод в області виробництва засобів обчислювальної управляючої техніки.

2. Орієнтувати СКБ на роботи в наступних напрямках:

а) розробка спільної з Інститутом кібернетики АН УРСР базової обчислювальної управляючої машини (ОУМ-1) на інтегральних схемах;

б) розробка периферійних пристроїв управляючих машин на інтегральних і гібридних схемах (пристрої зв'язку з об'єктом, пристрої зв'язку з оператором-технологом);

в) дослідження і розробка каналів зв'язку КОМ з об'єктом;

г) технічний контроль за розробкою та супровід у виробництві машини "Параметр";

д) доопрацювання та супроводження у виробництві моделей АСОТ;

³² Завод обчислювальних і управляючих машин.

³³ Подається в скороченні.

е) автоматизація проектування.

3. Створити при ВНТ лабораторію перспективних технологічних процесів, основним завданням якої повинна бути розробка технології виготовлення машин на інтегральних схемах і пристроїв автоматизації і механізації виготовлення цих машин.

4. Всі вироби, призначені для серійного виробництва на заводі, розробляти з урахуванням елементно-конструкторської та технологічної бази ЄС ЕОМ, а також відповідно до нормативно-технічної документацією ЄС ЕОМ. З цією метою організувати регулярне надходження на завод інформації по ЄС ЕОМ.

5. При розробці нових виробів застосовувати системотехнічний підхід до вирішення проблем. Необхідна тісна співпраця електронників, конструкторів і технологів на всіх етапах розробок.

6. Розпочати ознайомлення керівного та інженерно-технічного складу з принципами побудови машин третього покоління.

7. Орієнтовний випуск основної продукції заводу (на 5 років):

1970 р. - Дніпро, Дніпро-2, МИР-1, МИР-2, М3000 АСВТ

1971 р. - Дніпро, МИР-1, МИР-2, М3000 АСВТ

1972 р. – "ВУМ-1", Параметр, МИР-2, ПЗО (обмеж. номенкл.)

1973 р. – "ВУМ-1", Параметр, МИР-3, ПЗО (розшир. номенкл.)

1974 р. – "ВУМ-1", Параметр, МИР-3, ПЗО (повна номенкл.), нова КМ (наприклад, "ВУМ-2").

Вважаємо за необхідне найближчим часом провести попереднє обговорення пропозиції Інституту кібернетики по розробці базової управляючої машини "ВУМ-1".

Після цього доцільно обговорити дані пропозиції на техраді заводу.

Начальник ВНТ (підпис) В. Бомко

Підготував:(підпис) А. Пилипчук.

Про розробку базової управляючої машини на інтегральних схемах

(Пропозиції ІК АН УРСР для попереднього обговорення)

Досвід використання цифрових управляючих машин в СРСР і за кордоном показують, що основними критеріями, що забезпечують успіх їх застосування, є: правильний вибір структури і основних параметрів, що відповідає запитам промисловості, а також висока надійність, низька вартість і зручність експлуатації. Саме цим, на наш погляд, забезпечений успіх використання вітчизняних машин "Дніпро" (УМШП), УМ1-НХ і зарубіжних ПДП 9 (США), машин серії 90 фірми ІКЛ (Англія) та ін.

Однак машини "Дніпро" і УМ1-НХ виконані без використання сучасних інтегральних елементів і підлягають зняттю з виробництва.

Передбачається, що в найближчі роки замість цих машин почне випускатися спеціалізований процесор М 1000, що входить до складу АСВТ.

Намічається, що він буде доукомплектовуватись стандартними блоками оперативної і пасивної пам'яті цієї ж системи, а також стандартними блоками зв'язку з об'єктом і оператором.

На жаль, процесор М 1000 і блоки пам'яті до нього виконані не на інтегральних елементах. Вартість їх, за попередніми оцінками, залишається високою, а надійність недостатньою.

У складі комплексу технічних засобів локальної інформаційної управляючої системи (КТЗ ЛІКС), призначених для автоматизації безперервних процесів, управляючі машини не передбачені.

Таким чином, випуск засобів АСОТ і КТЗ ЛІКС не вирішить проблему швидкого впровадження управляючих систем в народне господарство країни.

Відсутність цифрових засобів на нижній сходинці управління виробництвом ускладнить і зменшить ефективність використання коштів АСОТ на вищих щаблях управління виробництвом.

Крім використання в промисловості, машини класу управляючих, знаходять виключно широке і ефективне застосування при автоматизації наукових досліджень, пов'язаних з проведенням складних фізичних експериментів, а також при побудові різних гібридних обчислювальних систем, що вирішують завдання математичного моделювання проєктованих систем управління.

До кінця 1968 р. в СРСР було випущено близько 400 управляючих машин (більшу частину з них складають машини "Дніпро").

З огляду на швидке розширення сфери застосування машин класу "Дніпро", досвід використання машин за кордоном, можна вважати, що потреба в них щороку буде подвоюватися.

Звісно ж необхідно заповнити прогалину, яка утворилася в області створення сучасних управляючих машин шляхом розробки базової машини на інтегральних схемах в 1970-1975 рр.

При цьому Інститут кібернетики АН УРСР виходить з пропозиції мінімальних витрат на серійне виробництво, націлює на випуск однієї базової машини. Створення управляючих систем різних можливостей забезпечується шляхом нарощування кількості базових машин в системі. Вимога високої надійності систем управління, простоти їх експлуатації і можливості швидкої підготовки кадрів для цієї мети при цьому задовольняються в максимальному ступені.

Ідея базової машини сформована на основі теоретичних досліджень і узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду, виконаних в останні роки в Інституті кібернетики АН УРСР.

Суть її зводиться, коротко, до наступного.

Базова машина включає мінімум апаратури. Її параметри повинні задовольняти лише те коло споживачів засобів прямого управління, які не вимагають від машини надвисокої швидкодії, великих обсягів пам'яті і т.п.

Орієнтовні основні параметри базової машини::

Розрядність

- 18 двійкових розрядів

Швидкодія	- 10-30 тис. оп/сек
Об'єм оперативної пам'яті	- 2000 (або 4000 слів)
Кількість входів:	
аналогових.....	- до 256
дискретних.....	- до 1024
Кількість виходів:	
аналогових.....	- до 64
дискретних.....	- до 1024

Базова машина є основою багатомашинних систем, що включають машину високої продуктивності. Об'єднання машин в систему проводиться за допомогою спеціального пристрою, що включає крім засобів об'єднання засоби диспетчерського управління системою.

Математичне забезпечення базової машини робиться достатнім, щоб забезпечити: регулювання по ПДЗ закону, рішення задач ідентифікації, елементарних завдань оптимізації, обчислення техніко-економічних параметрів за умови використання простої зовнішньої мови, орієнтованої на вирішення завдань прямого управління. Математичне забезпечення систем включає додатково диспетчерські програми.

Базова машина виконується таким чином, що її вартість зменшується в три-чотири рази в порівнянні з вартістю машини "Дніпро" (УМШП), а час корисної роботи намічається підвищити до 99,98%.

Дослідження, проведені в Інституті кібернетики АН УРСР, показують можливість створення подібної машини шляхом використання нових принципів структурної побудови машини, що дозволяє поєднати основні пристрої машини в один загальний операційно-запам'ятовуючий пристрій.

При цьому досягається скорочення електронної частини управляючої машини приблизно на 70% і підвищується її надійність за рахунок зменшення кількості активних елементів, застосування високонадійних запам'ятовуючих пристроїв, а також спеціальних методів кодування інформації.

Принципи побудови управляючих систем на основі базової машини спрощуються і в той же самий час стають ближчими до вимог, що виникають при створенні систем.

Існуючі управляючі системи в СРСР і за кордоном, як правило, включають 2-3 базові машини, що відрізняються своєю продуктивністю і можливостями внесення суттєвих змін до обсягів пам'яті.

При цьому швидкодія базових машин вибирається досить високою, з тим щоб машина впоралася з тією кількістю обчислень, які можливі при максимальних обсягах інформації.

Таким чином, "пристосування" машини до об'єкту відбувається тільки по лінії належного вибору обсягів пам'яті, яка будується за блоковим принципом, а що стосується швидкодії, то вона в цілому ряді конкретних випадків застосування виявляється зайвою, що в принципі, не бажано, так як зменшує надійність машини.

У той же самий час відомо, що при управлінні промисловими об'єктами спостерігається певна закономірність між обсягами необхідної пам'яті і

швидкодією машини. Як правило, ці параметри знаходяться в прямому зв'язку - чим більше інформації підлягає запам'ятовуванню, тим більша швидкість обчислень потрібно від машини. Необхідно відзначити і іншу важливу особливість алгоритмів управління - широкі можливості організації паралельних обчислень. Так, при управлінні безперервним процесом завдання регулювання, ідентифікації, оптимізації, підрахунку техніко-економічних показників вирішуються, практично, одночасно.

У пропонованому Інститутом кібернетики АН УРСР нормальному ряді управляючих машин передбачається (на перших порах) одна базова машина. Машини більшої продуктивності складаються з потрібної кількості базових машин і додаткових блоків пам'яті. При цьому продуктивність тієї чи іншої модифікації управляючої системи буде знаходитися в прямому зв'язку з об'ємом пам'яті системи, тобто з об'ємом інформації, що переробляється.

У ряді випадків управляючі машини повинні забезпечуватися зовнішніми накопичувачами (на магнітних стрічках, дисках і т.п.). У нормальний ряд слід включити і ці пристрої, допрацьовані відповідним чином.

У разі, якщо завод ОКМ позитивно поставиться до ідеї створення нормального ряду управляючих машин на основі базової машини, Інститут кібернетики АН УРСР може уявити обґрунтовані пропозиції щодо ТЗ на базову машину і на нормальний ряд управляючих машин, а також доповнюючих засобів і згоден розглянути питання своєї подальшої участі в даній роботі з урахуванням пропозицій заводу.

(підпис)

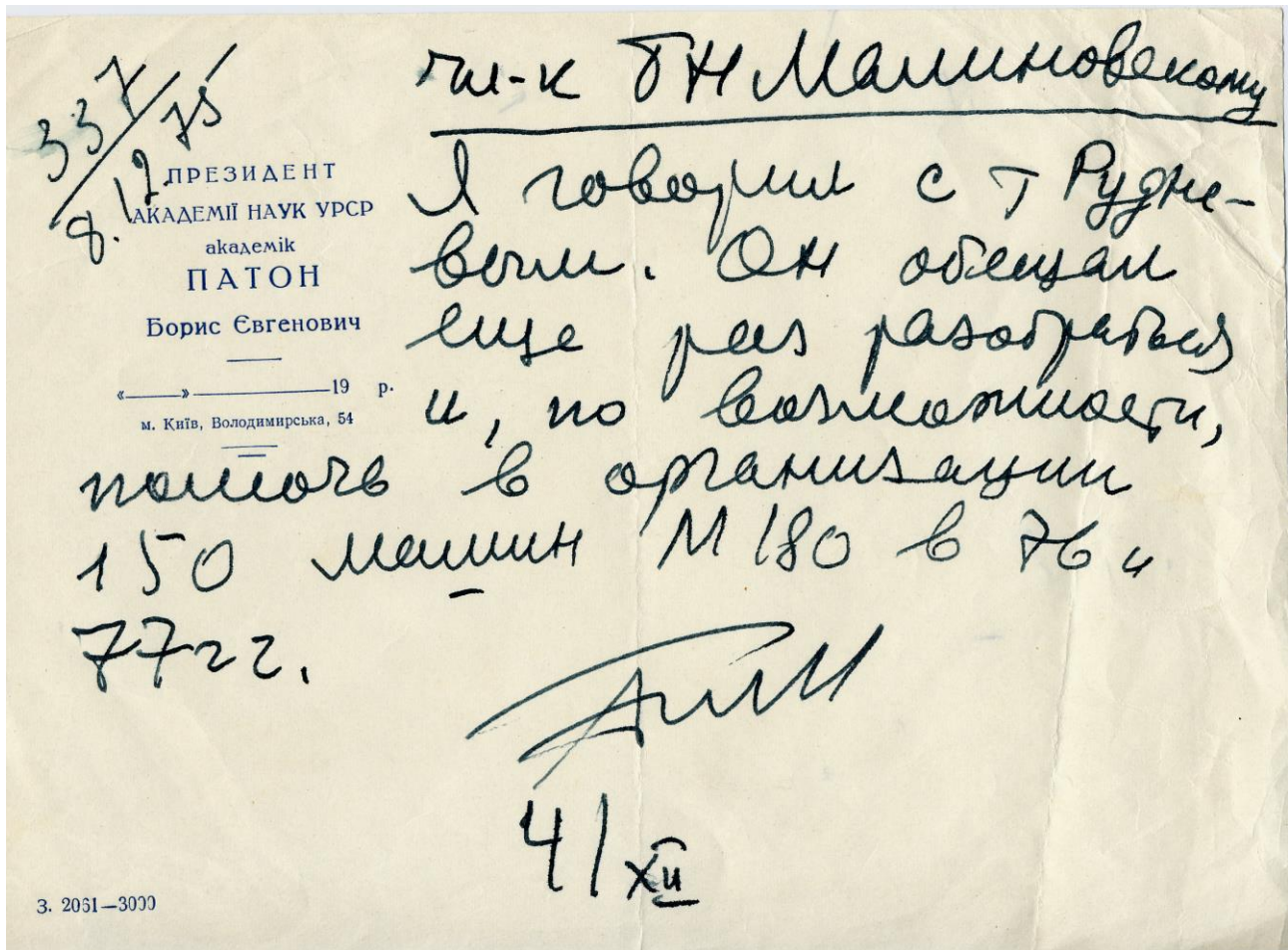
д.т.н. Б.М. Малиновський

Чим же завершився задум створити управляючу машину для масової автоматизації процесів прямого управління (коли машина заміняє сотні звичайних регуляторів) і для цілей автоматизації вельми поширеного лабораторного наукового експерименту?

Мною була зроблені доповіді: в Науково-дослідному інституті електронних управляючих машин АН СРСР; на засіданні Ради по автоматизації наукових досліджень при Президії АН СРСР в присутності віце-президента АН СРСР Котельникова та заступника міністра Мінприладу Г.І.Кавалерова; на Всесоюзній конференції, проведеної Мінприладом під керівництвом Г.І.Кавалерова. Під час обговорення моїх доповідей було висловлено одностайну думку про необхідність розробки запропонованої Інститутом кібернетики АН УРСР базової машини. Вона знайшла своє відображення в рішенні Ради по АНД при Президії АН СРСР. Мінприлад затвердив розроблене нами ТЗ на машину, умовно названу "М-180". Згідно з ТЗ машина розглядалася як складова частина продукції, що випускається Мінприладом АСОТ-М³⁴ і повинна бути створена на конструктивах АСОТ-М.

На моє прохання Б.Є.Патон звернувся в Мінприлад з листом визначити завод, на якому можливий серійний випуск "М-180".

³⁴ Агрегатна система засобів обчислювальної техніки, модифікована



Здавалося, що питання було вирішене і СКБ Інституту кібернетики АН УРСР підготувало необхідну конструкторську документацію. Більш того, Вінницькій філії Київського заводу ОКМ була передана документація на запам'ятовуючі пристрої машини і філія приступила до їх виготовлення. Але коли невелика група конструкторів і розробників машини, включаючи мене, приїхали до Вінниці, то повернулися ні з чим. Керівництво філії нас повідомило, що розпочаті роботи з підготовки до випуску "М-180" припиняються, оскільки від дирекції Київського заводу ОКМ отримано завдання перейти на випуск іншої машини, розробленої в СКБ Інституту кібернетики АН УРСР, під науковим керівництвом В.М.Глушкова.

У той же час, як вже говорилося, потреба в машинах класу "М-180" була дуже великою - на розісланий проспект ми отримали понад 3000 заявок.

Що ж сталося?

Після припинення діяльності раднаргоспів промислові підприємства були передані різним міністерствам. Київський завод обчислювальних і управляючих машин (ОКМ) виявився в Міністерстві приладобудування, автоматики і систем управління (ПБА і СУ). До цього часу завод ОКМ був уже повністю побудований, освоїв серійний випуск УМШП "Дніпро", спеціалізованих машин для раціонального розкрою тканин МРТ, випустив малу серію машини "Дніпро-2" і потрапив в повне підпорядкування міністерства, яке завантажило завод

своїми розробками. Інститут кібернетики АН УРСР, при цьому по суті, втратив виробничу базу і тільки авторитет В.М.Глушкова ще допомагав іноді "проштовхувати" на ОКМ розробки СКБ інституту.

Що ж робити?

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

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

Львівське об'єднання ім. Леніна запропонувало організувати випуск "М-180" і в якості першого кроку випустити дослідну партію в 10 машин. Був підписаний протокол про випуск 150 машин в 1977 р. (при успішній здачі "М-180" Державній комісії). Десять зразків машини були виготовлені. Три зразки отримав Інститут кібернетики для пред'явлення на Державну комісію, інші були використані в об'єднанні (працювали в гальванічному цеху, при перевірці ТЕЗів, для використання в верстатах з програмним управлінням та ін.). Оскільки вся продукція заводу мала марку "Сокіл" нам було запропоновано замість робочої назви "М-180" дати назву управляючий обчислювальний комплекс КОК "Сокіл". КОК "Сокіл" не мав зарубіжних аналогів і по принципам побудови процесора і ідеології ПЗО знаходився на рівні сучасних зарубіжних зразків засобів подібного класу. В КОК "Сокіл" вперше у вітчизняній практиці було використано динамічне мікропрограмне управління, велика кількість операційних реєстрів (понад 200), вперше у вітчизняній і світовій практиці при побудові ПЗО застосований внутрішній універсальний інтерфейс, що забезпечує безмонтажну компоновку пристроїв з функціональних вузлів і підсистем з пристроїв, забезпечено використання одного або 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 економну побудову модифікацій ПЗО. Було розроблено досить повне і гнучке програмне забезпечення.

У жовтні 1976 р. Міжвідомча приймальна комісія в складі двадцяти чотирьох членів з різних відомств СРСР під головуванням академіка А.А.Дородніцина прийняла дослідний зразок КОК "Сокіл" ("М-180") відзначивши, що дослідний зразок КОК "Сокіл" витримав випробування, а технічна та експлуатаційна документація придатна для організації серійного виробництва. На дослідному заводі Інституту кібернетики АН УРСР були випущені кілька десятків "М-180" (КОК "Сокіл"). Вони були встановлені в ряді систем автоматизації наукових досліджень в інститутах Академії (електрозварювання ім. Є.О.Патона, Проблем міцності та ін.) і показали себе з

найкращої сторони. Серійний випуск машини так і не був організований. Учасниками розробки і застосування КОК "Сокіл" ("М-180") були: О.О.Тимашов, В.А.Іванов, П.М.Сиваченко, В.С.Каленчук, Б.В.Новіков, 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.Новіков).

На цьому моє "ходіння по муках" закінчилося, залишивши в душі (і не тільки у мене), глибокий жаль про непогано задуманий новий крок в розвитку цифрової управляючої техніки, у створення якої було вкладено дуже багато творчої праці співробітників Відділення кібернетичної техніки і перспективність якої підтверджував досвід використання УМШП "Дніпро" і хід розвитку цього напрямку за кордоном.

Однак у цій історії є оптимістичне продовження: як кажуть вийшло за приказкою "немає лиха без добра!"

Мікрокомп'ютер широкого призначення

У своєму прагненні зробити дуже скромні обчислювальні засоби мінімальної вартості ми виявилися одними з перших. У всьому світі в цей час почали висуватися вимоги такого ж роду. За кордоном з'явилися однокристальні мікропроцесори і комп'ютери на ВІС. Для перших мікропроцесорів були характерні досить невеликі обчислювальні можливості (значно менше, ніж для "М-180"). За структурою і архітектурі наша "М-180" третього покоління виявилася ближче до мікропроцесорів - машинам наступного - IV покоління, і ми одночасно стали готувати "Програму досліджень і робіт зі створення міні і мікрокомп'ютера і периферійного обладнання до них на сучасній технологічній базі", розраховуючи вийти з цією програмою на Міністерство електронної промисловості.

Під час однієї з поїздок в Зеленоград я познайомився з керівником Ленінградського конструкторського технологічного бюро (ЛКТБ) виробничого об'єднання "Світлана" В.П.Цветовим. Він приїхав на засідання Державної комісії з приймання спеціалізованої машини, розробленої в Зеленограді на замовлення Міністерства цивільної авіації СРСР. Дізнавшись, що в ЛКТБ вже були технологічні напрацювання по ВІС, я розповів йому про епопею створення "М-180" і запропонував нашу допомогу в розробці структури і архітектури мікрокомп'ютера, оскільки вони були близькі до того, що було реалізовано в "М-180". Він швидко погодився. Приїхавши в Ленінград, я остаточно домовився з В.П.Цветовим про участь нашого відділу в створенні мікрокомп'ютера широкого призначення. До роботи були залучені співробітники відділу - О.В.Палагін, В.А.Іванов, А.Ф.Кургаєв. В результаті в 1974 р. з'явилася "Електроніка С5-01" - другий в країні комп'ютер широкого призначення, але на базі мікропроцесора. Це була цілком вітчизняна розробка. Схемні опрацювання велися нашими співробітниками, технологічні процеси по виготовленню мікрокомп'ютера здійснювалися ленінградцями. Державна комісія на чолі з В.М.Глушковым прийняла роботу без особливих зауважень.

На "Світлані" почався серійний випуск "Електроніки С5-01". Пізніше

стали випускатися 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. На жаль, В.М.Глушков і А.І.Шокін (міністр електронної промисловості) були несумісними людьми. Віктор Михайлович написав сердитого листа в ЦК КПРС про багато недоліків в роботі цього міністерства, зокрема в області мікропроцесорної техніки. Не знаю з цієї причини чи ні, але Комітет з Державних премій СРСР відхилив подану до премії роботу по створенню і застосуванню сімейства мікро-ЕОМ "Електроніка С5" (В.П.Цветов, Б.М.Малиновський, О.В.Палагін та ін.), а міністр закрив роботи ЛКТБ "Світлана" щодо подальшого розвитку мікропроцесорної техніки, переключивши на створення перетворювачів - аналог-код і назад. Вийшло, що наша участь в роботі ЛКТБ принесла цій організації, та й нам, велику користь, але і серйозні неприємності. Поступово зв'язки ослабли, залишивши пам'ятний слід про плідну співдружність наших організацій в області комп'ютерів широкого призначення, в цей раз на елементній базі IV покоління. Користь була і в тому, що випуск "Електроніки С5" тривав, а нас стали регулярно запрошувати на конференції і семінари з мікропроцесорної техніки, що проводилися в Радянському Союзі і за кордоном, в тому числі рази чотири в Угорщині.

Перспектива за мікропроцесорною технікою

Звіт Б.М.Малиновського про результати поїздки делегації Академії наук СРСР на симпозіум "Мікро ЕОМ і застосування мікропроцесорів", що проходив 17-19 жовтня 1979 р. в м. Будапешті.
(подається в скороченні).

Симпозіум "Мікро ЕОМ і застосування мікропроцесорів" був організований Угорським науковим товариством телекомунікації та науковим товариством "Джон фон Нейман" і підтримувався Угорською Академією наук і Державним комітетом технічного розвитку.

До складу делегації АН СРСР входили 10 осіб: чл.-кор. АН УРСР Б.М.Малиновський (керівник делегації), д.т.н. Р.Г.Оффенгенден (АН УРСР), зав. сек. О.З.Гусєв (Сибірська філія АН СРСР), зав. від. В.Л.Діхунян (Москва), зав. лаб. Б.М.Малашевич (Москва), нач. від. В.Я.Кузнєцов (Ленінград), нач. від. С.П.Попков (Мінськ), к.т.н. Т.Ф.Слободянюк (АН УРСР), проф. З.Л.Рабінович (АН УРСР), ст. експ. Є.М.Гулевський (Москва, заст. керівника делегації). Крім делегації АН СРСР в симпозіумі взяли участь делегації низки міністерств СРСР (близько 20 чол.).

На симпозіумі були присутні численні делегації країн РЕВ і кілька представників розвинених капіталістичних країн, в тому числі: від Угорщини - понад 40 осіб, Болгарії - 21, Куби - 1, Чехословаччини - 9, НДР - 13, Польщі - 49, Румунії - 2, ФРН - 4, Англії - 2, США - 1.

Праці симпозіуму, викладені на 1029 сторінках, включають близько 100 доповідей за такими основними напрямками:

1. Мікропроцесорна техніка і перспективи її розвитку (архітектура, організації обчислень, проектування, вбудоване управління, емуляція, програмований інтерфейс, основи стандартизації та ін.).

2. Математичне забезпечення засобів мікропроцесорної техніки (резидентні і кросові, налагоджувальні програми, моделюючі програми та ін.).

3. Налагоджувальні засоби (з використанням мікро, міні та великих ЕОМ).

4. Мікропроцесорна периферія (дисплеї, засоби зв'язку з об'єктом та ін.).

5. Мультипроцесорні системи.

6. Застосування мікропроцесорної техніки для автоматизації вимірювань, технологічних процесів, обробки економічної і адміністративної інформації, медичних досліджень, в техніці зв'язку, в телебаченні, в музиці та ін.

Приклади доповідей на симпозіумі:

1. Мікропроцесорна техніка і перспективи її використання для автоматизації наукових досліджень. Малиновський Б.М. СРСР.

2. Перспективи використання мікропроцесорної технології в СМ ЕОМ. Наумов Б.М., Гіглавий А.В. СРСР.

3. Пропозиції по стандартизації (зверху вниз) однокристальних процесорів. Шмідт, США.

4. Великі інформаційні системи 80 рр. на основі міні і мікро ЕОМ, Соучек. Югославія.

5. Проектування БІС-типу. Від еволюції до революції. Хартенштейн. ФРН.

....

39. Одноплатна ЕОМ "Електроніка С5-21". Кузнєцов В.Я. СРСР.

...

41. Деякі принципи створення єдиного сімейства мікропроцесорних БІС і мікро ЕОМ на їх основі. Васенко А.А. та ін. СРСР.

42. Мікропотужний мікропроцесорний комплекс серії К587 і мікро ЕОМ "Електроніка НЦ-03Т" на його основі. Васенко А.А. та ін. СРСР.

....

75. Моделювання апаратних функцій обчислювальної системи на базі мікропроцесора в реальному масштабі часу. Хаклер Б. НДР.

....

90. Мікропрограмний мікрокалькулятор. Ель-Літі М. Франція.

....

97. Дешевий мікропроцесор як джерело музики. Хіан Дж. Т. ЧРСР.
Та ін., всього 101 доповідь, з них 18 - від СРСР.

Особливості симпозіуму

1. Вперше на симпозіумі країн Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) винесено вельми актуальне питання розробки і застосування засобів мікропроцесорної техніки і її застосувань.

2. Симпозіум викликав великий інтерес і привернув значну кількість учасників (близько 500 осіб).

3. Доповіді, представлені на симпозіумі дозволяють зробити висновок про

швидкий розвиток робіт в країнах РЕВ по застосуваннях засобів мікропроцесорної техніки для автоматизації вимірювань, засобів зв'язку, наукового експерименту периферійних пристроїв ОТ та ін.

4. Країни РЕВ (виключаючи СРСР) не мають потужної промисловості з виробництва ВІС мікропроцесорів і ВІС пам'яті і хотіли б отримувати ВІС з Радянського Союзу.

5. Наполегливо необхідно в рамках країн РЕВ здійснити стандартизацію засобів мікропроцесорної техніки, як це зроблено по відношенню до універсальних ЕОМ (ЕС ЕОМ) і міні ЕОМ (СМ ЕОМ).

6. Угорщина, Польща, Чехословаччина, Болгарія можуть взяти на себе розробку частини периферії до засобів мікропроцесорної техніки і деяких ВІС.

7. Взаємний обмін досвідом щодо розробки та застосування засобів мікропроцесорної техніки в країнах РЕВ слід вважати виключно корисним. Слід схвалити ініціативу угорської сторони і її зусилля, докладені для організації і успішного проведення симпозиуму.

8. З метою подальшого обміну досвідом в області розробки і застосування засобів мікропроцесорної техніки, розвитку робіт по її стандартизації та можливої кооперації з розробки засобів, доцільно систематичне проведення симпозиумів з мікропроцесорної техніки і її застосуванням. Просити Комітет з науки і техніки при РМ СРСР висловити схвалення Комітету технічного розвитку Угорщини за ініціативу щодо проведення симпозиуму і висловлений угорською стороною намір провести симпозиум вдруге (в 1981 р.).³⁵

* * *

До розвалу Радянського Союзу залишалося дванадцять років. Всі ці роки Відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР, незважаючи на виниклі труднощі, продовжувало активно творчо працювати по подальшому розвитку обчислювальної техніки IV-го покоління. Не зайвим виявився і досвід створення і застосування машини "Дніпро".

До цього часу не стало раднаргоспів і завод "Радіоприлад" (п/я 62), де починався випуск УМШП "Дніпро" і через кілька років "народився" завод ОКМ, перейшов в підпорядкування Міністерства промисловості засобів зв'язку (МПЗЗ) і став всіляко нарощувати випуск апаратури.

На зміну М.З.Котляревському директором заводу став Валентин Арсентійович Згурський, раніше головний технолог заводу, той самий який намагався спочатку "щоб УМШП в виробництво не пішла", і з яким пізніше, ми разом "вистраждали" виробництво перших УМШП. Остання зустріч з ним була десь в 1966-1967 рр.

Я запропонував Валентину Арсентійовичу зорієнтувати майбутню спільну роботу на створення і застосування міні і мікро-ЕОМ для автоматизації вимірювальної апаратури. Не роздумуючи він викликав до себе керівника заводського СКБ А.І.Слободянюка, і ми домовилися, що найближчим часом почнемо "діяти".

Слова В.А.Згурського не розійшлися з ділом. У 1975 р. в моєму відділі

³⁵ У першій половині 80-х років симпозиуми проводилися щорічно, до розпаду РЕВ.

управляючих машин була створена галузева лабораторія МПЗЗ з мікропроцесорної техніки. Завідувачем був призначений О.В.Палагін. СКБ, кероване А.І.Слободянюком, перетворилося в Науково-дослідний інститут радіовиміральної апаратури КНДІРВА.

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

Спільним рішенням Відділення кібернетичної техніки ІК АН УРСР і КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова в 1978 р. в КНДІРВА був створений науково-дослідний сектор, а згодом науково-дослідний відділ системного і функціонального програмного забезпечення, який очолив кандидат технічних наук Сергій Дем'янович Погорелий (нині доктор технічних наук), який працював до цього в ІК АН УРСР. Він зіграв видатну роль в розвитку цих робіт.

Основним завданням, яке було поставлено в зв'язку з цим перед колективами відділення обчислювальної техніки КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова і ІК АН УРСР було створення персональних комп'ютерів (ПК). Новий ПК повинен був стати базовим при створенні комплексів і систем в Міністерстві промисловості засобів зв'язку. За технічними характеристиками і архітектурним рішенням він повинен був бути сумісним з ПК ІВМ РС фірми ІВМ. Головним конструктором створюваного першого вітчизняного ПК був призначений А.І.Слободянюк, заступником головного конструктора по програмному забезпеченню С.Д.Погорелий. Роботи над створенням ПК були розпочаті в 1984 р.

Слід підкреслити, що в рамках СРСР ці роботи викликали дуже серйозні проблеми, серед яких була відсутність цілого ряду мікропроцесорних ВІС, практично повна відсутність необхідних периферійних пристроїв, абсолютно різна технічна політика міністерств в області уніфікації та стандартизації і ряд інших. Проте, ПК "Нейрон І9-66" і "Нейрон І9-69" (до складу входив накопичувач вінчестерного типу) в КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова були створені і оснащені ефективним на ті часи програмним забезпеченням.

Випуск перших партій ПК отримав великий резонанс в країні. "Нейрон І9 66" були представлені на міжнародних виставках в різних країнах: ТЕЛЕКОМ 87 (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. "Нейрон І9-66" випускалися ВО ім. С.П.Корольова понад 7 років і користувалися великим попитом. У КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова були розроблені модернізовані варіанти "Нейрон І9-66М", в тому числі для використання в системах з жорсткими умовами експлуатації.

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

У ці роки відбувся перехід цілої галузі промисловості засобів зв'язку до освоєння нового покоління технічних засобів зв'язку та виміральної техніки

на базі мікропроцесорної техніки. В якійсь мірі повторилося те, що відбувалося з розвитком робіт по "Дніпру".

Мій досвід створення і застосування УМШП "Дніпро" не пропав даремно! Робота почалася з проведення в 1978 р. в Києві трьох "шкіл" з мікропроцесорної техніки. Вони проводилися в ВО ім. С.П.Корольова, яке стало базовою організацією міністерства по мікропроцесорній техніці і спільно з нами розгорнуло активну роботу в цій галузі. "Школи" організовувалися наказом по міністерству, вчителями 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 чол.) на чолі з заступником міністра Г.Д.Колмогоровим. На ній вивчалася питання, що дає використання мікропроцесорної техніки для галузі і як організувати основні етапи нашої спільної роботи.

На другий "школі", на яку приїхало 60 керівників НДІ і підприємств галузі та керівництво технічних управлінь міністерства на чолі з начальником головного технічного управління В.В.Сімаковим, вирішувалося питання про вибір засобів мікропроцесорної техніки. Це була найвідповідальніша "школа". На ній "слухачі" ознайомилися з усією мікропроцесорною технікою, що випускалася в той час МЕР: сімейством мікропроцесорів "Електроніка С5", "Електроніка-60", сімейством "Електроніка НЦ", мікропроцесорними комплектами К589, К580 та ін. Був продемонстрований і вивчений також модульний набір мікропроцесорної техніки, розроблений до цього часу Відділенням кібернетичної техніки спільно з КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова.

Було переконливо показано, що саме він на цьому етапі найбільш придатний для масової комп'ютеризації галузі.

На третю "школу" були запрошені фахівці - майбутні розробники приладів і систем з використанням модульного набору мікропроцесорної техніки. Від учасників попередньої "школи" вони отримали завдання на розробку намічених в своїх організаціях приладів і систем, вивчили склад модульного набору мікропроцесорної техніки, його програмне забезпечення і отримали консультації від "шкільних" вчителів.

З співробітників відділення кібернетичної техніки в проведенні "шкіл" особливо відзначилися О.В.Палагін, В.І.Сігалов, Ю.С.Яковлев, В.П.Боюн, М.В.Семотюк та ін.

Нашим гідним партнером по розробці і застосуванню мікропроцесорної техніки і по проведенню "шкіл" стало КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова. Я хотів би ще раз підкреслити роль Анатолія Івановича Слободянюка та Сергія Дем'яновича Погорелого. Вони понад десять років плідної співпраці були воістину нашими соратниками, що віддають всі свої сили, знання, організаторські здібності спільній справі. Зацікавленість міністерства в роботі стала потужним чинником прискорення робіт. Керівники Міністерства, його технічне управління, директори інститутів та підприємств галузі, вкрай зацікавлені в якнайшвидшій реалізації мікропроцесорної техніки в своїх розробках, підхоплювали буквально "на льоту" 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 та застосування мікропроцесорної техніки. Звичайно, це вимагало дуже напруженої роботи Відділення кібернетичної техніки і КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова в цілому, в умовах жорстких термінів, необхідності ув'язки стиків НДР, ДКР, підготовки виробів до серії, але зате замість звичайних п'яти - семи років, робота, розпочата лише два роки тому, закінчувалася серійним випуском засобів мікропроцесорної техніки в ПО ім. С.П.Корольова з обсягом випуску за XI п'ятирічку 50 тис. комплектів, для кожного з яких була намічена система або прилад, з використанням мікропроцесорів. Приклад створення і використання УМШП "Дніпро" знайшов гідних спадкоємців!

* * *

Пам'ятним для багатьох результатом виконаної роботи стало спільне засідання Наукової ради Відділення кібернетичної техніки і Науково-технічної ради Міністерства за підсумками і оцінці результатів та перспектив подальшого використання в галузі виконаних досліджень. Воно доповнювалося виставкою розроблених в Відділенні кібернетичної техніки численних пристроїв і приладів, створених на базі розробленої на той час мікропроцесорної техніки.

Нараду відкрив заступник міністра Г.Д.Колмогоров, потім виступив начальник головного технічного управління міністерства В.В.Сімаков. Після нього я розповів про виконану Відділенням кібернетичної техніки роботу, зазначивши внесок кожного з розробників представленого на виставці обладнання. У перерві і після засідання учасники наради уважно знайомилися з виставкою. Збереглися фотографії різних епізодів спільного засідання. Коли дивлюся на них, спогади розбурхують пам'ять. Я впевнений, що багато запам'ятали це пам'ятне засідання і теж не залишаться байдужими до справ минулих.

На основі базового комплексу мікропроцесорної техніки завдяки своєчасно створеним засобам їх налагодження в ряді організацій міністерства були створені понад 50 вимірювальних приладів і технологічних систем.

Програмне забезпечення таких приладів і систем представляло комплекси, в яких налічувалося десятки і сотні тисяч операторів мови асемблера. Проведений цикл дослідних, дослідно-конструкторських робіт включає створення базового комплексу мікропроцесорної техніки і гами радіовимірювальних приладів на його основі був представлений на здобуття премії Ради Міністрів СРСР в галузі науки і техніки. У 1984 р. така премія була присуджена колективу розробників (О.В.Палагін, В.І.Сігалов, Н.І.Алішов, В.В.Бадашін, І.М.Сметанін, ІК АН УРСР; В.В.Садовський, С.Д.Погорелій, А.Г.Войчуліс, КНДІРВА ВО ім. С.П.Корольова; Й.Ю.Бураускас, КНДІРВТ; Е.Л.Пілецкас, ВНДІРВП; та ін.). Так була відзначена важлива частина спільно виконаної роботи.

Міністерство виділило великі кошти для підтримки робіт Академії. Але вже починалася "перебудова", а пізніше настав розвал Радянського Союзу, а потім і розвал економіки України.

І все-таки, спільна 10 річна робота Відділення кібернетичної техніки Інституту кібернетики АН УРСР і НПО імені С.П.Корольова МПЗЗ заслуговує залишитися загальним інтелектуальним пам'ятником самовідданої роботи цих колективів, завдяки якій Міністерство вирішило велику науково-технічну проблему, висловлену словами В.М.Глушкова: "Сьогодні - фундаментальні дослідження, завтра - технічна політика міністерства з ключових питань розвитку галузі". Пам'ять про це залишиться в моїх книгах, в пам'яті учасників цієї роботи, в історії українського комп'ютеробудування.

Віктор Михайлович Глушков - засновник Інституту кібернетики АН УРСР, основоположник інформаційних технологій

Коли "школи" закінчилися, я запросив Віктора Михайловича на підсумкову зустріч "школярів", їх вчителів, представників керівництва МПЗЗ. Він щойно приїхав вранці з Москви і, з'явившись, відразу почав свій виступ. І тут сталося непередбачене. Правда, я вже знав, що з Віктором Михайловичем щось відбувається. Але інші не знали, що й подумати. Він раптом майже втратив голос. Його слова переходили на шепіт. Час від часу голос відновлювався, але знову зривався. Неймовірним напруженням сил він якось впорався з собою і зумів закінчити доповідь. Більшість не надали великого значення тому, що трапилося, подумали - це буває!

На превеликий жаль, до Віктора Михайловича вже підбиралася невиліковна хвороба, і цей виступ став, - якщо пам'ять мені не зраджує, - останнім в його житті...

Про Віктора Михайловича багато і багатьма написано, в тому числі мною [2-6]. І все-таки найкраще оцінив роль В.М.Глушкова у розвитку української науки - коротко і точно - президент НАН України академік Борис Євгенович Патон:

"В.М.Глушков - блискучий, істинно видатний учений сучасності, який зробив величезний внесок у становлення кібернетики та обчислювальної техніки в Україні та колишньому Радянському Союзі, так і в світі в цілому. В.М.Глушков як мислитель відрізнявся широтою і глибиною наукового бачення, своїми роботами передбачив багато чого з того, що зараз з'явилося в інформатизованому західному суспільстві.

Віктор Михайлович володів величезними різнобічними знаннями, а його ерудиція просто вражала всіх, хто з ним мав справи. Вічний пошук нового, прагнення до прогресу в науці, техніці, суспільстві були його чудовими рисами.

В.М.Глушков був справжнім подвижником в науці, який володів гігантською працездатністю і працьовитістю. Він щедро ділився своїми знаннями, ідеями, досвідом з оточуючими його людьми. В.М.Глушков зробив великий внесок в розвиток АН України, будучи з 1964 року її віце-президентом. Він суттєво впливав на розвиток наукових напрямків, пов'язаних з природничими і технічними науками. Великий його внесок в комп'ютеризацію та інформатизацію науки, техніки, суспільства. Віктора Михайловича сміливо можна віднести до державних діячів, які віддавали всього себе служінню

Батьківщині, своєму народу. Його знали і поважали люди у всіх куточках Радянського Союзу. Він не шкодував сил для пропаганди досягнень науки, науково-технічного прогресу, спілкувався з науковцями багатьох зарубіжних країн. Його роботи і досягнення керованого ним Інституту кібернетики АН України були широко відомі за кордоном, де він користувався заслуженим авторитетом. Добре розуміючи значення зміцнення обороноздатності своєї країни, В.М.Глушков разом з керованим ним інститутом виконав великий комплекс робіт оборонного значення. І тут він завжди вносив своє, нове, долаючи численні труднощі, а іноді і просте нерозуміння. Він дійсно вболівав за країну, їй і науці віддав своє чудове життя."

Нагороди, отримані В.М.Глушковым - ілюстрація до того, про що сказав Б.Є.Патон.

1964 р. - Ленінська премія - за цикл робіт з теорії автоматів.

1967 р. - орден Леніна за досягнуті успіхи в розвитку радянської науки та впровадження наукових досягнень в народне господарство.

Присуджено академічна премія імені М.М.Крилова - за цикл робіт з теоретичної кібернетики, присвячених формальним методам проектування електронних обчислювальних машин.

1968 р. - Державна премія СРСР (в складі авторського колективу) - за розробку нових принципів побудови структур малих машин для інженерних розрахунків і математичного забезпечення для них, впроваджених в обчислювальних машинах серії МИР.

1969 р. - присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці за великі заслуги в розвитку радянської науки.

1970 р. - Державна премія УРСР (в складі авторського колективу) - за розробку та впровадження автоматизованої системи управління радіотехнічним підприємством масового виробництва.

1973 р. - нагороджений орденом Жовтневої Революції за заслуги в розвитку кібернетики та обчислювальної техніки, орденом "Народна Республіка Болгарія" I ступеня - за великі заслуги в розвитку болгарської науки.

1975 р. - орден Леніна за заслуги в розвитку радянської науки і в зв'язку з 250-річчям АН СРСР.

1976 р. - орден "Знамя Труда" НДР - за видатний внесок у співпрацю фахівців СРСР і НДР в розробку прогнозу розвитку технічних засобів електронних інформаційних систем.

1977 р. - Державна премія СРСР (в складі авторського колективу) - за цикл праць з теорії дискретних перетворювачів і методів автоматизації проектування ЕОМ, які знайшли застосування в діючих системах.

1978 р. - присвоєно звання "Заслужений діяч науки і техніки УРСР".

1979 р. - академічна премія імені С.О.Лебедева - за цикл робіт з теорії перспективних ЕОМ і створення високопродуктивних засобів обчислювальної техніки і систем управління.

1980 р. - академічна премія імені О.М.Крилова - за цикл робіт з методів оптимізації в плануванні та управлінні.

1981 р. - премія Ради Міністрів СРСР - за розробку і впровадження в

народне господарство комплексу програмно-технічних засобів по створенню автоматизованих систем збору, передачі та обробки даних.

- Державна премія України в (складі авторського колективу) - за розробку і впровадження в народне господарство базової АСУ ТП на магістральних нафтопроводах.

1997 р. - Міжнародне комп'ютерне товариство (IEEE Computer Society) присудило медаль "Піонер комп'ютерної техніки" за заснування першого в СРСР Інституту кібернетики НАН України, створення теорії цифрових автоматів і роботи в області макроконвеєрних архітектур обчислювальних систем. Медаль вручена родині В.М.Глушкова.

Назавжди залишаться слова-афоризми: - Інститут кібернетики - це Глушков, - Глушков - це Інститут кібернетики.

Мені запам'яталася зустріч з Віктором Михайловичем восени 1981 року в вагоні поїзда, що віз його з Києва до Кремлівської лікарні. В цей день я їхав до Москви на зустріч з однополчанами. Коли підходив до вагона, побачив машину швидкої допомоги і тих хто виходив з вагона А.А.Стогнія, В.І.Скурихіна, В.І.Гриценко, В.А.Тарасова та інших співробітників інституту. Я здогадався, що вони проводжали Віктора Михайловича. Коли поїзд 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 завжди, але якась внутрішня заклопотаність все-таки давалася взнаки. Мені захотілося чимось відволікти його. Завершуючи візит, я вирішив нагадати про курйозний випадок двадцятирічної давності.

- Через рік після Вашої появи в Києві, - сказав я, - ми з Вами їхали в Москву, і вночі, спросоння, я схопив чоловіка, що виходив з купе, і силою зтягнув всередину, вважаючи, що це злодій. А це були Ви! Тепер для Вас Валентина Михайлівна буде більш надійним супутником!

Побажавши добраніч, я вийшов з купе, і коли закривав двері, почув, що Віктор Михайлович попросив Валентину Михайлівну підняти йому ноги. - Як боляче ти мені зробила! - долинув до мене наповнений стражданням голос Віктора Михайловича.

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

На пам'ять і для використання нащадкам

"Ніколи досі такого не було", - сказав В.М.Глушков про надзвичайно велику кількість публікацій про конструкцію і застосування УМШП "Дніпро".

Про статтю "Управляюча цифрова машина", що з'явилася в 1965 р. в "Енциклопедії сучасної техніки"³⁶ можна сказати майже його ж словами: "Ніколи не було, щоб всього через п'ять років в "Енциклопедії сучасної техніки"

³⁶ Видавництво "Радянська енциклопедія". Москва. 1965. Головні редактори А.І.Берг і В.А.Трапезніков

з'явилася велика стаття про становлення нового напрямку - цифрові управляючі машини."

Вона стала логічним завершенням наведеним вище понад 200 публікацій про "Дніпро".

УПРАВЛЯЮЧА ЦИФРОВА МАШИНА (У.ц.м.) (digital control computer; machine numerique de commande; steuernde Digitalrechner) - обчислювальна машина для обробки цифрової інформації в системах управління технічними процесами.

Основне призначення У.ц.м.³⁷ в промисловості - автоматизація процесів управління об'єктами з безперервним і безперервно-дискретним характером виробництва (в першу чергу на хімічних, нафтопереробних, цементних, металургійних, підприємствах з виробництва паперу). Крім цього, У.ц.м. використовуються для автоматизації різних енергетичних об'єктів (включаючи атомні станції), для автоматизації досліджень, що проводяться за допомогою складних експериментів, установок, та ін.

У.ц.м. - новий засіб автоматики, що швидко розвивається, створений на базі досягнень обчислювальної техніки та відмінний, з одного боку, універсальністю (в сенсі можливостей переробки інформації), а з іншого - винятковими можливостями спеціалізації стосовно об'єкту управління. Вимоги до У.ц.м. визначаються не тільки специфікою технологічного процесу, а й особливостями системи, в якій вона використовується. Існують різні типи систем управління, в яких використовуються У.ц.м.

1) В єдиній одномашинній системі контролю, регулювання (і оптимізації) процесів в окремих установках і цехах У.ц.м. виконує функцію прямого регулювання (і оптимізації). Звичайні регулятори в даній системі не потрібні, оскільки їх замінює машина. Одне з основних вимог до У.ц.м. в такій системі - дуже високий ступінь надійності. Корисний час роботи машини має досягати 99,94%, тобто час простоїв машини за рік не повинен перевищувати 5 год. З іншого боку, вимоги до обчислювальних можливостей машини можуть бути скорочені за рахунок зменшення обсягу завдання.

2) В роздільній одномашинній системі оптимізації технологічних процесів в окремих установках і цехах оперативного управління підприємством середнього масштабу У.ц.м., здійснюючи функцію оптимального управління, підраховує завдання для регуляторів і реалізує їх через оператора (система "порадник") або автоматично. Одночасно машина виконує нескладні функції оперативного управління. Вимоги до надійності У.ц.м. в даному випадку значно зменшуються, тому що регулятори не виключаються з системи управління і машина здійснює коригування завдань регуляторам. Повільний характер більшості процесів дозволяє коригування вести періодично. В таких умовах залишається достатньо часу для профілактики або навіть швидкого ремонту машини. Видачу помилкових завдань можна попередити низкою простих технічних засобів.

3) В багатомашинній системі управління великим підприємством функції обчислювальних машин різні. Зазвичай одна з машин є центральною і призначається, в першу чергу, для оперативного управління підприємством в цілому. Вона встановлюється на головному диспетчерському пункті та координує роботу У.ц.м., наявних в цехах і на окремих установках для контролю і управління технологічними процесами. Вимоги до надійності У.ц.м. в даному випадку визначаються, як показано вище, характером локальної одномашинної системи.

У.ц.м. можна розділити на дві основні групи: машини загального (широкого) призначення, призначені для реалізації широкого класу алгоритмів управління, і спеціалізовані, тобто пристосовані до вирішення спеціального алгоритму.

Відмітна особливість У.ц.м. загального призначення - можливість широкої зміни складу її основних пристроїв і, отже, її параметрів і структури. Програмне управління дозволяє пристосовувати ЦОМ (цифрова обчислювальна машина) для управління різними об'єктами без будь-яких істотних конструктивних змін шляхом простої зміни програм, що записуються в пристрої пам'яті.

У.ц.м. загального призначення, як правило, складається з двох основних частин - обчислювальної і пристрою зв'язку з об'єктом, які будуються за агрегатно-блоковим принципом. Для обчислювальної частини це означає наявність декількох автономних блоків пам'яті (як оперативної, так і односторонньої і зовнішньої), можливість зміни розрядності АП, кількості виконуваних операцій, можливість підключення великої кількості різних зовнішніх пристроїв та ін. У пристрої зв'язку передбачаються зміни кількості і характеру вхідних і вихідних каналів зв'язку з об'єктом і пристроїв обміну інформацією з оператором.

Обчислювальна частина У.ц.м. загального призначення конструюється на принципах універсальних ЦОМ з урахуванням вимог, специфічних для систем управління: висока надійність роботи, простота програмування, наявність системи переривання програм, засобів швидкого виявлення несправностей та ін.

Пристрій зв'язку з об'єктом будується на стандартних елементах, прийнятих для обчислювальної частини машини. Він включає також ряд нестандартних вузлів (комутатори, перетворювачі аналогових сигналів в коди і назад, електронний годинник, пульт оператора та ін.) І може містити буферну пам'ять і вузли елементарної обробки інформації. Пристрій зв'язку з об'єктом розраховується на сполучення із засобами

³⁷ У статті збережені всі скорочені позначення, використані авторами..

автоматики, що встановлюються на об'єктах, і має забезпечувати управління ними відповідно до команд від обчислювальної частини.

Створено і експлуатується цілий ряд одномашинних систем контролю і управління різних типів. Більшість їх відноситься до галузі енергетики, інша частина машин експлуатується в системах керування цементними заводами, окремими цехами хімічних і металургійних заводів. Більш складні системи управління підприємствами в цілому поки нечисленні і знаходяться в стадії промислового експерименту.

Прикладом У.ц.м. загального призначення є "Дніпро" [1]. Крім неї, в СРСР створено ряд інших цифрових управляючих машин загального призначення - УМ1НХ, УМ1, "ВНИИЭМ1" та ін.

Спеціалізовані У.ц.м. знаходять поки обмежене застосування.

Структурна схема автоматичної системи управління безперервним процесом показана на рис. 1

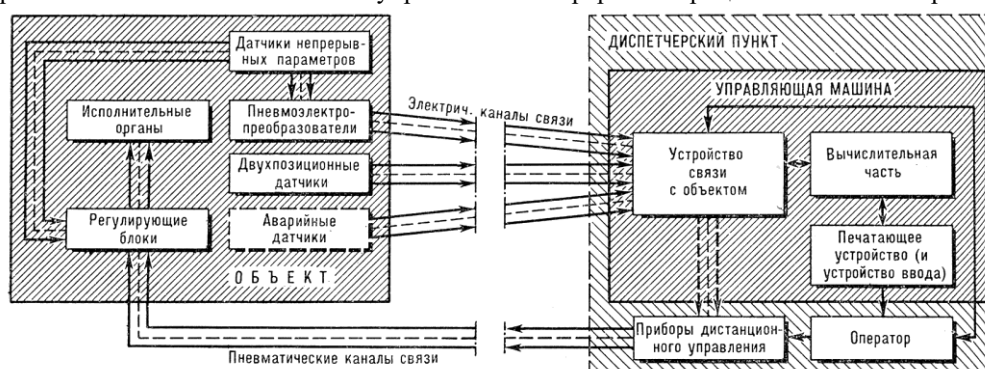


Рис.1

Прагнення до широкого впровадження обчислювальної техніки для автоматизації різних, часто дуже складних і маловивчених об'єктів викликало підвищення вимог до основних параметрів машини (швидкодія, обсяги пам'яті, точність обчислень) і можливостям їх модифікації. Цьому ж сприяє перехід до багатомашинних систем автоматизації складних виробництв. Управляючі системи для автоматизації промисловості конструюються з урахуванням суміщення функцій управління і функцій обчислення для оперативного управління підприємствами. Це досягається шляхом максимального розвитку принципу агрегатно-блочної побудови машин, що забезпечує створення як простих (для управління процесом), так і складних (для оперативного управління) модифікацій.

Друга важлива тенденція в розвитку У.ц.м. - спеціалізація їх за основними класами виробництв. Цей напрямок базується на специфіці вимог, що випливають з аналізу загального алгоритму управління тим чи іншим класом виробництв, досить загальних з точки зору вимог до машини (наприклад, класом безперервних процесів).

Наявність загальних алгоритмів управління дозволить створити найбільш просту зовнішню мову У.ц.м. і відповідну систему автокодування наказів зовнішньої мови, що істотно спростить і прискорить вирішення завдань алгоритмізації об'єктів і відпрацювання алгоритмів управління.

У.ц.м. дозволяють здійснити якісний стрибок в управлінні процесами. Він полягає в створенні найбільш ефективних в економічних відносинах систем управління, заснованих на найбільш точних даних про хід технологічного процесу і математично обґрунтованому виборі оптимального варіанту управління.

Приклади застосування У.ц.м.

1) **Автоматизація металургійних об'єктів.** Системи автоматизації великих металургійних об'єктів будуються, як правило, двоступінчастими включають, крім центральної, управляючої машини нижчого рівня. Об'єкти управління нижчого рівня - окремі цехи, великі установки, виробничі ділянки зі специфічним характером технологічного процесу і т.п. Вища ступінь управління забезпечує оперативне управління групою об'єктів нижчого рівня, виходячи з показників роботи підприємства в цілому.

Технологічні процеси металургії, реалізовані об'єктами нижчого рівня, розбиваються на окремі технологічно закінчені цикли, що накладає певні особливості на алгоритми управління ними. Зокрема, велике значення при виборі критеріїв оцінки приватного процесу, крім звичайних факторів, набуває час циклу (наприклад, час однієї плавки і т.п.). Алгоритм управління циклічним процесом складається тому з 2 основних частин: алгоритму управління власне процесом, що включає алгоритм прогнозу часу технологічного циклу, і алгоритму раціонального забезпечення заданого першим алгоритмом технологічного режиму (своєчасна подача шихти, металорозливних ковшів тощо). Наявність прогнозуючих алгоритмів забезпечує подальшу розробку алгоритмів диспетчерського характеру.

Система управління окремим об'єктом, крім У.ц.м. і самого об'єкта, включає датчики інформації про процес, регулятори і реле, сервоприводи, місцеві пристрої програмного керування та ін. Наявність цього обладнання, типового для колишніх систем управління, дозволяє управляти процесом і без управляючої машини; однак при цьому, як правило, не забезпечується оптимальне (з техніко-економічної точки зору) протікання процесу. У.ц.м. виконує роль центральної контролюючої і оптимізуючої ланки. На підставі даних

контролю, а також інформації, що надходить від вищого ступеня управління, У.ц.м. обчислює оптимальний режим і видає завдання для його реалізації оператору або безпосередньо на сервоприводи, регулятори і пристрої місцевого програмного управління.

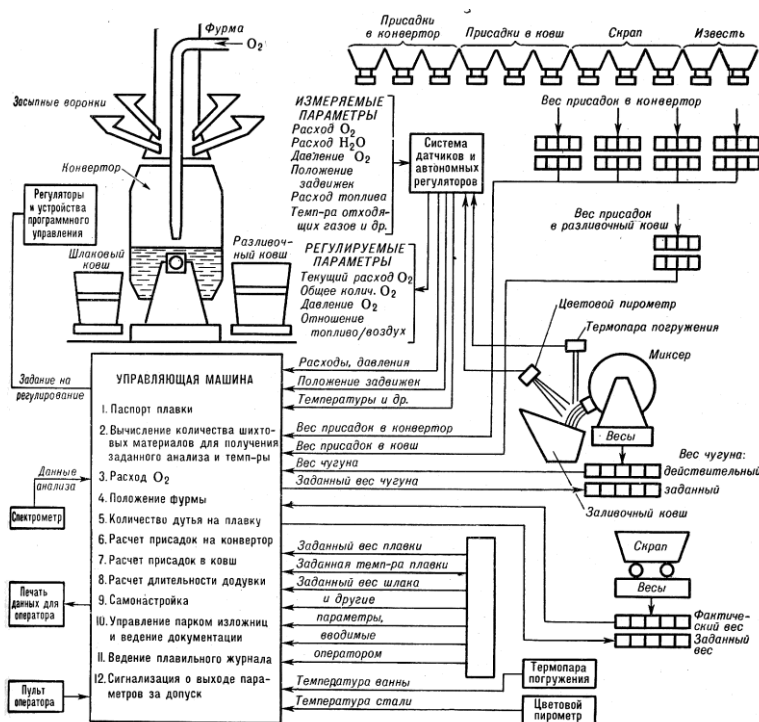


Рис.2

Приклад системи автоматизації 1-го ступеня - система автоматизації конверторного цеху (рис. 2). Продуктивність цеху і якість продукції, що випускається, в першу чергу, залежать від правильного розрахунку шихти, що завантажується в конвертор і точної зупинки плавки на заданому вмісті вуглецю в металі. З огляду на те, що аналіз хімічного складу металу в ванні конвертора і вимір температури металу по ходу плавки поки практично нездійсненні, то момент зупинки продувки конвертора може бути визначений за початковими даними плавки (вага і хімічний склад шихти, початкова температура металу), а також на підставі непрямої інформації, одержуваної в ході плавки (інтенсивність випромінювання полум'я, хімічний склад газів, що відходять). Розрахунки, які необхідні при цьому, можуть бути зроблені тільки за допомогою швидкодіючої У.ц.м. Для уточнення розрахунків за поточною плавкою і усунення впливу неконтрольованих параметрів (теплові витоки, розпал фурм та ін.) доцільно використовувати додаткову інформацію про кінцеві параметри (хімічний склад і температуру металу при зливі) кілька попередніх плав. Наявність таких даних дозволяє вводити елементи самонастроювання в алгоритм контролю за ходом плавки, що покращує його прогнозовані властивості.

Система автоматизації за допомогою У.ц.м. великих конверторних цехів (для розрахунку шихти і зупинки продувки на заданому вмісті вуглецю в металі) окупається приблизно за 1-2 роки. Якщо автоматизувати диспетчерські роботи, то економічний ефект зростає.

2) **Автоматизація великого цеху гальванопокриття.** Такий цех має не менше 8 гальваноавтоматів, кожен з яких включає до 40 гальванічних ванн. Деталі переміщуються з ванни в ванну двома автоматичними маніпуляторами, керованими У.ц.м. Порядок і часовий графік переміщення (програма обробки) деталей залежать від виду і якості нанесених покриттів. Може передбачатися до декількох сотень програм обробки; каталог програм зберігається в пам'яті машини. Перед початком зміни У.ц.м. отримує інформацію про деталі, які підлягають обробці в найближчі години, і визначає раціональну черговість їх обробки. Критерієм черговості є економія часу і оптимальне завантаження устаткування. Метод знаходження черговості - у випадковому переборі великої кількості варіантів і виборі того з них, який найкращим чином відповідає критерію. Крім того, при аналізі кожного з варіантів У.ц.м. використовується можливість зміни часу знаходження деталі у ванні в деяких межах, визначених технічними умовами. Число варіантів, що перебираються, а також крок зміни часу знаходження у ванні обмежується на підставі проведеного заздалегідь статистичного аналізу програм обробки.

На підставі обраної черговості обробки деталей У.ц.м. складає робочий графік автоматичних маніпуляторів і за цим графіком управляє їх переміщенням, впливаючи через спеціальний зв'язуючий пристрій на виконавчі механізми. Після накопичення нових деталей машина визначає подальшу черговість маніпуляцій з ними. Коли деталі знаходяться в основних робочих ваннах гальваноавтоматів, необхідно суворо дотримуватися режиму покриттів по щільності струму через поверхню деталі. Цей режим також встановлюється У.ц.м. на підставі вольтамперних характеристик ванн, записаних в пасивному ЗП машини.

Модифікація машини "Дніпро", достатня для вирішення перерахованих завдань, включає повний склад

блоків пам'яті машини, 100 каналів для зняття даних з датчиків аналогового типу, 100 каналів для введення даних з дискретних датчиків. Час, необхідний для вибору черговості деталей, - близько 1 хв. на один гальваноавтомат.

Автоматичне управління цехом в порівнянні з ручним (досвідчений оператор) дає середню економію часу 25-30%.

3) **Підготовка програм для газорізальних і металорізальних верстатів.** Для цієї мети можна використовувати звичайні універсальні ЦОМ, забезпечивши їх приставками для запису або креслення програми. При необхідності готувати велику кількість програм або копій-креслень доцільно мати спеціальний обчислювальний комплекс, наприклад, для цілої купи заводів суднобудівного профілю, важкого машинобудування, металообробних та ін. підприємств, які мають велику кількість верстатів з програмним керуванням.

Схему організації робіт з підготовки програм і копій-креслень для газорізальних верстатів можна зрозуміти на прикладі автоматизації судокорпусних робіт. Технологічний процес виготовлення корпусу судна вимагає вирізки деталей корпусу судна зі стандартних листів сталі. Газорізальні верстати мають або програмне управління (програма записується на магнітну стрічку), або систему управління, що стежить, яка працює від копій-креслення.

Основні етапи підготовки програм і копій-креслень вимагають великої обчислювальної роботи. До застосування ЦОМ здійснювалися громіздкі і трудомісткі графічні і графоаналітичні побудови: розгортка проєкцій деталей корпусу судна на площину; складання карт розкрою; підготовка копій-креслень відповідно до карт розкрою.

Складання однієї карти розкрою за допомогою машини, включаючи процес запису програми на магнітну стрічку, або креслення копій-креслення займають 30-40 хв. (при використанні деталей, котрі мають потреби в розгортці). Ручними методами аналогічна карта і копій-креслення по ній готуються за 7-10 год.

Обчислювальний комплекс, що забезпечує програмами і копій-кресленнями кілька десятків верстатів з програмним керуванням, включає обчислювальну модифікацію машини "Дніпро", 2-3 параболічних інтерполятора (кожен з блоком запису програми на магнітну стрічку і графічним пристроєм для креслення копій-креслень). Розподіл функцій між обчислювальною машиною і інтерполятором показано на рис. 3.

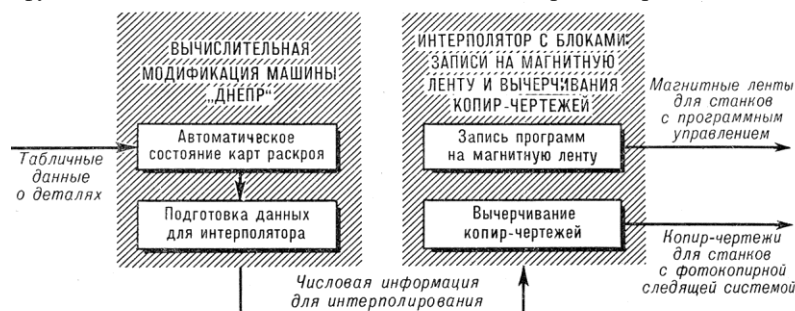


Рис.3

Алгоритми підготовки програми складаються шляхом переходу до чисто аналітичного опису наявних в практиці суднобудування графічних і графоаналітичних методів підготовки даних. Виняток становить алгоритм автоматичного складання карт розкрою.

4) **Автоматизація процесів контролю складних радіотехнічних та інших виробів.** Автоматичні системи контролю справності вельми складних радіотехнічних, електромеханічних та ін. виробів дозволяють скоротити у багато разів терміни перевірки виробів, а також спростують обслуговування цього складного процесу.

Автоматизований контроль, крім зазначення місця несправності і виміру величини параметрів контрольованих сигналів, дозволяє прогнозувати місця несправності. Прогнозування відмов у роботі апаратури ускладнюється через необхідність урахування статистичних характеристик догляду параметрів сигналів в часі в залежності від цілого ряду умов.

Інший вид автоматизованого контролю - діагностичний, більш простий. Його можна виконати, задавши тільки межамі допустимого відхилення параметра, тобто за даними виміру параметрів основних сигналів контрольованого об'єкта судити про ступінь справності об'єкта та його відповідність технічним умовам.

На рис. 4 дана блок-схема системи діагностичного контролю. З її допомогою можливо контролювати складне радіоелектронне обладнання, де кількість контрольованих параметрів досягає кілька тисяч.

Пристрій зв'язку з об'єктом по командам програми підключає ланцюги об'єкту, що підлягають контролю, а також перетворює сигнали об'єктів в дискретний код для подальшої обробки його на машині.

Пристрій сигналізації здійснює індикацію N-го каналу несправності і величини відхилення параметру, що заміряється від його номіналу в одиницях допуску. Ключі 1 використовуються для подачі команд на включення генераторів відповідних сигналів джерела стимулюючих імпульсів, ключі 2, 3, 4 - для реалізації програмного опитування і комутації контрольованих сигналів об'єкта на вхід перетворювача пристрою зв'язку з об'єктом. Нормалізатор знижує величину амплітуди сигналу до величини, прийнятної для перетворювача

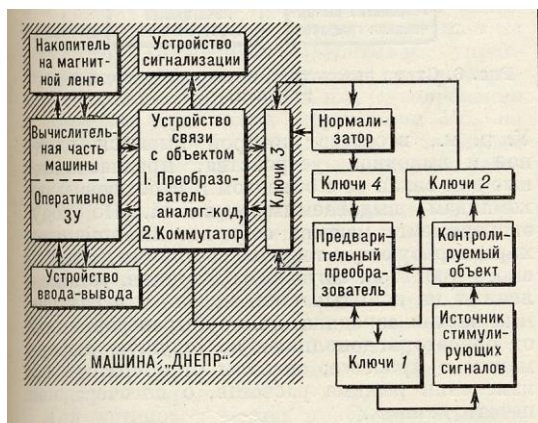


Рис. 4. Блок-схема системы диагностического контроля радиотехнических и др. изделий с использованием управляющей машины

контролируемых систем. Вони можуть бути введені у вигляді напруги, струму, тиску, температури, кутових переміщень, прискорень, швидкостей, теплових потоків, складу газу та ін. Виробляються ці сигнали в джерелі стимулюючих сигналів по командах машини. Запуск всієї системи контролю виконується за програмою.

Після подачі стимулюючих сигналів на об'єкт починається контроль параметрів об'єкта. Параметри контролюються в певній послідовності і через керовані від машини ключі надходять після попередньої їх нормалізації та перетворення на вхід перетворювача машини. Дані виміру обробляються за програмою, після чого виявляються їх відповідності допустимим межах відхилення. Величини допуску на кожен контрольований параметр зберігаються в ЗП машини. Результати обробки виводяться на принтер і пристрій сигналізації. Якщо величина параметра - в межах допуску, то переходять до виміру наступного параметра; в іншому випадку вся система контролю перекладається на роботу в режимі регулювання або відбувається зупинка за програмою, а обслуговуючому персоналу видаються вказівки по заміні несправної ланки контрольованого об'єкта.

Програма виконання контролю об'єкта будується з розрахунку розбиття контрольованого об'єкта на ряд основних вузлів. Дані обробляються за окремою, загальною для всіх вузлів, стандартною програмою. Об'єкт контролюється послідовно, від вузла до вузла, від сигналу до сигналу. Вся програма контролю записана на магнітній стрічці і вводиться по частинах в оперативний ЗП машини по ходу контролю. Там же були записані всі вихідні константи і стандартні підпрограми.

Спрощена блок-схема програми контролю об'єкта дана на рис. 5. Першим, як правило, контролюється вузол живлення. Якщо всі основні параметри цього вузла знаходяться в допуску або в межах розкиду, то перевіряється наступний вузол. В іншому випадку припиняють режим контролю і усувають несправність шляхом регулювання або повної заміни несправного елемента. При цьому, в процесі регулювання, за програмою ведеться безперервний вимір регульованого параметра з подальшою видачею результату обробки виміру параметрів на пристрій сигналізації. Оператор дає вказівки на припинення регулювання відразу ж, як тільки параметр буде введений в допуск. Так контролюються основні і допоміжні параметри сигналів об'єкта і перевіряються всі вузли об'єктів.



Рис. 5. Блок-схема программы контроля объекта

не стільки неправильною роботою його власних елементів, скільки несправністю роботи попереднього вузла.

Діагностичний контроль складного радіоелектронного обладнання виконується з великою швидкістю і не вимагає висококваліфікованого обслуговуючого персоналу. Час контролю об'єкта скорочується в 5-7 разів в порівнянні з ручним контролем.

5) Автоматизация аэродинамического эксперимента. Обработка результатов аэродинамических экспериментов пов'язана з великою кількістю трудомістких обчислень і підготовкою складного графічного матеріалу. Крім того, необхідна висока точність вимірювання, тому що величини сил і моментів, що діють на тіло, яке летить в залежності від режиму польоту, змінюються в дуже широких межах.

Аеродинамічні коефіцієнти, підраховані за даними випробувань, зазвичай подаються у вигляді кривих, побудованих в функції кута установки моделі. Маючи зазначені криві, можна виконати аеродинамічний розрахунок літального апарату (літака та ін.), тобто визначити його форму і розміри при заданій польотній вазі, потрібну потужність двигуна, стелю, максимальну і посадочну швидкості і т.п.

Для розрахунку стійкості руху тіла в середовищі необхідно знання не тільки самих аеродинамічних

аналог-код. Попередній перетворювач перетворює сигнали змінного струму в сигнали постійного струму. Зазвичай входи перетворювачів аналог-код розраховані на певний діапазон величини сигналу. Так, в машину "Дніпро" можна подавати сигнали з рівнями напруги постійного струму від 0 до ± 12 в. Сигнали змінного струму попередньо перетворюють в постійний струм, а великі амплітуди знижують до ± 12 в (перше виконується на попередніх перетворювачах, друге - на нормалізаторах).

Контроль ведеться за жорсткою програмою черговості перевірки вузлів об'єкта як під час роботи об'єкта, так і в період профілактичної перевірки або налаштування. Часто контрольовані об'єкти, що перевіряються в неробочому режимі, вимагають подачі на їх входи стимулюючих сигналів для вироблення на виході сигналів, що характеризують реакцію об'єкта і дозволяють визначити його характеристики.

Ці сигнали можуть мати різну природу в залежності від типу

контрольованих систем. Вони можуть бути введені у вигляді напруги, струму, тиску, температури, кутових переміщень, прискорень, швидкостей, теплових потоків, складу газу та ін. Виробляються ці сигнали в джерелі стимулюючих сигналів по командах машини. Запуск всієї системи контролю виконується за програмою.

Після подачі стимулюючих сигналів на об'єкт починається контроль параметрів об'єкта. Параметри контролюються в певній послідовності і через керовані від машини ключі надходять після попередньої їх нормалізації та перетворення на вхід перетворювача машини. Дані виміру обробляються за програмою, після чого виявляються їх відповідності допустимим межах відхилення. Величини допуску на кожен контрольований параметр зберігаються в ЗП машини. Результати обробки виводяться на принтер і пристрій сигналізації. Якщо величина параметра - в межах допуску, то переходять до виміру наступного параметра; в іншому випадку вся система контролю перекладається на роботу в режимі регулювання або відбувається зупинка за програмою, а обслуговуючому персоналу видаються вказівки по заміні несправної ланки контрольованого об'єкта.

Програма виконання контролю об'єкта будується з розрахунку розбиття контрольованого об'єкта на ряд основних вузлів. Дані обробляються за окремою, загальною для всіх вузлів, стандартною програмою. Об'єкт контролюється послідовно, від вузла до вузла, від сигналу до сигналу. Вся програма контролю записана на магнітній стрічці і вводиться по частинах в оперативний ЗП машини по ходу контролю. Там же були записані всі вихідні константи і стандартні підпрограми.

Спрощена блок-схема програми контролю об'єкта дана на рис. 5. Першим, як правило, контролюється вузол живлення. Якщо всі основні параметри цього вузла знаходяться в допуску або в межах розкиду, то перевіряється наступний вузол. В іншому випадку припиняють режим контролю і усувають несправність шляхом регулювання або повної заміни несправного елемента. При цьому, в процесі регулювання, за програмою ведеться безперервний вимір регульованого параметра з подальшою видачею результату обробки виміру параметрів на пристрій сигналізації. Оператор дає вказівки на припинення регулювання відразу ж, як тільки параметр буде введений в допуск. Так контролюються основні і допоміжні параметри сигналів об'єкта і перевіряються всі вузли об'єктів.

При виході на зупинку за програмою оператор за допомогою пристрою сигналізації може судити про місце несправності параметра (по його номеру) і про його величину, а за інструкцією визначити спосіб усунення несправності. Можна зняти відразу всю характеристику параметрів об'єкта, заблокувавши зупинку за програмою і видавши всю інформацію про параметри на друкувальний пристрій. Однак при цьому потрібно враховувати, що незадовільні показання величини виміру параметра сигналу можуть бути обумовлені

коефіцієнтів, але і їх похідних по куту атаки, куту ковзання, кутовій швидкості та прискоренню.

Комплекс пристроїв, призначений для автоматизації експерименту, повинен мати в своєму складі, крім обчислювальної машини, вхідний і вихідний блоки для встановлення відповідного зв'язку між машиною і датчиками, що характеризують фізичні особливості досліджуваного процесу. Необхідний для нормальної експлуатації машини основний комплект обладнання повинен забезпечувати введення в машину програми проведення експерименту, висновок результатів на вихідний носій, друкування результатів, візуальне спостереження графіків, а також можливість фіксації зображення. У ряді випадків проведення аеродинамічного експерименту вимагає видачі з обчислювальної машини стимулюючих або управляючих сигналів дискретного або безперервного виду, які можуть бути необхідні, наприклад, в тому випадку, коли хід експерименту повинен синхронізуватися машиною. У цих випадках до складу комплексу має входити пристрій формування сигналів пропорційного або двохпозиційного управління.

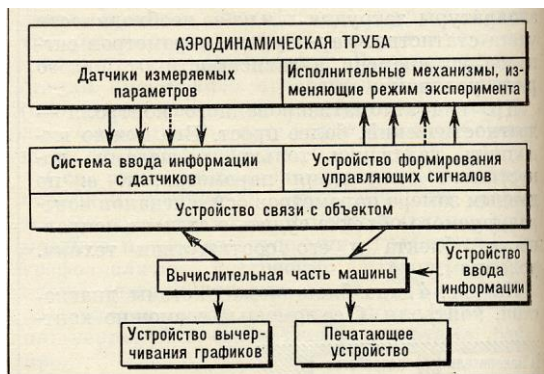


Рис. 6. Схема автоматизації аеродинамічного експерименту

програмою, яка реалізується машиною, змінювати режими дуття, нагріву та ін. параметрів, розширюючи тим самим діапазон досліджень.

Автоматизація аеродинамічного експерименту скорочує його тривалість, прискорює обчислювальні роботи, збільшує ефективність використання випробувального обладнання, підвищує точність одержуваних результатів, спрощує обслуговування аеродинамічної установки.

б) Автоматизація хімічних, нафтопереробних та інших об'єктів з безперервним характером технологічного процесу. У найбільш поширеній системі управління безперервним процесом (рис. 1) машина працює в режимі порадника (якщо система замикається через оператора) або в режимі автоматичного управління (якщо машина автоматично видає завдання на регуляторі). Елементарний контур регулювання автоматичної системи наведено на рис. 7.

Сигнал датчика Д через вузол знімання інформації УС₁ подається в управляючу машину УОМ, одночасно він записується і надходить на схему порівняння задатчика.

УОМ обчислює завдання регулятору і видає його на схему порівняння задатчика. Сигнал неузгодженості між величиною сигналу датчика і величиною завдання надходить на регулятор. Останній виробляє управляючий сигнал, що впливає на сервопривід (засувки, вентилі та т.п.). Одночасно за допомогою вузла знімання інформації УС₂ він подається в УОМ для порівняння із заданим машиною впливом (з метою контролю роботи обладнання).

УОМ може керувати великою кількістю елементарних контурів регулювання. Складні хімічні установки мають кілька десятків контурів регулювання. Продуктивність установок, керованих обчислювальними машинами, підвищується від часток % до декількох %, що дає великий економічний ефект для великих установок, які виробляють цінні продукти.

Для установок малої продуктивності економічно вигідніше використовувати спеціалізовані У.ц.м., які замінюють систему звичайних регуляторів. Блок-схема системи цифрового регулювання показана на рис. 8.

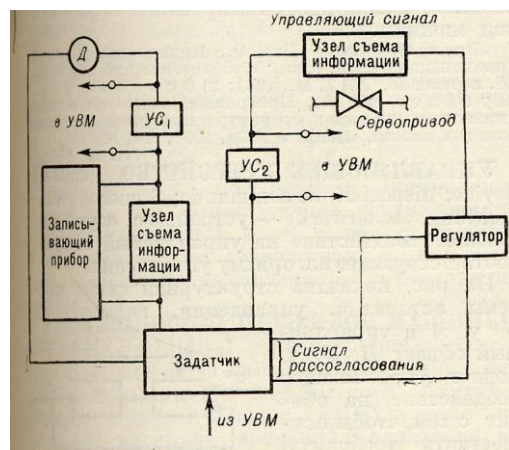


Рис. 7. Блок-схема елементарного контура регулювання



Рис. 8. Блок-схема системи цифрового регулювання

Сигнали датчиків від елементарних контурів регулювання через комутатор і аналого-дискретний перетворювач А/Д надходять в цифровий регулятор (спеціалізовану ЦОМ). Тут вони зіставляються з завданнями, які надходять від оператора або центральної обчислювальної машини. У разі неузгодженості сигналу і завдання виконуються обчислення, що забезпечують підрахунок управляючого впливу. Останнє через комутатор видається безпосередньо на сервопривід. Цифровий регулятор може замінювати кілька десятків звичайних регуляторів. Економічний ефект проявляється в разі, коли

число контурів регулювання перевищує 50. При створенні дешевих цифрових пневморегуляторів заміна 10-20 регуляторів буде економічно вигідною. З огляду на, що цифровий регулятор легко сполучається з управляючою машиною і що можна використовувати більш досконалі алгоритми регулювання, слід очікувати додаткового економічного ефекту за цей рахунок. Цифрові регулятори використовуються в основному на новостворюваних підприємствах, оскільки заміна системи звичайних регуляторів на існуючих підприємствах не має сенсу.

Для автоматизації великих хімічних заводів використовуються багатомашинні (як правило, двоступеневі) системи управління. Блок-схема однієї з можливих систем показана на рис. 9.

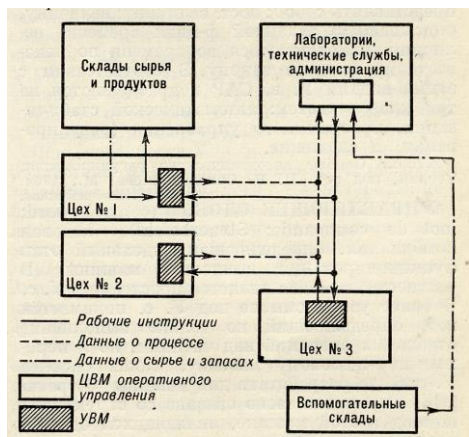


Рис. 9. Блок-схема багатомашинної системи управління хімічним заводом.

Обчислювальні машини, використовувані в такій системі, є, як правило, модифікаціями базової управляючої машини загального призначення. Центральна машина системи включає максимальний комплект обладнання і відрізняється великими обсягами оперативної (кілька тисяч або десятків тисяч слів) і зовнішньої пам'яті (сотні тисяч або млн. слів). Крім того, їй надаються кілька (3-4) цифро-літеродрукуювальних пристроїв. Устаткування інших машин підбирається виходячи із завдань контролю і управління, що вирішуються в тих цехах, де вони розташовані. Система зв'язку між машинами в більшості випадків будується за радіальним принципом. Периферійна машина може запитувати інформацію з іншої такої ж машини через центральну обчислювальну машину.

Алгоритм управління безперервним процесом, як правило, розбивається на ряд періодично повторюваних стандартних підпрограм: а) програма опитування і усереднення на маршруті;

б) програма порівняння показання датчика з встановленими межами і визначення аварійних ситуацій або порушень режиму; в) програма опитування і обчислення показань спеціальних датчиків (аналізаторів складу речовини та ін.); г) програма уточнення математичної моделі об'єкта; д) оптимізації; е) обчислення і видачі управляючих впливів; ж) підрахунку і видачі на друк даних, що характеризують роботу установки за 1, 7 і 24 год.

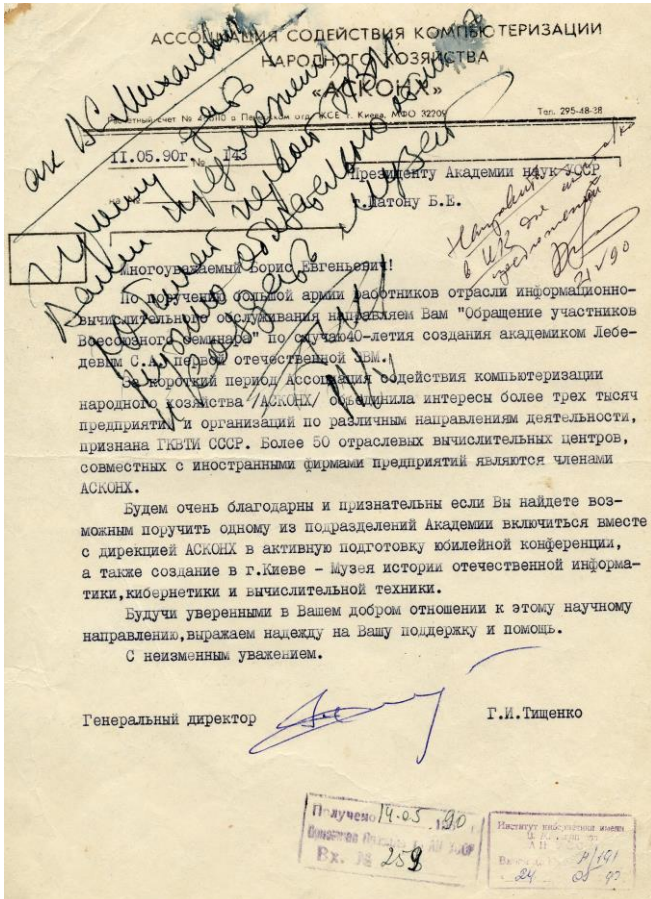
Література:

- 1) Ющенко К.Л. та ін., "Управляющая машина широкого назначения "Дніпро" и программирующая программа к ней", Київ, 1964;
- 2) Малиновський Б.М., "Цифровые управляющие машины и автоматизация производства", М., 1963.
В.М. Глушков, Б.М. Малиновський, В.М. Єгипко, В.С. Каленчук, А.І. Нікітін.

...Ювілей першої ЕОМ потрібно обов'язково відмітити та створити музей.
Б. Патон. 11.05.1990 р.

Кімната-музей "Як це починалося" в Київському Будинку вчених НАНУ

Резолюція Б.Є. Патона, вміщена в епіграф, написана на листі Б.Є. Патону з приводу "Звернення" Асоціації сприяння комп'ютеризації народного господарства в зв'язку з Ювілейною конференцією присвяченою 40-річчю створення МЕЛМ і створенням музею історії обчислювальної техніки та інформатики. Асоціація була утворена в роки "перебудови".



20-22 березня 1990 р. Асоціація провела в Києві науково-практичний семінар "Актуальні питання економіки підприємств інформаційно-обчислювального обслуговування". На семінар зібралися представники обчислювальних центрів, науково-дослідних і проектно-конструкторських організацій, що працюють в області інформатизації і комп'ютеризації 18-ти галузей народного господарства з 65 міст 12-ти республік Радянського Союзу.

В кінці семінару було прийнято "Звернення" до Академій наук СРСР і УРСР, Державним комітетам СРСР по науці і техніці, обчислювальній техніці та інформатики, Київській Раді народних депутатів про проведення в Києві Ювілейної всесоюзної конференції, присвяченої 40-річчю створення в СРСР першої в континентальній Європі електронної обчислювальної машини МЕЛМ і створення в Києві Музею історії інформатики, кібернетики та обчислювальної техніки. З метою забезпечення прийнятого рішення пропонувалося створити спеціальний відкритий фонд музею для збору добровільних внесків для організації музею.

"Звернення" підписали 82 учасники наради, які приїхали з 37 міст СРСР (Москва, Ленінград, Київ, Мінськ, Ашхабад, Кишинів, Челябінськ, Хабаровськ, Харків та ін.).

Б.Є. Патон написав наведену вище резолюцію про необхідність конференції та створення музею. Розвал Радянського Союзу на

якийсь час затримав її реалізацію, але тим не менш резолюція Б.Є. Патона в Україні була виконана з урахуванням, природно, тієї обставини, яка склалася на той час. У рік 40-річчя МЕЛМ було проведено урочисте ювілейне засідання Національної академії наук України за участю зарубіжних вчених, а у 2000 році Постанова Бюро Президії НАНУ зобов'язала Фонд історії та розвитку комп'ютерної науки і техніки при Київському Будинку вчених НАНУ створити кімнату-музей, присвячену С.О. Лебедєву і створеної ним МЕЛМ, і історії становлення комп'ютерної науки і техніки в Україні та електронний віртуальний варіант музею.

Дана Постанова виконана і в даний час розглядається питання про офіційне оформлення музею.

Тут наводяться два згаданих документи про первинні заходи щодо створення музею-пам'ятника, і коротка інформація про експозиції музею.

Основна мета створення музею - збір і збереження експонатів про становлення українського комп'ютеробудування в 1951-1981 роках.

Перший етап створення музею складався в підготовці книг з історії становлення комп'ютеробудування в Україні.

Були підготовлені і видані книги:

"Академік С.Лебедєв", "Академік В.Глушков", "Історія обчислювальної техніки в особах", "Нариси з історії комп'ютерної науки і техніки в Україні", "Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні", "Нет ничего дороже...", "Зберігати довечно" (українською, російською, англійською). Автор - Б.М.Малиновський.

На другому етапі був підготовлений сайт Фонду (1998 рік) трьома мовами (українська, російська, англійська), що забезпечив обмін інформацією із зарубіжними музеями і окремими вченими (обмін книгами,

фотографіями, запрошення зарубіжних вчених на ювілейні заходи, пов'язані з діяльністю видатних українських вчених). Розробники сайту співробітники Фонду В.Б.Бігдан і Т.І.Малашок.

На третьому етапі були сформовані і системно підібрані матеріали для основних експозицій, що намічаються для музею (Б.М.Малиновський, В.Б.Бігдан, Т.І.Малашок):

- початкові дослідження в області цифрової обчислювальної техніки;

- С.О.Лебедев - основоположник вітчизняного комп'ютеробудування;

- створення першого в континентальній Європі лампового універсального комп'ютера МЕЛІМ (етапи роботи, виконавці, архівні документи);

- складання експозицій про роботи в Україні по створенню комп'ютерів II-го, III-го, IV-го поколінь і перехід до серійного випуску комп'ютерної техніки.

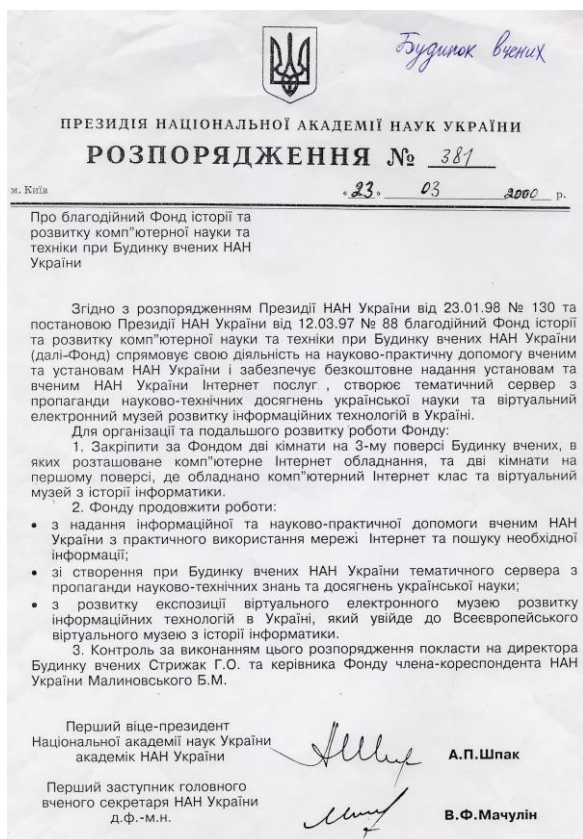
- підготовка експозиції книг, випущених в Україні та за кордоном з комп'ютерної науки і техніки;

- складання експозицій книг академіків С.О.Лебедева, В.М.Глушкова, М.М.Амосова, чл.-кор. НАНУ Б.М.Малиновського та ін.

- оформлення експозицій про роботи в Україні по створенню комп'ютерів різного призначення (міні та мікро комп'ютери, бортові та ін.)

По завершенню створення музею (середина 2011 р.) планується організувати строго регламентовані годинні екскурсії в музей групами по 10-15 чоловік в супроводі працівника музею.

Бажаний контингент екскурсантів - іноземні делегації, які відвідують НАНУ, співробітники НАНУ, викладачі інформатики, студенти і школярі старших класів, які вивчають інформатику.



Загальноакадемічне значення музею

У 1951 році в Інституті електротехніки АН УРСР з ініціативи та під керівництвом академіка Сергія Олексійовича Лебедева була створена перша в Україні, яка стала першою в СРСР і в континентальній Європі Мала електронно-лічильна машина МЕЛІМ

У той час в Україні не було ні науково-дослідних організацій, ні промислових підприємств, ні фахівців в області комп'ютеробудування (за винятком співробітників лабораторії С.О.Лебедева).

Інакше кажучи, становлення нового напрямку науки і техніки почалося з появи одного комп'ютера, який виконував лише 100 операцій за секунду (!).

Всього за три наступні десятиліття комп'ютеробудування в Україні наблизилось до світового рівня. В Академії наук в 1957 р. був створений ОЦ АН УРСР, а в 1962 р. потужний Інститут кібернетики, в ряді міністерств - галузеві науково-дослідні інститути і конструкторські бюро. Вони забезпечили розробку комп'ютерів різного призначення, в тому числі для військових цілей, близьких до аналогічних світових зразків. Одночасно були побудовані заводи і почався серійний випуск комп'ютерної техніки для народного господарства і оборони. З'явилися організації по її застосуванню в системах різного призначення. Навчальні заклади розгорнули підготовку фахівців з різних напрямів комп'ютеробудування.

Величезна творча робота стала результатом самовідданої праці багатьох колективів. Оцінюючи ці роки в українському комп'ютеробудуванні Віктор Михайлович Глушков назвав їх героїчними, а Борис Євгенович Патон - героїчної епопеєю.

Унікальність тих років - поява саме в той час видатних лідерів комп'ютеробудування - С.О.Лебедева, В.М.Глушкова, а також ряду талановитих керівників робіт в галузевих, в основному, закритих організаціях.

Наступною унікальною обставиною стало вступ в активне життя (знову таки, саме в той час) післявоєнного покоління молодих фахівців, які пройшли сувору школу воєнного та повоєнного часу, і тому горіли бажанням надолужити згаяне і присвятити себе багатообіцяючій науці і техніці, яка тільки з'явилася.

Зазначені обставини доповнювалися тим, що, незважаючи на складну ситуацію в роки відновлення зруйнованого війною народного господарства, держава знайшла кошти забезпечити в масштабі країни, - тоді Радянського Союзу, - розвиток головних напрямків науки і техніки - атомної енергетики, дослідження космосу, ракетобудування, комп'ютеробудування та ін.

Як приклад можна привести бюджет АН України в 70-і роки ХХ століття. Він становив близько мільярда рублів (більше одного мільярда 200 мільйонів доларів). Щорічно в організації Академії брали на роботу до 1000 молодих фахівців.

Керівництво АН СРСР і АН УРСР здійснювалося високоавторитетними вченими і організаторами науки Мстиславом Всеволодовичем Келдишем і Борисом Євгеновичем Патonom.

І, нарешті, особливістю тих років стала повоєнна суспільно-трудова атмосфера загального піднесення і творення, пов'язана з Перемогою у Великій Вітчизняній війні і прагненням якомога швидше відновити народне господарство країни.

Одним з яскравих епізодів в історії становлення українського комп'ютеробудування після створення МЕЛМ є розробка і організація вперше в Україні серійного випуску КМШН "Дніпро". Але це далеко не єдиний приклад унікальності трьох повоєнних десятиліть.

За ці роки в Україні були створені понад півсотні типів комп'ютерів і їх модифікацій - універсальні, спеціалізовані (бортові), міні- і мікрокомп'ютери, які розроблялися на основі досягнень вітчизняної науки. Більшість з них не поступалися закордонним і випускалися серійно. С.О.Лебедєву і В.М.Глушкову, які стали академіками, Героями Соціалістичної Праці, кавалерами багатьох орденів, лауреатами Державних премій, Міжнародне комп'ютерне товариство, відзначаючи видатні результати їхньої творчості, присудило іменні медалі піонерів комп'ютерної науки і техніки (посмертно).

Співробітники організацій, які самовіддано працювали разом з ними і виросли в висококваліфікованих фахівців, були відзначені багатьма високими урядовими нагородами України та Радянського Союзу - орденами, медалями, державними преміями.

Все вищесказане відображено в експозиціях музею. Тут же, на одній з полиць, що зберігають архівні документи, пов'язані зі створенням МЕЛМ, можна прочитати написані невідомим провидцем слова: "Зберігати довічно". Вони повторюються - великим шрифтом - і на самому видному місці в кімнаті-музеї, щоб нагадати всім про святий обов'язок зберігати пам'ять про людину, що здійснила свій подвиг створення МЕЛМ, не забувати, як все це починалося, а в підсумку, спільно з такими ж першовідкривачами (їх було зовсім небагато, точніше - одиниці!) підготували для людства вступ в еру інформатизації.

Мені приємно відзначити, що в експозиції присвяченій С.О.Лебедєву, створення і експлуатації МЕЛМ, зберігається Грамота Інституту кібернетики, що відзначає внесок автора "Документальною трилогією" в створення перших електронних обчислювальних машин.

*"Все дальше и дальше,
Все ближе и ближе,
Отполыхавшая юность наша,
Друзья, которых я не увижу.
Не говорите, что это тени,
Я помню прошлое каждым нервом,
Живу, как будто в двух измерениях:
В свою эпоху и в 41-м."*

Юлія Друніна

"Друзі, яких я не побачу..."

Південно-Західний фронт

Книга не випадково починається з згадки одного з безлічі випадків на війні, про які зазвичай говорять: "ледь, ледь і...".

Війна не обходиться без людських втрат. Більшість із днів і ночей, проведених на фронті, погрожували мені і моїм друзям пораненнями або смертю.

З дев'яти фронтів, на яких довелося бути, кожен запам'ятався "характером" і своїми "ледь, ледь...". І все-таки два - Північно-Західний ("Болотний фронт"), Центральний (Курська дуга) і битва за Дніпро найбільше могли бути для мене і моїх однополчан останніми. На першому, на майже непрохідному болоті Сучан та розташованому поруч з ним "Рамушевському коридорі"³⁸ під постійним артилерійським і мінометним обстрілом, я провів літо 1942 року і зиму 1942-1943 років - майже рік. Все літо йшли суцільні дощі, зима запам'яталася найжорстокішими морозами. Були дні, коли, здавалося, від моторошного холоду і постійного обстрілу немає ніякого порятунку.

Майже щоденні атаки наших військ і взимку і влітку (взводом, ротою, полком, всією дивізією), щоб тримати в напрузі наполовину оточену 16-у німецьку армію в Дем'янському котлі і, з іншого боку, практично безперервні жорстокі обстріли нашого переднього краю німецької артилерією, привели до того, що якби не тричі надходило поповнення, наша 55-а, в подальшому Мозирська Червонопрапорна стрілецька дивізія, а це 10 тисяч солдатів і офіцерів, тричі перестала б існувати. Більшість вибули через поранення. Близько 9 тисяч загиблих на безкрайньому болоті Сучан лежать у братських могилах найближчих сіл.³⁹ Нашу дивізію кілька разів змінювали інші. Не виключаю, що хтось із тих, хто лежить братських могилах і з цих частин.

Умови бойових дій на Північно-Західному фронті були гранично суворими. Незліченні болота, - а їх назвами рясніла карта: Сучан, Гажій мох, Прорва і багато інших, - не дозволяли побудувати ні справжнього окопу, ні міцного бліндажа. Наземні укриття у вигляді невисоких подвійних стінок з кілків, з накиданої між ними болотною рідиною упереміж з мохом, не рятували

³⁸ Сорокакілометровий коридор, шириною 10 км, що дозволяв німецьким військам підтримувати наполовину оточену 16-у німецьку армію в районі м.Дем'янск.

³⁹ Див Б.М.Малиновский, "Участь свою не выбирали". К. Вид-во "Україна", 1991, стор.119.

від обстрілу. Травневі зливи, які йшли майже безперервно, просочили вологою навіть підвищені місця. Майже у всіх окопах і бліндажах доводилося стелити підлогу з кілків, під ними весь час трималася вода, її треба було постійно відчерпувати. Вночі, якщо в бліндажі було потрібно світло, найчастіше палили німецький телефонний дріт. Він дуже чадів, і вранці довго відкашлювати і відпльовувати противний чорний слиз. Пам'ятаю, начальник штабу нашого дивізіону капітан Тіріков, колишній учитель з Сибіру, після ночі проведеної в нашому бліндажі, після ґрунтового "прочищення" легенів і носоглотки, пожартував:

- Ось мав до війни корову, хлів їй побудував - світлий, високий, чистив його кожен день. Приїду після війни, побудую ось такий бліндаж і скажу: живи, мила, я жив!

За все літо 1942 року ми жодного разу не милися, і у нас завелися воші. Тепер я сам відчув, що це таке... Правда, до осені в тилу дивізії побудували лазні, і з вошами ми впоралися. Однак під час затяжних боїв вони знову починали з'являтися, доводилося знову просмажувати одяг.

Осінь змінила зима з сильними морозами. Але і морози не скували частину боліт. Знаючи, що ми знаходимось в лісі, а не в болоті, німці вели сильний мінометно-артилерійський обстріл лісових острівців, перешийків і настилів, що проходять прямо по болотах. Вогонь не був прицільним, але через нашу скупченість на більш сухих ділянках завдавав нам великої шкоди. В кінці грудня і початку січня, коли дивізія вкотре намагалася перекрити Рамушевський коридор, морози посилювалися.

Ми ніколи не втрачали убитими і пораненими стільки людей, як в ці дні. На передовій настав критичний момент. Немає можливості сховатися від обстрілу, зігрітися від лютого морозу; навіть чистого снігу для вгамування спраги стало важко знайти. Гасла надія вціліти. В таких умовах не мало сенсу саме життя, воно ставало обтяжливим, з ним легко було розлучитися, не чекаючи осколка або кулі, якщо розслабитися, опустити руки, сказати собі: все одно вб'є... Але думка, що така загибель рівносильна зраді, що всі ці муки доведеться приймати комусь іншому, якщо злякатися, зробити підлість, не витримати до кінця, змушувала людей все перенести, вистояти. Не дарма на одній з післявоєнних зустрічей один з тих, хто пережив все це - Саша Іпполітов - сказав, що він народився двічі - як громадянин він народився саме на Північно-Західному фронті!

Надсилаючи листа додому, я не витримав, захотілося, щоб батьки хоч трохи відчували всю тяжкість фронтової обстановки:

"...Ви, напевно, судячи з газет, думаєте, що тут боїв немає - про наш фронт зведення нічого не говорять. Але війна тут йде жорстока. Убитих німців по висотам і лісам валяється багато. Таких боїв я ще не бачив! Чорт би забрав цього Гітлера, - звалився він нам на голову! Але ми його, звичайно, навчимо! Тільки сьогодні одні ми випустили півтори тисячі снарядів! А бувають дні і ще гарячіше!"

Ніколи після від нас не було потрібно стільки духовних і фізичних сил, скільки їх було віддано за два тижні боїв на цій ділянці фронту.

Пізніше ми навчилися робити укриття в два і три накати і відчували себе в них в достатній безпеці. І тим не менше, кожен раз, коли над бліндажем абодесь неподалік один за одним, немов пронизує серце зловісним свистом, пролітали міни або снаряди, воно тривожно здригалося і стискалося... При кожному розриві бліндаж здригався, як живий, з накату і стінок сипалася земля. Чи мине наступний? Скільки винесли за ці нескінченні десять місяців майже безперервних боїв серця солдатські: адже багато днів і ночей обстріл йшов не перестаючи!..

Кілька разів дивізія проводила великі наступальні операції спільно з доданими і що підтримують дивізію частинами, у взаємодії з іншими дивізіями фронту, але безуспішно. Ми несли серйозні втрати, особливо в дні великих наступальних операцій. Одна з них була вже напередодні зими, коли болото і ліс вкрилися снігом. Мені запам'ятався настил, що веде до передової. По ньому везли поранених. Деякі з них йшли самі. Настил, покритий з ранку снігом, до кінця дня став схожий на закривавлене, майже кілометрової довжини полотно.

Крім Огірка, Лаптя, Рощі-Круглої⁴⁰ та інших згубних місць на Сучанському болоті, був ще Острів Порваткіна, або Острів смерті. Це місце знаходилося на німецькій стороні болота. Невеликий шматочок території був захоплений групою червоноармійців на чолі з молодшим командиром Порваткіним в перші дні наступу на Сучан. Група Порваткіна зуміла побудувати там надійну оборону, і німці не могли нічого зробити з нею. Але умови там були важкі. Підхід до Острова смерті був можливий тільки вночі. Настил, що тягнувся туди по болоту, по обидва боки було видно німецьким автоматникам, вночі він обстрілювався з мінометів, що використовували дані денної пристрілки.

Сам Острів смерті не випадково отримав таку назву: майже всі, хто потрапляв туди, або зовсім не поверталися, або потрапляли в медсанбат. Я жодного разу не був в цьому місці і тільки можу припускати, що творилося на цьому переритому мінами, що наскрізь прошивалося кулями болотистому, порослому лісом п'ятачку. Про долю самого Порваткіна мені нічого не відомо. У цих випадках нам, артилеристам, залишається тільки схилити голову перед матінкою-піхотою...

Вести бойові дії в лісисто-болотистій місцевості артилеристам було виключно складно і важко. Видимість була обмеженою, найчастіше доводилося вести вогонь "на слух". Танки не могли просуватися по болоту, а на вузьких лісових перешийках ставали легко уразливими. У серпні, перед одним з наступів, дивізію посилили танковою групою. Я був випадковим свідком того, як командир дивізії Герой Радянського Союзу полковник Заїюльєв, наставляючи танкістів, сказав:

- Допоможете ротам просунутися на півкілометра - кожного представляю до Золотої Зірки!

Але з трьох танків не повернувся жоден - вороги підпалили їх пляшками з горючою сумішшю на лінії своїх перших дзотів.

⁴⁰ Умовні назви деяких частин болота Сучан.

Літаки нас підтримували в основному в дні великих наступів. Найчастіше це були ІЛі, літаки-штурмовики, які отримали у фашистів назву "чорна смерть". На бриючому польоті вони обсипали ворожу передову градом куль, здійснюючи сильний психологічний вплив на німецьких солдатів. Але ліс і літакам заважав розвернутися на повну потужність.

Великі неприємності приносили ворогам "кукурудзники". Як тільки наступала ніч, з усіх боків лунало їхнє торохтіння, а потім на ворожому передньому краї і за ним гупали потужні вибухи бомб. І знову ліс був перешкодою: траплялося, правда, рідко, коли "кукурузник", не розрахувавши, скидав бомбу на нашу передову. Одна з них впала біля штабного бліндажа одного з наших дивізіонів і контузила начальника штабу капітана Кожевникова, який кілька днів нічого не чув.

Артилерійський вогонь, на відміну від збройного, вимагав колективної праці розвідників, зв'язківців, обчислювачів, вогневиків. Він відрізнявся ще і тим, що результати його бачили або могли оцінити лише кілька чоловік, які перебувають на спостережному пункті. Дуже багато залежало від командира батареї або командира взводу управління, які вели безпосередньо управління вогнем, від їхнього мистецтва в підготовці даних і майстерності стрільби. І разом з тим вогонь батареї міг бути успішним лише тоді, коли солдати і сержанти, які забезпечують підготовку і відкриття вогню, виконували свої дії швидко і вміло. Стрільба прямою наводкою на Північно-Західному фронті практично була неможливою. В основному проводилася стрільба з закритих позицій. Вогневі позиції наших знарядь знаходилися в чотирьох - шести кілометрах від передової. У цьому складному ланцюгу управління вогнем діставалося всім, але найбільше - командирам батарей, командирам взводів управління батарей, командиру дивізіону, начальнику розвідки і начальнику зв'язку дивізіону, розвідникам і зв'язківцям. Вони майже постійно перебували в зоні прямої видимості або чутності противника, так як розташовувалися в районі командних пунктів рот, батальйонів стрілецьких полків. При успішних діях їх нагороджували в першу чергу, і це було справедливо.

*

* *

Дивізія, сформована лише півроку тому, до того ж недоукомплектована, вступила в бій 3-го травня 1942 року і за перші десять днів зазнала не виправдано великі втрати.

"У ніч на 5-е і 6-е травня - розповідає 19-річна Галина Федько, що служила в медсанбаті 228 полку, - в медсанбат стали надходити поранені. За всі роки війни я не можу пригадати днів, подібних до цих перших днів травня 1942 року. Медики буквально валилися з ніг, мене нудило від запаху свіжої крові, що стояв всюди в повітрі, я не могла їсти і не лягала спати всі ці дні... За перші три дні через медсанроту пройшло 850 поранених. Це тільки ті, хто був зареєстрований..."

Проте, в вечірньому повідомленні Радінформбюро за 5 травня 1942 року говорилося: "Протягом 5 травня на фронті нічого істотного не відбулося."

Командир дивізії генерал Шевчук за невмілі бойові дії і значну втрату

особового складу дивізії був відданий під суд військового трибуналу.

Перші два роки війни велика частина нашої армії тільки вчилася воювати, в тому числі і наша дивізія. До того ж в цей час ми були "на задвірках" війни. Фасад був в Сталінграді.

Я назавжди запам'ятав ті згубні місця, де ми перебували багатьма місяцями, знали кожне дерево і кожну помітну купину на болоті. У моїй пам'яті спливають також окремі, які більш за все запам'яталися події, бойові епізоди і образи моїх дорогих фронтових товаришів. Багато з них загинули смертю хоробрих у лісах і болотах північного заходу.

Віталій Бизов

...З комбатів нашого дивізіону мені більше за інших запам'ятався командир гаубичної батареї лейтенант Віталій Дмитрович Бизов. Незадовго до війни він закінчив інститут. Після мобілізації був направлений на короткострокові артилерійські курси, а потім в нашу дивізію. Прекрасний артилерист, чарівна людина і разом з тим дуже сильний і сміливий, він був загальним улюбленцем. Спостережний пункт його батареї перебував на "Острові смерті", зовсім близько від дороги, що проходила через "Рамушевський коридор". У дивізіоні знали: якщо гаубична батарея відкрила вогонь - значить Бизов почув шум моторів на дорозі. У його руках 122-міліметрові гаубиці були могутньою зброєю, якою він знищив багато живої сили і техніки противника. Командир дивізіону майор Новиков дуже цінував Бизова і не раз без злості лаяв його за те, що він під час обстрілу необережно поводить:

- Ти, дурень, себе зовсім не бережеш!

- Хочете, щоб я фашистським мінам кланявся? - віджартовувався комбат. - Не бажаю!

Доля довго щадила Бизова. Але в кінці літа, коли лейтенант повертався з вогневих позицій на свій СП (спостережливий пункт), осколок ворожого снаряда влучив йому прямо в груди і вбив наповал...

Ігорь Філіппов

...Не легше, а можливо навіть важче було командирам взводів управління батарей. Їх спостережні пункти розташовувалися в траншеях стрілецьких рот. Під час боїв на Сучані на лівому фланзі нашої оборони довгий час знаходився передовий спостережний пункт взводу управління, яким командував старший лейтенант Ігорь Філіппов. Важко було уявити, що цьому завжди спокійному і дуже мужньому командирі виповнилося лише 19 років. По поведінці, по розумінню свого військового обов'язку він здавався значно старшим за свій вік. Скільки разів Філіппов разом з радистом і розвідником виповзав вперед за окопи своєї піхоти, щоб пристріляти ціль, невидиму з його СП! Це був воістину трудівник переднього краю! Поруч з його бліндажем завжди стояв готовий до негайної стрільби станковий кулемет, - Філіппов відмінно володів ним, - і ротні кулеметники довіряли йому так само, як своєму командирі. Один раз, коли Філіппов під час чергової вилазки вже закінчував пристрілювання, показалися солдати противника. Вони, мабуть, помітили трьох сміливців, які виповзли в

нейтральну зону і вирішили захопити їх живими. Зо два десятки німецьких солдатів, притискаючись до землі, повзли з боку ворожої оборони. Вчасно їх побачивши, Філіппов відразу послав по рації команду на батарею і точним вогнем розсіяв гітлерівців, які залишили в паніці кілька убитих і поранених. Сам же він і червоноармійці, що супроводжували його благополучно повернулися на спостережний пункт.

Загинув Філіппов під час одного з найважчих боїв на Сучані. Це сталося 21 вересня 1942 року, коли гітлерівці зробили ретельно підготовлену наступальну операцію проти нашої дивізії. Останнім Філіппова бачив командир відділення зв'язку взводу управління, який прибіг на спостережний пункт, щоб виправити зв'язок. Філіппов, за його словами, разом з кількома бійцями стрілецької роти брав участь у відбитті ворожої атаки, стріляючи з кулемета "до останньої можливості"...

"А мені чомусь здається, що я так і залишусь на Сучані"

...Начальник зв'язку нашого дивізіону двадцятитрьохлітній лейтенант Трегубов, який прибув в 55-ю дивізію разом з поповненням, забезпечував підрозділи зв'язком в найважчі моменти. Під будь-яким обстрілом Трегубов виходив на прокладені по болотах телефонні лінії і разом з бійцями шукав і виправляв пошкодження. Йому щастило все літо.

Був він звідкись з Волги, любив розповідати про свою сім'ю, листів отримував більше всіх. Коли в жовтні нас перший раз відвели з болота Сучан на відпочинок, всі вважали, що дивізія туди вже більше не повернеться. Один Трегубов несподівано кинув:

- А мені чомусь здається, що я так і залишусь на Сучані.

Пророцтво його збулося... Через тиждень або півтора нас знову повернули на старі місця. Трегубов, отримавши завдання, як завжди, пішов попереду зв'язківців. Назад в штаб дивізіону його принесли мертвим.

Таня Волкова

...Пізньої осені сорок другого, коли перші морози скували землю і сніг припорошив сучанське болото, в наш бліндаж-землянку штабу дивізіону, що розташувалася в районі вогневих позицій, увійшла дівчина в шинелі, з медичною сумкою на боці.

Дівчина поверталася з СП нашої батареї, де робила перев'язку пораненому три дні тому розвіднику, який не захотів йти в санбат. Трималася просто, невимушено. Мерехтливе світло каганця не дало мені можливості відразу розгледіти риси її обличчя. Поки зігрівалася вода в казанку, хтось попросив Таню заспівати. Вона відразу ж погодилася. Звідкись з'явилася і гітара. Тоді я вперше почув слова, що бентежили душу:

"Бьетса в тесной печурке огонь,
На поленьях смола, как слеза...
И поет мне в землянке гармонь
Про улыбку твою и глаза..."

Голос у Тані був тихий, але дуже чистий, ніжний і проникливий. Він забрав мої думки з засніженого болота Сучан в незвичайний світ тієї далекої любові, яку оспівувала пісня. І наша землянка, де в грубці тлів вогник, а кругом вирувала заметіль, що піднялася до ночі, здалася мені не такою вже холодною і незатишною.

Пізніше я ближче познайомився з нею. Це була красива і відважна дівчина. Їй не треба було говорити - йди перев'яжи пораненого. Вона сама рвалася туди, де що-небудь траплялося. Здавалося, що ні артилерійський обстріл, ні свистячі кулі її не лякали.

У боях на болоті Сучан Таня Волкова познайомилася з політруком однієї з батарей - молодим лейтенантом, якого всі любили і поважали за мужність і увагу до солдатів. У січні 1943 року наказом по полку було оголошено, що вони вступили в шлюб.

Велика любов завжди піднімає. Ми чули про Таню тільки хороше і зраділи за неї. Тому наказ був прийнятий усіма схвально. Значить, війна - справжньому коханню не перешкода!

Коли в квітні 1943 року дивізію зняли з Північно-Західного фронту, в перший же день довелося пройти кілометрів тридцять. До кінця дня всі втомилися. Таня залізла на причіп, де везли боєприпаси. Очевидно, один із снарядів був покладений в причіп через недогляд уже підготовленим до стрільби, зі знятим ковпачком. Можливо, на вибоїні була зачеплена бойова головка або снаряд стукнувся нею об стінку ящика... Раптово вибухи потрясли повітря. Причіп разом з Танею відірвало від автомашини і відкинуло в сторону. У політрука відібрали пістолет: все сталося на його очах, і він хотів тільки одного - застрелитися. Могили Тані копати не довелося. Від неї після вибуху нічого не залишилося. Тільки пісні. Одна з них, почута на Сучані, і зараз викликає щемливе відчуття в моїй душі...

Сержант Заяц

Сліпа куля теж може вбити. Якось в один з погожих днів, які були рідко на Сучані, ми - три сержанти вийшли з бліндажа і зупинилися, щось обговорюючи. Раптом сержант Заяц, що стояв серед нас безмовно впав на землю: звідкись прилетіла очманіла куля пробила йому голову...

"Ні кроку назад без наказу!" Касим (Костянтин) Абайханов

В кінці липня, коли німці кинулися до Сталінграда, до нас в штабний бліндаж прийшов парторг полку Костянтин Абайханов і зачитав наказ Верховного Головнокомандувача номер 227, який назавжди залишився в пам'яті фронтовиків. І відразу труднощі нашого "сучанського" життя, мої турботи про рідних - все відійшло назад перед цими відвертими, тривожними і жорстокими словами сталінського наказу: "...Пора закінчувати відступати... Треба наполегливо, до останньої краплі крові захищати кожну позицію, кожен метр радянської території, чіплятися за кожен клаптик радянської землі і відстоювати його до останньої можливості... Відступати далі - отже загубити себе і разом з тим нашу Батьківщину... Ні кроку назад без наказу вищого командування!

...Кожен командир, червоноармієць і політпрацівник повинні зрозуміти,

що наші засоби не безмежні. Територія Радянської держави - це не пустеля, а люди - робітники, селяни, інтелігенція, наші батьки, матері, дружини, брати, діти... Після втрати України, Білорусії, Прибалтики, Донбасу та інших областей у нас стало набагато менше території, отже, стало набагато менше людей, хліба, металу, заводів, фабрик. Ми втратили понад 70 мільйонів населення, понад 800 мільйонів пудів хліба на рік і понад 10 мільйонів тонн металу на рік.

У нас немає вже тепер переваги ні в людських резервах, ні в запасах хліба. Відступати далі - отже загубити себе і загубити водночас нашу Батьківщину..."⁴¹.

Наказ цей запам'ятався мені як поворотний пункт у війні: наступ німців під Сталінградом було зупинено! День за днем ми продовжували напружено стежити за зведеннями. Сталінград не здавався! Напруга боїв стала граничною, мужність захисників міста - небувалою. Це був героїчний приклад виконання незвичайного наказу, і він зіграв велику роль!

Разом з дивізією Абайханов пройшов всі битви, що залишилися на її шляху і вцілів. Тоді йому було 25 років. Його любили солдати і офіцери полку. Він був завжди там, де було важко. Після війни повернувся в рідний Ташкент. Я був у нього вдома, він приїжджав до мене в Київ. Тридцять років пролетіли непомітно. Регулярно листувалися. І раптом лист від дружини - раптово помер чоловік...

Олександр Іпполітов

Кажуть, що випадок малоймовірний, але щедрий. На війні, небагатьом, він дарував життя, в той час як навколо калічило і вбивало. Для інших же не скупився на поранення і смерті там, де не було великої небезпеки. Третіх, пропустивши через всі кола фронтового пеклу, позбавляв життя, коли, здавалося, все вже було позаду.

...Багато разів міг загинути на Сучані, але не був навіть поранений мій друг, сержант-радист Саша Іпполітов. Влітку він неодноразово супроводжував Філіппова, коли той робив вилазки для пристрілки. Напередодні бою, в якому загинув Філіппов, Іпполітов перебував на спостережному пункті дивізіону. Увечері в бліндаж до Іполітова прийшов Філіппов. Два зв'язківця по черзі чергували біля телефонного апарату. Іпполітов, як зазвичай, перевіряв на ніч радіозв'язок. Рація працювала відмінно. На передовій стояла мертва тиша. Непомітно тема розмови змінилася. Замість обговорення подій на передовій почалися розповіді про довоєнне життя, про особисте. Саша з подивом дізнався, що Філіппов - його ровесник, вони обидва закінчили перед війною середню школу. Розмовляли всю ніч. Коли перед світанком Філіппов пішов на свій спостережний пункт, Іпполітов провів його і знову повернувся в бліндаж. Уже засинаючи, він подумав, що на передовій незвично тихо.

У цей момент зовсім поруч з бліндажем розірвався важкий снаряд, слідом за цим почулося наростаюче виття і гуркіт. Через якісь миті звуки злилися в загальний гул, який не давав можливості чути один одного і розмовляти по телефону. З щілин в накаті посипався пісок; від струсів повітря згасло полум'я

⁴¹ Військово-іст. журн. 1988. № 8. С. 73—75.

каганця. Не чекаючи команди, Іпполітов включив рацію і почув у навушниках чийсь голос - штаб дивізіону вимагав доповідати обстановку.

Він намагався зв'язатися по телефону з Філіпповим, щоб дізнатися, що відбувається на лівому фланзі. Але безуспішно. Тоді Іпполітов вискочив з бліндажа, сподіваючись побачити когось із стрільців. За кілька кроків від себе він помітив ворожого автоматника. Між деревами майнуло ще кілька зеленувато-сірих постатей. Іпполітов вистрілив з карабіна в автоматника, який відразу впав. Тоді Іпполітов вирішив повзти по вузькій, неглибокій траншеї, яка вела на правий фланг. Через кілька десятків метрів закріплена на спині рація зачепилася за стовбур збитої снарядом тонкої берези. Намагаючись звільнитися, Іпполітов підвівся на коліна. Близький вибух німецької ручної гранати уклав його на дно траншеї. Осколки посікли гілки та стовбур берези, і рація звільнилася. Щоб подивитися, чи немає пошкоджень рації, сержант спробував сісти. Але як тільки висунув голову над бруствером, в ту ж секунду його оглушила автоматна черга, очі засипало піском. Напружуючи всі сили, він швидко-швидко поповз по траншеї, потім неприродно великим стрибком вискочив з укриття і кинувся до запасної траншеї.

Іпполітов не запам'ятав, скільки разів падав на землю, скільки разів по ньому стріляли. Добігти до своїх - це було головним! Нарешті, коли сили закінчувалися, він побачив траншею і звалився в неї...

Там знаходилися артилеристи і піхотинці. Один з них, вусатий, кремезний, з орденом Червоного Прапора на грудях, виділявся спокоєм і розпорядливістю. Потім Саша дізнався, що це був капітан Віталій Михайлович Саричев, командир полкової батареї. Як тільки Іпполітов відновив радіозв'язок, Саричев негайно дав команду відкрити артилерійський вогонь. Ворожа піхота була притиснута до землі - її просування припинилося.

Увечері Сашку наказали з'явитися в штаб дивізіону. Не пройшов він і ста метрів, як раптом автоматна черга прострочила грудкувату поверхню болота. Поруч з його ногами ворожі кулі здивили фонтанчики води. Довелося пересуватися повзучи. Просочена водою і брудом шинель стала незвично важкою. Рація, карабін і речовий мішок заважали руху. Вереснева болотна вода була крижаною, але з нього лив рясний піт. Німецька "зозуля" довго не хотіла втратити здобич, що з'явилася. Тільки через три години, вже перед самим заходом сонця, дістався Саша Іпполітов до штабу дивізіону. Цей день з його численними небезпеками, тривогами і неймовірним напруженням запам'ятався дев'ятнадцятирічному сержанту на все життя.

Але це лише один з випадків, коли життя у Сашка висіло на волосині. І все-таки йому щастило. У Білорусії, де німецькі сапери при відступі замінували де тільки могли територію, яку залишали, в тому числі мости і дороги, Саша з рацією їхав на машині разом з групою солдатів. До річч, попереду, на наступній машині знаходився я. Колона машин, включаючи мою, рухалася благополучно, коли раптом, під машиною, на якій був Іпполітов, вибухнула протитанкова міна. Коли я підбіг до машини, що підірвалася, Сашу, контуженого вибухом, виносили з кузова машини. З його, порваних уламками чобіт, текла кров. Потім тижнів через два мене теж поранило, і ми обидва опинилися в госпіталі в

Мозирі. Саша поправився, але залишив госпіталь пізніше, ніж я. Я знайшов його через багато років після війни. Він був першим однополчанином з яким я зустрівся після війни. Наша радість була безмежна. Він продовжував служити в армії. Років десять тому тяжко захворів, але зумів впоратися з хворобою. Не надовго...

Микола Мартинов

...Начальником розвідки нашого 1-го дивізіону був лейтенант Микола Тимофійович Мартинов. Микола був найстаршим серед нас. До війни він працював ткацьким майстром, мав семикласну освіту. Людина виняткової хоробрості, витримки і залізного здоров'я, Мартинов немов народився для посади начальника розвідки. Буваючи в найнебезпечніших місцях сучанського болота, він кожен день багаторазово ризикував життям і тим не менш ні разу не був поранений. Виручали холонокровність, природна кмітливість, спостережливість, швидка реакція на зміни в обстановці і... солдатське щастя. З легкими пораненнями Мартинов взагалі не вважав за потрібне звертатися до санбату і залишався на передовій. Пам'ятаю, що вже пізніше, в Білорусії, у Миколи осколком зрізало шкіру на животі, була зачеплена і м'язова тканина. Тільки через кілька днів командир дивізіону зумів змусити його піти у санбат, де зробили хорошу перев'язку і підлікували рану, що загноїлася.

Там же, в Білорусії, коли ми були на відпочинку, один з солдатів під час навчання кидання гранати випадково висмикнув кільце у гранати-"лимонки" і, злякавшись, відкинув її майже під ноги Мартинову. Микола тоді дивом уцілів, пах і низ живота всіяло дрібними осколками. У медсанбаті сказав, щоб осколки витягували без наркозу.

- Буду дивитися, щоб біди не накоїли, - пожартував.

І стерпів, не промовив ні звуку, здивувавши всіх величезною витримкою. До речі сказати, зовні Микола Тимофійович не виділявся чимось особливим - невисокий, худорлявий, з відкритим поглядом сірих очей під білими бровами і чубом світлого волосся на голові. Хіба що виглядав дивно молодо - ніхто не вірив, що йому двадцять вісім років.

Чудовою якістю Миколи була душевна доброта. Він завжди прагнув допомогти слабшому, причому безоплатно, від душевної щедрості. Не один раз з ризиком для життя допомагав і мені, вдаючи, що це йому нічого не варто, просто все так і має бути.

Командир дивізіону капітан Олександр Данилович Новіков в Мартинова дуже поважав. Мені ж Микола Мартинов здавався взагалі незбагненною людиною, і я, швидко здружившись з ним, намагався брати з нього приклад.

Але Микола не був нерозважливо хоробрим... Якось, під час боїв на Курській дузі, коли наша дивізія переслідувала противника вже далеко за Понирями, я прийшов на СП дивізіону. Стояв спекотний літній день. На передовій було тимчасове затишшя. Користуючись цим, розвідники лежали в кількох метрах від бліндажа, підставивши носи під промені сонця. Біля входу сидів зв'язківець. Мартинов лежав осторонь від усіх, метрах в п'ятнадцяти. Раптом на схилі висотки розірвалася міна. Всі кинулися в бліндаж. Підбігаючи

до укриття, я глянув на Мартинова. Він не ворухився. "Спить, - подумалося мені. - Треба розбудити". Кинувся до нього з криком:

- Миколо! Обстрілюють! Біжимо в бліндаж!

Мартинов повернувся з боку на бік, позіхнув і голосно, щоб чули розвідники в бліндажі, сказав:

- Мене не вб'є!

І зараз, коли пишу ці слова, чую його спокійний, з невеликою хрипотою голос. Міна, що розірвалася позаду нас засипала кущі осколками. Я не став ризикувати і сховався в бліндаж. Обстріл тривав. Міни раз у раз рвалися на висотці - зліва, справа, попереду і ззаду нашого укриття. Мартинов "витримував характер". Хвилин десять-п'ятнадцять пролежав він під кущами, які сікли осколки, поки не скінчився обстріл.

Ті, хто був на фронті, можуть уявити, як така поведінка діяла на людей. Не дарма любили розвідники Миколу Тимофійовича! Багато така безстрашність означала на війні, де людина ставала грудкою оголених нервів! Але, якщо говорити про характер Мартинова, то це, мабуть, не все.

Багато пізніше, вже в Білорусії, я був випадковим свідком іншої картини. Якось довелося мені йти по погано замерзлому, запорошеному снігом, з рідкісними кущами болоту. Попереду себе побачив людину, що швидко йде. Уважно придивившись, упізнав Мартинова. У цей момент з ворожої сторони прозвучали гарматні постріли, і ззаду нас шубовснули в болото і глухо розірвалися два снаряди. Падаючи на землю, я побачив, як одночасно зі мною впав і Мартинов. Потім ми так само одночасно схопилися і побігли вперед і знову впали на сиру з грудками землею болота при наступному снаряді. Мартинов був трохи далі мене від розривів, але поведився так само, як і я. На цей раз він був один і, знаючи про це, не хотів ризикувати своїм життям.

Після війни Микола продовжував працювати в своєму Лікіно Дулево під Москвою. Я знайшов його через 17 років. Він став брати участь в наших зустрічах в Мозирі, Москві, Курську. На превеликий жаль його залізне здоров'я, підірване війною, все-таки стало здавати. Пам'ятаю, на прохання його дочки я посилав йому дуже потрібні для лікування ліки. Не допомогло...

Олександр Алаликін

Під стать Миколі були його розвідники. Мені запам'ятався татарин Олександр Алаликін. Все літо він просидів на спостережних пунктах разом з Мартиновим в якихось сотнях метрів від німецького переднього краю. Поруч з ними вбивало і ранило людей - розвідники виходили з ладу один за іншим, а Олександр відбувався лише дірками в шинелі, чоботях та в пілотці. І тепер він згадується мені: невисокого зросту, широкоплечий, з вилицюватим відкритим обличчям і добрим поглядом чорних очей, скромний і мовчазний до межі. Якось по дорозі з СП на вогневі позиції він натрапив на розвідника гітлерівця, що відстав від групи і "привів" його в штаб полку. В дивізіоні дізналися про це лише випадково.

Треба сказати, що розвідники рідко дочекалися своїх нагород. Найчастіше нагороди знаходили їх в госпіталі, або про них говорилося в "похоронці". До

кінця боїв на Північно-Західному фронті медаль "За відвагу" по праву прикрасила груди Олександра Алаликіна, що залишився живим і неушкодженим. Післявоєнна його доля мені, на жаль, не відома.

"Зовсім як під Горбами". Олександр Новіков, Микола Мартинов і я

Пізніше, де б дивізія не воювала, якщо треба було підкреслити вбивчу тяжкість артилерійського обстрілу або особливу жорстокість бою, ми зазвичай говорили: "Зовсім як під Горбами". Так називалося село в кінці "Рамушевського коридору". Вона була показана на карті, але її не існувало: ворожа артилерія змела село Горби з поверхні землі.

Це був той період, коли радянські війська, натхнені перемогою під Сталінградом, вели успішний наступ на багатьох ділянках фронту. Ми прибули під Горби в суворі січневі морози і були кинуті в пролом, пробитий в німецькій обороні. Ворог відчайдушно чинив опір. Щоб знекровити радянські війська, які готувалися до наступу, вороги використовували свою численну артилерію, яка перебувала в напівкільці оточення. Її нальоти були масованими і точними: гітлерівці організували звукове визначення наших батарей, використовували для коригування вогню аеростати. Варто було нашому знаряддю зробити тричотири постріли, як на наші вогневі позиції негайно поставали перед шквалом артилерійського вогню кількох ворожих батарей. Для людей, коней і гармат будувалися потужні укриття з колод і землі. Але все-таки майже кожен день ми втрачали командирів батарей, зв'язківців, розвідників, обчислювачів, вогневіків⁴².

Провідний зв'язок під час боїв під Горбами майже не працював. Після артилерійських нальотів залишалися лише окремі шматки дроту, з'єднати які було неможливо. Щодоби прокладалися нові лінії, а й вони працювали всього по 10-15 хвилин: осколки мін та снарядів знову сікли їх на дрібні шматки. Пам'ятаю, в один із днів, коли йшов важкий бій і треба було забезпечити зв'язок якби там не стало хоча б на кілька годин, комісар полку майор Анатолій Францевич Циш наказав всьому політскладу полку разом із зв'язківцями вийти на лінії зв'язку і відновлювати провід.

У донесенні від 25 січня 1943 року командувач артилерією нашої 55-ї СД полковник І.С. Зарецький вказував: "Перед фронтом дивізії діяло до 20 німецьких батарей калібром 75, 105, 155 і 210-мм. Крім того, діяли мінбатарей, кількість яких не встановлено."⁴³

Під час боїв я в більшості випадків перебував в штабі дивізіону, допомагаючи начальнику штабу дивізіону в забезпеченні стрільби батарей і підготовці бойових донесень.

В один з перших днів боїв під Горбами капітан наказав мені піти на СП дивізіону, зв'язок з яким був втрачений, знайти його і уточнити місце розташування. До СП було кілометра 3-4. Пройшовши кілометр, став перетинати велике поле, де вночі німецька артилерія зробила вогневий наліт.

⁴² Бійці, які обслуговують знаряддя ті, хто визначав місце розташування (координати) СП і ОП і допомагав командирів батарей готувати дані для стрільби.

⁴³ ЦАМО СРСР. Ф. 55 СД. Оп. 1. Д. 53. Л. 50.

Ворожі снаряди буквально переорали його вздовж і поперек, кругом чорніли глибокі воронки. Земля, кіптява, сніг, збиті і посічені дрібні дерева і гілки чагарнику - все змішалося. В повітрі ще стояв запах пороху. Один з важких снарядів потрапив прямо в те місце, де вчора був наш штабний бліндаж. Вибухом розкидало колоди накату⁴⁴ по сторонам, частина їх валялася в воронці, що утворилася.

Мимоволі зіщулившись, я швидко перебіг обстріляну ділянку, потім перейшов через замерзлий струмок і став підніматися по зарослому поодинокими кущами лузі. Там, де починався ліс, побачив бліндаж. Він виявився порожнім. Посидівши трохи на його даху, я визначив по карті своє місцезнаходження і пішов далі.

Давалася взнаки близькість передової. Попереду час від часу тріщали автомати - і наші, і німецькі. Але кулі ще не долітали до мене. Поле перетнули глибокі колії від танкових гусениць, і, подивившись, куди вони ведуть, я помітив збоку, в кущах, два Т-34. Чомусь перевів погляд з танків на небо і раптом ясно побачив дві чорні точки, які летять прямо на мене. Миттєво гепнувся в сніг, і негайно оглушили два близьких розриви. Ні раніше, ні пізніше мені не доводилося бачити, як летять міни. А зараз, якщо б я їх не помітив, то, напевно, не встиг би впасти в сніг до їх розриву...

Приголомшений, я схопився і кинувся до лісу. Сніговий покрив між деревами, посірілий від кіптяви і викинутої вибухами землі, майорів численними воронками. Багато дерев були пошкоджені артилерійським і мінометним обстрілом. Я перебіжками пробирався далі, ховаючись за уцілілими деревами. Поруч раз у раз голосно клацали розривні кулі німецьких автоматів. При пораненні такою кулею утворюється рвана рана, яка важко гоїться.

Зараз стрілянина йшла в лісі, і при кожному, найлегшому зіткненні з гілкою або стволем дерева, кулі розривалися, видаючи гучний звук з клацанням.

Нарешті малопомітна стежка, на яку я випадково натрапив, привела мене до бліндажа. Стрибнувши в вузький прохід, я нагнувся, щоб швидше забратися в притулок. Але не тут-то було. У бліндажі люди буквально лежали один на одному. Сяк-так втиснувшись поверх всіх, я пробрався до Мартинова. Денне світло слабо проникало сюди. Обличчя Мартинова здавалося сірим, щетина на щоках і підборідді, яка виросла за кілька днів змінила його риси.

- Навіщо тобі сюди принесло? - запитав він.

Я простягнув йому карту і попросив намалювати передній край, запитав, де СП. Виявилось, що СП дивізіону і батареї знаходиться метрах в 200-300 попереду, у воронці від важкого снаряда. Мартинов сидів в ній разом з розвідником Алаликінім весь вчорашній день, добряче перемерз, але зате добре вивчив передній край німців. Йти зараз на СП безглуздо, вб'ють. Стрілянину комбати ведуть звідси, орієнтуючись по звуках розривів.

Я зазначив на карті приблизне місцезнаходження СП і бліндажа, а Мартинов позначив на ній лінію переднього краю. Відчувши, що тіла піді мною почали ворухитися, сповз в прохід. Треба було вилазити назад.

⁴⁴ Колоди, покладені зверху бліндажа

- Почекай трохи, - зупинив мене Мартинов.

І майже відразу ж після його слів численні розриви затрясли бліндаж. Обстріл скінчився так само раптово, як і почався.

- Тепер іди, - сказав Микола. - Вони, гади фашистські, за розкладом сьогодні працюють!

Я попрощався, виліз з бліндажа і, підігриваючись автоматними чергами, побіг назад. Від землі, яка тільки що розкидана вибухами снарядів і мін пахло горілим толом. Десь праворуч гупали розриви важких снарядів. Сильно захекавшись, перейшов на швидкий крок. Хотілося швидше вийти з небезпечного місця. Біля бліндажу, де мені вдалося перепочити по дорозі на СП, побачив мертвого червоноармійця, що лежав горілиць. Чи приніс його хто сюди або тут його вбило - зрозуміти було важко.

Коли повернувся, в штабній землянці нікого не було. Під час моєї відсутності одна з наших батарей, що знаходилася майже поряд з нашою землянкою, відкрила стрілянину. Гітлерівці одразу ж засікли її: ледь забрався в землянку, як кругом стали рватися снаряди. Було розбито гармату. Один зі снарядів впав прямо біля входу в землянку. На щастя, не розірвався...

Я розумів, що батарею не можна залишати на старому місці. Як тільки вона знову відкриє вогонь, її можуть знищити. Не виключено, що наліт повториться цієї ночі: тоді на місці батареї залишиться місиво з землі і заліза, і тоді ніякі укриття не врятують гармату. "Треба готувати запасну вогневу позицію", - вирішив я і розпорядився від імені начальника штабу. За ніч ВП (вогнева позиція) була обладнана: зроблені укриття для гармат і снарядів, бліндажі для гарматних обслуг. Я підготував дані для стрільби, вибравши ціллю ворожу передову попереду СП, на якому щойно побував і в правильності координат якого не сумнівався.

Вранці в наш штабний бліндаж увійшли командир дивізіону Новіков і повернувся з СП начальник розвідки Мартинов. Новіков став розпитувати про щось Мартинова. Я мовчав. Вчора ми втратили одного з командирів батарей. Нового офіцера ще не надіслали. "Можливо Новіков призначить мене командиром батареї? - подумав я. - Адже впорався б, а значить, зміг би робити більше, ніж роблю. І так було б чесніше перед самим собою! Або, Новіков вважає, що я не справжній офіцер, раз отримав звання на фронті без військової школи, та ще всього чотири місяці тому?

Командир дивізіону, немов розгадавши мої думки, став раптово серйозним:

- Слухай, Малиновський! Я ж розумію, про що ти думаєш. Хочеш, щоб я тебе призначив командиром батареї? Знаю, ти з цим справишся. Ну і що? Завтра ж принесуть тебе сюди убитого або ще через день притягнуть собачою волокушею вмираючого в медсанбат. А скажи, що ти бачив в житті? Ти ж і дівчину не разу не поцілував!

Мартинов підтримав його. Лише через рік, вже на іншому фронті, коли у нас вибув один з комбатів, Новіков призначив мене на його місце, та й то тимчасово.

Чому він так вчинив? - задаю я собі питання. Старший за віком і краще

пізнав ціну життя, бачив в ці дні не одну передчасну смерть, він, думаю, щиро хотів, наскільки було в його силах, допомогти молодій людині, яка тільки починала жити пізнати звичайного людського щастя, що здавався таким нездійсненним і прекрасним в ті суворі і страшні дні.

Важко передбачити повороти долі! І все-таки вважаю: якби не командир дивізіону Олександр Данилович Новіков - не вціліти б мені в ті вбивчі дні жорстоких обстрілів і лютих морозів...

Після війни він жив у Мінську. Був на ветеранських зустрічах. Ніколи не говорив, що по-батьківськи пожалів мене, одного з тих двадцятирічних, з яких мало хто повернувся... Коли чую, що командири не берегли своїх підлеглих, я згадую мого командира дивізіону. Але, видно, не всі були такими... На превеликий жаль його вже немає. Пам'ять про нього будуть зберігати мої книги про війну.

Женя Комаров

Ненависть до супротивника тепер постійно проривалася в наших розмовах. "Ось прийдемо до Німеччини, я там нікого не пошкодую, ні стареньку, ні дитину!", - гарячкував дев'ятнадцятирічний сержант Євген Комаров, командир відділення розвідки нашого дивізіону, який змінив загиблого сержанта Зайця. У 1941 році у нього загинула вся сім'я: батько і старший брат - на фронті, а мати - в тилу під фашистськими бомбами. Женя воював сміливо і відважно. Німецький снаряд, розірвавшись поруч з спостережним пунктом, покремсав його тіло до невпізнання. Не стало ще одного мого товариша. І похоронку послати нікому...

Більшість знайомих мені солдат і офіцерів були налаштовані по відношенню до німців приблизно так само, як сержант Комаров. Та й в тилу, дізнаючись про звірства окупантів, люди не могли пробачити цього ворогові. Батько писав мені в ті дні: "Танюшка запитує, скільки ти вбив фриців?" Моїй цікавій племінниці йшов... шостий рік!

Тоді слова "німці, фриці, фашисти" однаково позначали ненависних нам окупантів.

Це було до появи відомої редакційної статті в газеті "Правда", що роз'яснила різницю між фашистами і німецьким народом. У статті говорилося, що гітлери приходять і йдуть, а німецький народ залишається і не може стати об'єктом помсти. Ми розуміли ці істини, але серце боліло за загиблими і не відразу підпорядковувалося розуму.

Іван Іохим

Інструктор політвідділу дивізії Іван Олександрович Іохим, виходець з німців Поволжя, в подальшому після боїв під Горбами при наступі на село Левошкіно, опинився в оточенні.⁴⁵ Ось його нехитра розповідь:

"11 січня сформована командиром дивізії група прориву, в яку входив і я, за підтримки декількох танків намагалася прорватися до оточеного 107-го СП. Танк, за яким бігли я і ще кілька людей, був підпалений. Від нього повалив

⁴⁵ Два стрілецьких полки нашої дивізії взимку 1943 року потрапили до оточення, в результаті втратили більше половини свого складу.

густий дим. Користуючись димовою завісою, що виникла, наша група пробилася через німецький передній край і з'єдналася з оточеними. Решта танків були підбиті, прориву не вийшло.

Через кілька днів під час одного з обстрілів мене поранило осколком в груди. Я втратив багато крові (перев'язку нікому, та й не було чим зробити), і мене зтягли в одну з трьох землянок, де перебували поранені. До 22-23 січня обстановка стала критичною. Всі спроби визволити нас не увінчалися успіхом. Продовольства не було ні грама. Патрони закінчувалися. З двох рацій зібрали живлення для однієї, але і вона дихала на ладан. За два дні до цього відбулася подія, що прискорила рішення командування про наш самостійний прорив. Вночі до нас в полон потрапив німецький фельдфебель, який заблукав і натрапив на нашу бойову охорону. Оскільки я був єдиною людиною, яка володіла німецькою мовою, мені довелося вести допит. З'ясувалося, що полонений в складі бригади гірських єгерів (номер уже не пам'ятаю) був перекинутий сюди зі Скандинавії. Вночі їх бригада змінила пошарпану німецьку частину, що знаходилася на нашій ділянці і отримала завдання знищити оточене в лісі російське угруповання. Ці дані ми повідомили командуванню, і в ніч на 23 січня отримали наказ прориватися до своїх.

Вдень мені принесли щіпку сухарних крихт. Це була вся моя їжа за 10-11 днів. Повідомили, що вночі прориваємося. Стан у мене був важкий, голоду я вже не відчував, сил пересуватися не було. Досаждала незліченна кількість вошей, що переповзали на мене з трупів, яких в землянці було вже більше десятка. Я попросив витягнути мене, коли почнеться відхід, або, в крайньому випадку, пристрелити, але не залишати живим...

Але сталося так, що про мене забули, а може, просто совість не дозволила пристрелити. Повідомив мені про відхід наших полонений німець, який знаходився в бліндажі з пов'язаними телефонним дротом руками. Що змусило його це зробити - важко зрозуміти. Можливо, він вважав, що його перед відходом пристрелять, а може, подіяло гуманне ставлення наших бійців... Як би там не було, я, вчепившись за нього, вибрався з нашого склепу. Була глибока ніч. Сніг - вище колін. Мороз - 20°C. Всі вже пішли далеко вперед. Повз нас пробиралися поранені - хто з палицею, а кого тягли на наметі.

Раптом в лісі пролунало громове "Ура-а-а!", і почалася стрілянина. Не знаю, звідки у мене раптом з'явилася така прудкість, але я кинувся вперед за всіма. Німці були буквально приголомшені нашим "Ура!", тим більше вночі, в лісі, видно, вони цього не очікували. У якийсь момент я вскочив у воронку від бомби, де стояли три фрица з піднятими руками у станкового кулемета, але на них ніхто не звертав уваги. Пробігши ще й остаточно вибившись із сил, я впав в сніг. Кругом настало затишшя. Холоду я не відчував і вже змирився з тим, що мені більше не піднятися. І раптом хтось поруч потужно закричав:

- Товариші, вперед! Залишилося сто метрів! Тут - смерть, там - життя! - це був голос командира полку Вербина. Не в змозі піднятися, я поповз і незабаром побачив гармату, пофарбовану в білий колір, і почув російську мову. Це все, що залишилося у мене в пам'яті.

Отямився в бліндажі командира дивізії Заїюльєва. Його перше запитання

було: "Де Вербин?" Що на це я міг відповісти...⁴⁶ Потім - медсанбат, лікування від виснаження, а потім - фронтовий госпіталь, де був витягнутий з грудної клітини злощасний осколок.

Особливо слід сказати про масовий героїзм наших воїнів. У бійців не було можливості сховатися від безперервного обстрілу - на всіх було три землянки, та й ті були заповнені пораненими. Сильні морози, відсутність їжі та медичної допомоги, брак боєприпасів до межі ускладнили обстановку. Але не було випадків, щоб хтось виявив слабкість. Всі комуністи і комсомольці, які вийшли з оточення, зберегли свої партійні і комсомольські квитки, нагороди і знаки відмінності. У моїй планшетці разом з іншими документами були листівки німецькою мовою, що викривали злочинну кліку Гітлера і звернення до німецьких солдатів із закликом здаватися в полон⁴⁷. Неважко здогадатися, що мене чекало, якби я потрапив їм живим в руки. Ось, мабуть, і все з цієї епопеї."

Залишається додати, що Івану Олександровичу в ті дні йшов двадцять другий рік.

На останніх зустрічах ветеранів його не було...

Костянтин Лосєв. Останні бої на Північно-Західному фронті

Наступ під Старою Русою почався вранці 23 лютого 1943 року. Загурчали "катюші" - вони завжди першими відкривали артпідготовку. До них приєдналися знаряддя нашого полку і підтримуюча дивізію важка артилерія Резерву Головного Командування. Від потужного артилерійського вогню затремтіла земля. Постріли гармат, зливаючись з розривами снарядів на ворожій передовій, заглушали всі інші звуки і стрясали повітря суцільним потужним гулом.

Час від часу проривалися добре знайомі нам розкотисті і рикаючі звуки потужних ракетних снарядів, випущених поодиночі спеціальними установками; воронки від них були схожі на воронки авіаційних бомб. Почався останній бій на Північно-Західному фронті.

Найбільш важкий бій розгорнувся в районі станції Марфино, що неподалік від Старої Руси. лейтенант Костянтин Михайлович Лосєв, тоді просто Костя з'явився у нас в полку в серпні, під час боїв на болоті Сучан. Тепер командир дивізіону доручив йому підтримати бій одного з передових стрілецьких батальйонів. Для двадцятирічного комсомольця, який всього півроку тому закінчив артилерійське училище, це було перше серйозне завдання, яке мало не коштувало йому життя і тому запам'яталося. Разом з ним були розвідник і телефоніст. Попереду, за півкілометра, - ворожий передній край. Праворуч далеко невиразно вимальовувалася околиця Старої Руси. Навколо - невеликий чагарник і дрібнолісся. Ззаду, майже поруч, стояла добре замаскована полкова гармата, підготовлена для стрільби прямою наводкою.

Після невеликого затишшя німці, перегрупувавшись, перейшли в контратаку. Великий загін автоматників і дві самохідні гармати противника

⁴⁶ Доля Вербіна невідома. Найімовірніше, ця людина, яка врятувала багатьох людей, сама загинула в останні хвилини виходу з оточення, що підтверджується і розповіддю Н.С.Локтіонова. - Авт.

⁴⁷ І.А.Іохім відповідав в політвідділі за антифашистську пропаганду.

перетнули шосе і рушили на роти батальйону, які залягли. Одночасно посилювався ворожий артилерійський і мінометний обстріл. Доповівши по телефону командир дивізіону про обстановку, Лосєв отримав наказ відкрити загороджувальний вогонь, але раптово зв'язок обірвався. Зв'язківець побіг шукати пошкодження. А тим часом контратакуючі наближалися до наших позицій, ведучи сильну стрілянину з автоматів.

Поруч гримнув постріл. Це польова гармата відкрила вогонь по наступаючому противнику, але після двох пострілів замовкла. Лосєв підбіг до гармати і побачив, що командир її убитий, а розрахунок не знає, що робити. Не замислюючись, старший лейтенант крикнув:

- Слухай мою команду!

Бійці немов чекали цих слів. Вони кинулися до гармати і точно виконали команди новоявленого командира. Третім снарядом самохідну гармату було підбито.

- По другій самохідці... - знову скомандував Лосєв, і раптом у нього в голові виник якийсь суцільний дзвін, витіснив тріскотню автоматів, а зліва гаряче війнуло пороховою кіптявою і гаром. Повернувши голову туди, він побачив за кілька кроків від себе воронку, яка ще димиться від вибуху снаряда або міни. До нього підбіг розвідник і став щось беззвучно кричати. Знаряддя продовжувало стріляти, але звуки його пострілів тепер сприймалися, як ледь чутні хлопки...

Незабаром атака була відбита. Вороги зазнали великих втрат і були відкинуті назад, за шосе.

Через день слух у Кості відновився. У боях під Старою Русою йому пощастило двічі. Кількома днями пізніше, коли гітлерівці були вже вибиті зі своїх позицій, Лосєв разом з розвідниками проходив повз побудований німцями бліндаж. Його подвійні стінки, між якими була засипана земля, служили б хорошим захистом, якби не відкритий вхід в бліндаж, повернений до супротивника. Почався артилерійський обстріл. Лосєв з розвідником кинулися в бліндаж, де вже знаходилося декілька чоловік з стрілецьких підрозділів. Через відкритий вхід було видно блискітки вогню, що вилітали з стовбура ворожої гармати, яка било прямою наводкою. Раптово якесь передчуття змусило Лосєва вискочити з бліндажа і сховатися за його задню стінку. Слідом за ним сюди прибіг розвідник. Тільки вони присіли, як пролунав сильний приглушений вибух, потім тріск, крики і стогони. Стінка бліндажа похитнулася, але залишилася цілою. Від снаряда, що розірвався всередині, загинули всі, що залишилися в бліндажі... Йому щастило, як нікому. Разом з дивізією брав участь в боях на Курській дузі, в Білорусії, в Прибалтиці. Після війни Костянтин Михайлович працював в Ленінградській Авіаційній військовій академії імені Можайського. Ніщо не віщувало біди... Але вона прийшла. Його дружина рік тому повідомила, що його не стало...

*

* *

За осінь і зиму 1942-1943 років Північно-Західний фронт згадувався в повідомленнях Радінформбюро лише два або три рази стандартними фразами:

"На Північно-Західному фронті йшли бої місцевого значення. Лише 1 березня 1943 р. Радінформбюро повідомило:

В останню годину
ліквідація укріпленого плацдарму противника в районі Дем'янська

"У вересні 1941 року німецько-фашистським військам вдалося прорватися на південний схід від озера Ільмень і зайняти силами 16-ї німецької армії район Залуччя - Личкове – Дем'янськ і далі на схід до берегів озер Вельє і Селігер. Протягом наступних 17 місяців противник завзято і наполегливо прагнув утримати за собою захоплений плацдарм і перетворив його в потужний укріплений район, назвавши його "Дем'янською фортецею". Німці розраховували використовувати цей укріплений район для розгортання удару на найважливіші комунікації Північної групи наших військ. Водночас зазначений район неодноразово був ареною запеклих боїв, в яких перемелювалися німецькі дивізії. Днями війська Північно-Західного фронту під командуванням маршала Тимошенко перейшли в наступ проти 16-ї німецької армії. В ході боїв наші війська, прорвавши на ряді ділянок сильно укріплену смугу супротивника, створили реальну загрозу подвійного оточення німецько-фашистських військ. Противник, відчувши небезпеку оточення, почав під ударами наших військ поспішний відступ на захід.

За 8 днів боїв наші війська, невідступно переслідували противника, звільнили 302 населених пункти, в тому числі місто Дем'янськ і районні центри Личково, Залуччя. Очищена від противника територія площею в 2350 квадратних кілометрів.

За вісім днів боїв наші війська захопили в полон 3000 німецьких солдатів і офіцерів.

За цей же час взяті такі трофеї: літаків - 78, танків - 97, гармат різного калібру - 289, кулеметів - 711, а також велика кількість боєприпасів і багато іншого військового майна.

Противник залишив на полі бою понад 8000 трупів".

Пізніше військові історики напишуть: "Операції радянських військ на західному і північно-західному напрямках, проведені на початку 1943 року, тісно пов'язані зі стратегічним наступом на півдні. Хоча вони і не досягли поставлених цілей, ворог був позбавлений можливості посилювати свої угруповання на південному крилі радянсько-німецького фронту за рахунок груп армій "Центр" і "Північ". Це значно полегшило Радянській Армії не тільки успішно здійснити операції під Сталінградом, на Верхньому Дону, харківському та донецькому напрямках, але і відобразити спробу контрнаступу ворога. Ліквідація плацдармів в районі Ржева і Дем'янська практично зняла загрозу наступу противника на московському напрямку⁴⁸."

Бої за Дем'янський плацдарм колишній начальник штабу 16-ї німецької армії генерал-лейтенант Бек-Баренц назвав "млином" - зменшеним "Верденом першої світової війни"⁴⁹."

Тільки убитими 16-а німецька армія втратила тут до 90 тисяч осіб⁵⁰.

⁴⁸ Історія другої світової війни, 1939—1945. М., 1976. Т. 6. С. 146.

⁴⁹ Історія Великої Вітчизняної війни Радянського Союзу, 1941-1945. М., 1961. Т. 11. С. 474.

⁵⁰ Див. там же.

Добра половина цієї цифри припадає на втрати від артилерійського вогню. Північно-Захід був єдиною ділянкою ворожого фронту, за перебування на якій кожен фашистський солдат отримував пам'ятну медаль.

*

* *

Після війни учасник боїв - поет Михайло Матусовський в поемі "На Північно-Західному фронті" скаже:

"Ни вешки какой, ни столба со звездой
Нельзя водрузить на могиле.
В траншеях, заполненных ржавой водой,
Мы мертвых своих хоронили.

Мы встав здесь однажды, не двигались вспять,
Решив не сдаваться на милость.
Наверно, поэтому нас убивать
По несколько раз приходилось.

Окопы уходят в траву без следа,
До дна высыхают болотца,
Быстрей, чем мгновенья, мелькают года,
Но ЭТО со мной остается."

Бійці і командири, які відрізнялися в боях на Північно-Західному фронті за мужність і відвагу отримали ордени і медалі. Нагород було не так вже й багато, і вони не були щедрими. З близьких мені товаришів були нагороджені: Беляєв і Лосєв орденом Червоної Зірки, Мартинов - медаллю "За відвагу". Мене нагородили медаллю "За бойові заслуги". Ця перша в моєму житті медаль і знак ветерана Північно-Західного фронту, отриманий багато років по тому, - пам'ять про важкі бої, про тих, хто назавжди залишився на Сучані, під Горбами, в безіменних болотах Північно-Заходу...

І ось Північно-Західний фронт позаду. Ешелон за ешеленом покидали станцію.

Під розмірений стукіт коліс теплушки написав додому листа.

"...Я не знаю, що буде попереду, але зараз ми рухаємося все далі і далі в тил. Майже рік простояли в обороні. Звикли жити в бліндажах і землянках, в лісі і в полі. За цю зиму я практично не знімав шинелі і шапки, вони як би стали частиною мого тіла, особливо шапка. Без неї мені відразу якось не по собі. Але все це дрібниці! Головне, бачите: я живий і здоровий, і ми навчилися воювати!"

Передній край став нашою школою. Тут ми вчилися бути справжніми солдатами, ставали бойовими командирами. Нашими вчителями були власна совість, приклад товаришів і ... ненависні нам вороги.

На передньому краї бувало по-різному. Одна справа, коли ворог тебе не бачить. Інша - коли ти в полі зору і дії противника і тебе в будь-який момент може вбити або поранити, але де потрібно бути, незважаючи на загрозу смерті, мороз, спеку і голод... Коли знаєш, що противник виявив тебе, намагаєшся

зробити все, щоб уникнути небезпеки. Але часто це неможливо: за умовами бойової обстановки необхідно бути саме тут. Жорстоке випробування, якому піддаються люди в таких умовах, сприяє зміцненню в них високого громадянського обов'язку і взаємовиручки або породжує боягузів і зрадників. На очах один у одного, день за днем, проходили ми сувору перевірку, ділячи небезпеки навпіл.

Позаду залишилися болото Сучан, село Горби і Стара Русса! Прощайте дорогі фронтові товариші, що навіки залишилися на древній новгородській землі!

Центральний фронт. Курська битва

Десять днів німецького наступу

Зовсім по іншому розвивався бій на Центральному фронті. Наша дивізія та інші учасники битви до цього часу вже отримали достатній бойовий досвід. До нас і в інші частини прийшло поповнення, в основному, моряки з Далекого сходу. Замість коней-вагозовів, що тягали гармати і гаубиці з'явилися американські штудебеккери. Бої на Курській дузі зайняли трохи більше місяця. Але за своєю жорстокістю, обопільними втратами людей і техніки і, головне, за своєю значимістю для нашої перемоги вони перевершували всі інші попередні і подальші бої Другої світової війни.

У ніч на 6 липня 1943 р. на другий день битви, що почалася, батареї нашого полку висунулися вперед, до частин, які оборонялися і зайняли вогневі позиції в звивистому і широкому яру, що охоплює містечко Понирі з південного боку⁵¹.

Взводи управління за ніч просунулися в розташування стрілецьких батальйонів і обладнали там спостережні пункти. До ранку запрацював зв'язок, батареї готувалися відкрити вогонь.

Лише тільки почався світанок, над нами - я був разом з начальником штабу дивізіону в одному з бліндажів - з'явилися фашистські бомбардувальники.

Хвиля за хвилею вони налітали на яр і бомбили не пікіруючи, боячись витратити час, тому що до них тут же спрямовувалися наші винищувачі. Земля безперервно здригалася від могутніх вибухів, і все ж бліндажі, глибокі окопи і укриття рятували знаряддя і людей.

Після бомбардування на передній край і наш яр обрушився шквал вогню ворожої артилерії і мінометів. Від прямих влучень в укриття з'явилися перші поранені й убиті. Ворожий наступ розгортався на наших очах. Наші гармати і гаубиці відкрили у відповідь вогонь. І ліворуч і праворуч за багато кілометрів від нас стояв гул битви, яка розпочалася вчора. Гарматні залпи наших батарей, розриви ворожих снарядів і бомб, час від часу знаходили чергову жертву, - так тривало до самої ночі.

До кінця дня надовго порушився зв'язок з командиром дивізіону

⁵¹ Перші 10 днів в боях з нашої 55-ї СД тільки наш 84-й АП. Він був переданий одній із стрілецьких дивізій, яка втратила майже всю артилерію, в перший день битви.

Новіковим. Начальник штабу, капітан Агапов направив мене до Новікова, щоб взяти останні дані для бойового донесення. Вже сутеніло, коли я знайшов командира дивізіону. Він перебував на спостережному пункті, неподалік від побитої снарядами і бомбами сільської церкви. На той час обстріл вже вщухав, і все одно, поки я біг туди і назад, поки шукав продовження лінії зв'язку в місцях пошкоджень, довелося кілька разів впасти на землю: неподалік, а то і зовсім поруч рвалися снаряди і міни.

Наступний день - 7 липня - по люті обстрілу, а особливо бомбардування, перевершив все бачене мною досі, включаючи бої під Горбами на північному заході. З раннього ранку зграї німецьких бомбардувальників нависли над Понирями і нашим яром. Над містечком піднялося попелясто-сіре марево. В повітрі велися постійні повітряні бої. Наші винищувачі раз у раз збивали німецькі літаки, але вони йшли і йшли, хвиля за хвилю, по п'ятдесят, а то й по сотні літаків одночасно. У перші два дні ворожого наступу наша ділянка фронту була для противника не основною. Головний удар фашисти наносили в напрямку містечка Ольховатка, в декількох десятках кілометрів лівіше нашого розташування, однак істотного успіху там не добилися. Тепер вони робили ставку на захоплення Понирів з подальшим просуванням на Курськ. На штурм цього невеликого містечка, котре складалося всього з декількох сотень будинків, яке обороняла 307-а дивізія 13-ї армії Центрального фронту, гітлерівці кинули дві повністю укомплектовані особовим складом і бойовою технікою піхотні дивізії і понад 200 танків. "Тут розгорілася одна з найжорстокіших битв за час східного походу", - напише пізніше один з небагатьох, що залишився в живих німецьких офіцерів, які брали участь у наступі на Понирі⁵².

Тоді ми не знали стратегічних задумів ворога, та й не наша справа була їх розгадувати, але, відчуваючи неймовірну напруженість бою, запеклість артилерійського вогню і бомбардування, зрозуміли, що підійшли вирішальні години і дні наступу гітлерівців.

При черговому нальоті німецьких пікіруючих бомбардувальників, - вже не пам'ятаю, яким він був за рахунком - поруч рвонула п'ятисоткілограмова бомба, спресувавши всіх нас нестримно наростаючим виттям і оглушливим вибухом в натягнуту до межі грудку м'язів і нервів. Наш бліндаж підстрибнув, зрушився в бік, а потім захитався в судамах вибухової хвилі⁵³. Начальник штабу капітан Агапов, прийшовши до тям від порохового смороду, який заповнив бліндаж, і від вибуху, що заклав вуха, пробурмотів щось нам, чи собі:

- Ще трохи - і перенесло б нас з сьогоднішнього пекла прямо до бога в рай!..

Всі уточнюючі, але які не підлягають друку доповнення на адресу Гітлера і всієї фашистської сволоти я прибрав з цієї фрази, а вони йшли майже за кожним словом і завершували думку капітана. Відважний офіцер, танцюрист і відомий всьому полку дотепник, Агапов зумів зберегти самовладання і в ці, прожиті поруч зі смертю миті.

⁵² Історія Великої Вітчизняної війни Радянського Союзу, 1941-1945. М., 1964. Т. 3. С. 260.

⁵³ Уламки від такої бомби летіли на один - півтора кілометри

Однак зв'язок, який пошкоджено під час останньої ворожої атаки, не працював. Тоді Агапов послав мене до командира дивізіону дізнатися обстановку на передовій.

А бій ще тривав, і німці щосили намагалися просунутися далі. На околиці містечка лунали автоматні черги, рвалися міни. Ближче і ближче! Коли я, притискаючись до будинків, біг по вулиці, німці відкрили гарматний вогонь прямою наводкою: подвійний ревучий звук величезної сили налетів на мене і кинув на землю. Здалося, що в вухах луснули барабанні перетинки. Звідкись било потужне знаряддя "тигра". Снаряди рвалися зовсім близько. Далі бігти не можна, треба було сховатися і перечекати.

Озирнувшись, я помітив у землі яму, обплетену прутами, в яких куряні зберігали овочі. Не довго думаючи стрибнув у неї і трохи не сів на шию майору, який забрався сюди ж і теж прямував в штаб одного з стрілецьких батальйонів. Відсиджувалися хвилин п'ятнадцять, потім вибралися і побігли задвірками, перелазячи і перескакуючи через невисокі тини городів. Я біг за майором - удвох легше. Рвалися міни, зовсім близько тріщали кулеметні і автоматні черги, оглушливо ревли гармати "тигра", моторошно посвистували кулі. Нарешті добралися до штабу стрілецького батальйону. У напівзруйнованому кам'яному будинку з вибитими вікнами і дверима знаходилися командир дивізіону, Мартинов і приблизно десять піхотинців. На підлозі лежало кілька поранених. Довідавшись обстановку, я наніс її на карту. Йти назад не хотілося. Нічого не може бути гірше - пробиратися по передовій під час бою! А треба. Мене чекав начальник штабу. Сказавши Новікову, що йду, побіг тим же шляхом. Бій тривав. Розриви снарядів і свист куль раз у раз примушували інстинктивно присідати або падати на землю.

Але ось звуки бою вже позаду. Назустріч з яру з ревом і гуркотом рухалися десятки наших Т-34. Довго дивився їм услід: а може, в одному з них мій Льова?

ВІД РАДЯНСЬКОГО ІНФОРМБЮРО

З оперативного зведення за 9 липня 1943 року:

"На Орловсько-Курському напрямі противник за чотири дні наступу зазнав важких втрат у танках, живій силі і не домогся успіху. Сьогодні з ранку гітлерівці перенесли свій удар на сусідню ділянку фронту. Посиливши пошарпані з'єднання двома піхотними і однією танковою дивізією, німці з ранку зробили ряд жорстоких атак. Зав'язалися запеклі бої, часто переходили в рукопашні сутички. Всі атаки гітлерівців відбиті нашими військами."

Символічна зустріч

Запам'яталося: йду по полю, понівеченому танковими гусеницями, пахнуть гаром підбиті танки, наші і німецькі, там і тут лежать ще не прибрані трупи загиблих. Поруч в яру цілий штабель трупів німецьких солдатів і офіцерів. Одного встигли поховати - поставлено березовий хрест з табличкою - ім'я, число, місяць, рік народження. Подивився - і очам не повірив - число, місяць і рік збігаються з моїми. Але я живий, а він лежить під березовим хрестом. Зустріч з ровесником вийшла символічною - Курська битва стала початком остаточного розгрому німецько-фашистських військ.

В кінці кожного з дев'яти днів запеклого ворожого наступу я писав під диктовку капітана Агапова бойове донесення і креслив схему переднього краю. Ні, ніяк не думалось, що через багато років захочеться знову згадати і описати ці бої! Але якби і знайшлися зараз ті бойові документи і вдалося б по ним відтворити забуте, в них все одно не виявилось б найнеобхіднішого для моїх записок - людських переживань. Адже почуття і думки, що визначали вчинки бійців і командирів, які щохвилини дивилися в очі смерті, в бойових донесеннях не згадувалися. На жаль, і моя пам'ять теж не дуже їх зберегла. Думаю, фронтовики мене за це не дорікатимуть: вони-то знають - в дні особливо тяжких боїв люди намагалися забути пережите вчора, щоб витримати новий день. Чітко пам'ятаю лише одне: загальну абсолютну впевненість, що ворог не зможе прорвати нашу глибокоешелоновану оборону. Треба тільки вистояти, як тоді, на Північно-західному фронті, під Горбами. Вистояти до кінця! І мушу сказати, що ні в перші, ні в наступні дні наступу гітлерівці на нашій ділянці не змогли просунутися до нашого яру, який відокремлювало від Понирів всього лише кілька кілометрів!

На десятий день фашистський наступ видихнувся. Стрілецькі полки нашої дивізії були підтягнуті до ділянки фронту, де вже дев'ять днів, перебуваючи в складі 13-ї армії, вів важкі оборонні бої наш артилерійський полк. Дивізія отримала наказ знищити противника, який прорвався в район Понирів.

Сергій Землянухін⁵⁴

"Тільки ми вскочили в першу лінію залишених фашистами окопів, як дошкульні автоматні і кулеметні черги ударили в бруствер траншеї. Натрапивши на труп фашистського солдата, що лежав у окопі, я вихопив з його млявої руки шмайсер і став посилати короткі черги туди, звідки били фашистські кулемети. Кинута кимось із бійців граната розірвалася біля вогневої точки. Затих вражений вибухом ворожий кулеметник. Ще кілька стрибків, короткі сплески автоматних черг, чийсь крики, ще кілька ударів-розривів гранат - і ми вже господарі другої лінії траншей.

І тут я побачив перекошене криком обличчя розвідника Капустіна.

- Лейтенант, командира батареї нашого! В живіт, кулею! Швидше, кличе!

Я підбіг до Сергія. Він лежав на спині. Закусивши губу і важко дихаючи, капітан ледве міг стримати стогін, що рвався з горла. Нашвидку покладена пов'язка просочилася кров'ю. Сіма Рижкова схилилася над ним, потім випрямилася, відкинувши в сумку з червоним хрестиком на брезентовому клапані порожній шприц.

- Несіть, швидше...

- Стійте, - хрипко сказав Сергій. Губи його кривилися від нестерпного болю, по лобі котилися крапельки поту. - Стійте!.. Ну, пацан, - звернувся він до мене, - ну, пацан, команду! Іди вперед!.. Піхоті гармати потрібні! Зв'язок... - Він задихнувся, закрив очі. Слабо махнув рукою:

— Несіть...

⁵⁴ Із листа мені Володимира Микитовича Сармакешева

Я нахилився над Сергієм, сунув йому під голову зім'ятий речовий мішок, що опинився під рукою. Не відкриваючи очей, він видавив із себе:

- Недовго повоювали з тобою, лейтенант. Не підведи...

Це були останні слова капітана Сергія Землянухіна, командира 2-ї гарматної батареї 1-го дивізіону, 84-го артполку, які довелося мені почути. Бійці винесли його в медпункт, звідти передали в медсанбат. Кілька годин лікарі боролися за життя командира. Кулі вдарили в живіт, роздрібнили хребет. Через кілька днів Сергія не стало. Не стало першого мого бойового командира. "Пацан, йди вперед!" - так він мені сказав при нашому прощанні. Йому було двадцять шість, мені - вісімнадцять.

У всі важкі хвилини життя на фронті і потім мені додавали сили ті слова, сказані командиром. Тяжко поранений, на самому краю свого життя, він думав про інших, думав про свій обов'язок солдата".

Петро Кудінов

У нашому дивізіоні відзначився капітан Петро Миколайович Кудінов - щойно призначений заступником Новікова - і гарматні розрахунки молодших командирів Прокудіна, Сергуніна і Долгова.

На Північно-Західному фронті капітан Кудінов знаходився в штабній батареї полку. Ще до війни він закінчив військову школу, став командиром-артилеристом. Брав участь в боях на кордоні в 1941 році і був поранений. Донський козак за походженням, він був сильною і відважною людиною. У той же час його відрізняли розум, велика винахідливість, енергійність і дбайливе ставлення до підлеглих. Остання якість була, мабуть, сильніше за всіх. Капітан як ніхто вмів берегти своїх людей. І не тим, що не посилав бійців в небезпечні місця - на фронті це неможливо, - а тим, що виключно вміло вибирав вогневі позиції для гармат, вимагав від підлеглих всіх заходів маскуванню і надійного укриття гармат, ніколи не губився і своєчасно приймав єдино правильні рішення, які рятували життя людей.

Бійців і командирів приваблювала і його зовнішність - міцний, добре скроєний, з живим, трохи глузливим поглядом. Капітан не ліз за гострим словом в кишеню, воно було у нього на язиці, задалегідь готове жартом остудити або підтримати співрозмовника. І за своїм зовнішнім виглядом, і за діями він всім, в тому числі і мені, здавався старше своїх років, хоча був моїм ровесником.

У дні наступу на Курській дузі в ніч на 17 липня, командування попередило Кудінова, що вранці очікуються "тигри". Під керівництвом капітана вогневики працювали всю ніч: надійно сховали боєприпаси, поглибили і замаскували укриття для гармат і розрахунків.

...Вранці з недалекої лощини, одна за одною, повільно, як би оглядаючись, з'явилися чотири незграбні броньовані машини з довгими стволами гармат. За ними бігли ворожі солдати.

Кудінов розподілив перші три "тигра" між гарматними розрахунками і, коли вони наблизилися метрів на вісімсот, наказав відкрити вогонь. Назустріч танкам понеслися бронебійні трасуючі снаряди. Було видно, як деякі потрапляли в ціль, але відскакували від потужної лобової броні. "Тигри"

відкрили у відповідь вогонь і підбили гармату старшого сержанта Долгова. Кудінов наказав підкласти під вісь пошкодженої гармати ящики від боєприпасів. Батарея продовжувала вести вогонь, але він як і раніше був безрезультатний.

Танки підходили ближче і ближче. Наступали ті хвилини, коли перевіряються воля і мужність командира і бійців. І двадцятидворічний капітан не розгубився: наказав командирі гармати Сергуніну швидко перекотити гармату на триста метрів у бік і вперед, щоб зустріти машини, що наближалися стріляниною в борт. Упевнені дії капітана зняли нервову напругу з бійців. Решта дві гармати підпалили перший ворожий танк, він задимів і зупинився. Решта танків рухалися до батареї, продовжуючи її обстрілювати. Пошкоджена гармата зовсім звалилася на бік, розрахунок вже не міг впоратися з нею... Була підбита і друга гармата...

Танки повільно просувалися вперед, жорстоко обстрілюючи батарею, яка виявила себе. Положення здавалося безнадійним. Завдяки щасливому випадку бійці обох розрахунків не постраждали. Кудінов наказав усім взяти протитанкові гранати і сховатися в окопах. Але тут загуркотіли постріли зліва. Розрахунок Сергуніна швидко виконав маневр і зустрів танки, що наближалися стріляниною в борт. Два танки були підбиті, останній поспішив сховатися в яр.

Це лише невеликий епізод з бойової біографії Петра Миколайовича Кудінова. Буваючи на ветеранських зустрічах, він виступав в школах і на підприємствах, і кожен раз розповідав про нові пережиті ним події на війні. Про них він написав одну зі своїх перших книг - "Вогонь ведуть гаубиці". Є в ній і добрі слова, які стосуються мене. Петро Миколайович подарував її мені. Самого Петра Миколайовича зовсім недавно не стало... У Москві живе його син Олег Петрович Кудінов. Він часто приїжджає до Києва по своїй роботі і буває у мене. Коли я бачу сина в моїй пам'яті мимоволі виникає образ чудового Петра Миколайовича Кудінова, не раз рятував мене в небезпечні моменти, яких було не мало на війні.

Петро Ященко

Багато означала в бою взаємодопомога! Не раз проявилася вона і тут, в боях на Курській дузі. Під час наступу на містечко Жирятино розвідник нашого дивізіону Петро Іванович Ященко, якому тоді йшов дев'ятнадцятий рік, опинився на мінному полі. Він зрозумів це тільки тоді, коли неподалік майже одночасно пролунали два вибухи і його обдало порохом гаром. Інстинктивно він впав на землю. Озирнувшись, побачив, що з п'яти солдатів мінометної обслуги, які бігли праворуч від нього, піднялися тільки троє. Два солдата, очевидно, були поранені і лежали на землі. Боячись зробити невірний рух, він застиг на місці, а потім, зважившись, почав пробиратися до потерпілих. Стан граничного напруження, коли він йшов по мінному полю і після перев'язки поранених виводив їх з небезпечного місця, насилу відшукуючи свої сліди, запам'ятався йому на все життя.

Через три дні важко поранило самого Ященко. Він втратив свідомість. Отямився в медсанбаті. Уже після війни, в рік сорокаліття битви на Курській дузі, сподіваючись знайти невідомих рятівників, Ященко розповів про цей

випадок на зустрічі ветеранів дивізії. Мені особливо запам'яталася остання його фраза: "Коли побачив поранених солдатів, подумав - якщо не допоможу їм, то і мені, коли щось трапиться, не допоможуть. Тому так вчинив. І не помилився!"

У дні Чорнобильської трагедії з Єкатеринбурга від Яценко прийшов лист із запрошенням: "Прийжджай, квартиру я придивився" - фронтовий друг поспішив мені на допомогу. Я постарався заспокоїти друга. Написав, що після зустрічі в Мозирі 9 травня 1986 роки до мене приїхали кілька учасників зустрічі і за кілька днів, озброївшись лопатами, зняли і прибрали на моїй садовій ділянці заражений радіацією шар землі. Їдучи сказали: "Не на часі був вибух в Чорнобилі - вистачило б нам однієї Вітчизняної війни!"

Комбат Панкратов

В кінці боїв, коли, здавалося, вже мало що нам загрожувало, ми втратили веселуна - комбата старшого лейтенанта Панкратова і трохи не лишилися Мартинова. Перед наступом вони сховалися в бліндажі з накатом із колод і землі. Після нашої артпідготовки, коли роти пішли вперед, ворог відкрив вогонь з важких гармат. Один зі снарядів влучив у бліндаж, але не розірвався, а своєю ударною силою розвалив накат. Як потім виявилось, в цьому кутку сидів Панкратов. Мартинова завалило колодами і піском. Праву руку його затиснуло між колодами, і вона стирчала назовні. Під вагою колод і землі, що навалилися, оглушений ударом, він почав втрачати свідомість... Коли прибігли Новіков і розвідники, які сиділи в сусідньому бліндажі, то першим відкопали Мартинова, побачивши його руку, що стирчала. Лівою рукою він притискав до грудей відкинуту до нього голову Панкратова, убитого снарядом. Багато днів Мартинов був сам не свій, але в санбат не пішов, хоча дивізію відвели на відпочинок.

Іван Новіков

Розрахунок⁵⁵ командира гармати Івана Новікова вважався зразковим. Гармати і бійці стали єдиним цілим. Поводження з гарматою було доведено до автоматизму. Кожен міг замінити будь-якого з товаришів. У минулих раніше боях розрахунок досяг такої скорострільності, що здавалося, гармата заряджається автоматично. Словом, це був бойовий розрахунок зразка 1943 року, чудово володів маневренним, легко маскувався 76 міліметровою гарматою. До речі сказати, в перші дні і місяці війни дивізіонні гармати були інші: маючи високий лафет, вони легко виявлялися противником. Бійці про них говорили з гіркою іронією: "Гроза танків, смерть розрахунку".

Побачивши танки, що рвалися до батареї, Новіков скомандував:

- Розрахунок, до бою! Прямою наводкою, по ближньому танку, броньбійним, приціл... наводити під башту! Вогонь!

Навідник Смагін миттєво виконав наказ командира. Прогримів постріл. Але танк продовжував йти вперед.

- Наводь точніше! Вогонь! - спокійно скомандував Новіков. Після цього пострілу з остова машини повалили клуби диму. Однак другий танк продовжував йти вперед.

⁵⁵ Бійці, що обслуговують гармату.

Пострілами зрізало і розкидало жито, яке приховувало гармату. Його помітили "фердинанди", що залишилися на горбі - і поруч з гарматним окопом стали рватися снаряди. Осколком поранило навідника Смагіна. Його наспіх перев'язали і поклали в ровик, а гармату на руках потягли в другий окоп. Високе жито приховало пересування, і розрахунок вийшов з-під обстрілу.

З нової позиції танки проглядалися гірше. Замінив Смагіна боєць Хисматулін зробив два постріли, і обидва безрезультатно. Але ось два танки піднялися на гребінь пагорба, їх стало видно майже повністю. За командою Новікова Хисматулін навів гармату на башту лівого "тигра". Після другого пострілу танк розвернуло, і він вривався в машину, що йшла поруч. Пролунав потужний вибух. Новіков хотів крикнути наводчику щось схвалюючи, обернувся до нього, але повітряною хвилю близького вибуху був кинутий на землю.

Прокинувшись, командир побачив, що Хисматулін лежить поруч убитий. Снаряди продовжували рватися поблизу. З розрахунку залишилися тільки він і підношувач снарядів Паршин. Удвох вони перекотили гармату на останню запасну позицію. Тягти по пухкій землі було страшно важко, і обидва без сил звалилися в виритий поруч ровик. На щастя, відчувши відсіч, "тигри" прийшли в замішання і на якийсь час уповільнили рух. Тепер вони йшли повільно, виглядаючи недобиті гармати. Але ось один, осмілівши, збільшив швидкість і почав швидко наближатися до батареї.

Новікову, що спостерігав за танком через приціл, здавалося, що "тигр" зовсім поруч. Він бачив, як стовбур на башті танка став розвертатися прямо на нього, блиснув вогнем. Снарядом, що розірвався ззаду поранило Паршина, який встиг піднести Новікову ще один снаряд.

Летючі уламки змусили старшину притиснутися до землі. Але він розумів, що треба негайно вистрілити і підбити грізну машину, що насувалася на гармату. Новіков схопився, стрімко і якось відразу, одним рухом, точно навів приціл на башту танка і рвонув спусковий механізм, встигнувши помітити, що гармата "тигра" вистрілила одночасно. Тут же страшний удар залишив його без свідомості.

Перше, що він побачив, коли прийшов до тями, були ноги, які сіпались в конвульсіях лежачого трохи збоку вмираючого Паршина. З неймовірними труднощами піднявши голову, старшина побачив, що вони обидва опинилися під станиною своєї гармати, яка перевернулася від вибуху випущеного "тигром" снаряда. Прислухавшись, зрозумів, що танк їм підбитий - брязкання гусениць змінила зловісна тиша; на кілька миттєвостей відсунулася в сторону біль... А потім непосильна, що давить зверху тяжкість знову затьмарила свідомість. Більше Іван Миколайович нічого не пам'ятав.

Під час боїв не всі відразу ставало відомо. В полку вирішили, що Новіков убитий, і батьки отримали похоронку. Тридцять років по тому я почув цю розповідь з вуст самого Івана Миколайовича Новікова! Не мені, а дітям Понировської школи, які розшукати ветерана і запросили його на зустріч в дні тридцятиріччя Курської битви.

Бойова обстановка, на жаль, не завжди давала можливість своєчасно винести поранених з поля бою. Так сталося і під час наступу на село Стара Рудня на тій же Курській дузі. У жорстокому бою за село солдати 228-го полку нашої дивізії зазнали великих втрат. На наступний день гітлерівці оточили, а потім захопили село. Будинки і сараї були заповнені пораненими. Залишки нашої роти ледь вирвалися з оточення. Серед них були старший сержант зв'язковий командира роти Михайло Андрійович Шмитько і автоматник Федір Якович Щербин. Коли на наступний день село було відбито, серед сімдесяти поранених солдатів, які залишалися, не було жодного живого - вороги добили їх. Шмитько доручили зібрати документи, ордени і медалі загиблих. Розповідаючи цей випадок мені, він, переживаючи заново згадував, як ніс у штаб два речових мішки - один з документами, інший з орденами...

За місяць з невеликим полки дивізії були знекровлені. Близько тисячі солдатів і офіцерів дивізії загинули, понад п'ять тисяч поранені⁵⁶.

На меморіальних дошках в колишньому командному пункті маршала Рокосовського в числі частин учасників Курської битви відзначена і наша 55-я СД і 84 АП, останній - двічі...

У дні 40-річчя Курської битви ветерани дивізії зустрілися в Понирях, побували на Прохоровському полі, де вершилася доля Курської битви, а точніше доля війни. Відвідали музей, присвячений небувалому танковому бою. На вході в музей над дверима помітили гніздо ластівки. Я не стерпів, сфотографував дивовижне сусідство фрагментів битви в музеї з гніздом ластівки – птахи, який приносить весну і добрі вісті людям.

Форсування Дніпра

Ось і Дніпро! Правда, його ще не видно. Наш дивізіон зупинився в невеликому прибережному сосновому ліску. За ним, менше ніж в кілометрі, - річка.

Наказу на розгортання ще не було. Вранці якось зовсім несподівано для нас із-за ліску з'явилися "юнкерси". Ми їх помітили, коли вони вже пішли в піке, маючи намір скинути бомби, і розбіглися хто куди. Я стрибнув у окоп, на дні якого лежала стара залізна грубка. Спробував викинути її, але вона знову впала мені на голову, а за нею і лейтенант Сармакешев. "А-а-ах! А-а-ах!" Земля під нами заходила ходором від вибухів. Такі великі бомби і так близько, мабуть, ще не падали! А "юнкерси" пікірували знову. Знову коливалася земля від потужних вибухів, а я, стискаючись в грудку, шукав у неї захисту.

Коли піхота і артилерія не були прикриті з повітря, "юнкерси" нахабнішали, стаючи грізним противником. Ось і того ранку дванадцять пікірувальників зробили 6 або 7 заходів. Вони пікірували низько і кидали бомби досить точно.

Після нальоту поховали ми ще кількох товаришів. А шістьох відвезли в медсанбат. У одного з розвідників Сармакешева, величезного широкоплечого

⁵⁶ За даними начальника медсанбату дивізії Лугового.

мовчуна, відірвало ліву руку біля самого плеча - так, що і джгут нема на що було накласти. Навряд чи довели його до медсанбату...

Наші гармати стояли недалеко в лісі, без всякого укриття. Одна з них була пошкоджена, а командир убитий. Величезний осколок відсік у нього частину тулуба. Людина пройшла Північно-Західний фронт, Курську дугу і ось така безглузда, марна загибель...

Під Лоєвом, куди вийшла дивізія, штаб і СП дивізіону розташувалися в якомусь кам'яному напівпідземному склепі, недалеко від невеликої церкви, що стоїть на найвищій точці дніпровського берега. Церква постійно обстрілювалася. Німці, видно, думали, що там знаходяться наші спостерігачі. А там був священник, та ще з сім'єю - дружиною і дочкою. Я побачив це випадково. Йшов по кладовищу і позаду церкви побачив великий склеп. Вхід в нього був завішаний ковдрою. Цікавість змусила зазирнути всередину. Там і побачив родину священника. Попада лежала на якійсь підстилці, а священник і дочка років п'ятнадцяти сиділи.

- Що ви тут робите? Вас може вбити!

- Господь милостивий, - відповів священник.

- Розпочнеться наступ, вам буде зовсім погано, - намагався я умовити їх.

Вони мовчали. Трохи почекавши, я пішов. Ну і ну! Хоробрі люди! А можливо, просто ще не зрозуміли всієї небезпеки...

З-під Лоєва нас перекинули до Любеча, маленького містечка, кілометрах в 70-ти нижче по Дніпру. У цьому місці будемо форсувати Дніпро. Зайняли бойові порядки. Обидва берега річки тут високі. Місця красиві! Мимоволі всім згадувалися гоголівські слова: "Чудовий Дніпро при тихій погоді..." Хтось із нас продекламував їх і задумливо додав: "А ось якщо доводиться його форсувати..." Але це так, несерйозно.

Розвідники принесли в штаб патефон і кілька платівок. Слухали пісні, поки не лопнула пружина. Тоді стали крутити платівки пальцем. Хтось пробував крутити в зворотну сторону. Нічого. Теж музика. Нехай чують фашисти, як нам весело!

Через кілька днів нашу частину трохи змістили від Любеча. Знову з'явився лісовий берег. Навпроти, трохи правіше, - білоруське містечко Деражічі. Значить, коли будемо форсувати Дніпро, потрапимо з України прямо в Білорусію!

Стрілецькі полки першими переправилися через річку. Німці, видно, зазівалися, а тим часом полки дивізії захопили вузьку прибережну смугу і зробили спробу розвинути наступ. Однак противник зумів зупинити атакуючих.

Знадобилася артилерійська підтримка. Почав переправлятися частинами і наш артилерійський полк. Пам'ятаю, опинився в човні, що невідомо звідки взялася. Разом зі мною в нього сіли піхотинець і два солдата мого взводу. Я вперше плив на човні, якщо не брати до уваги того, що колись в Іванові батько один раз брав нас на човнову станцію і ми проїхали по тихій Уводі, обдаючи один одного бризками з весел. На щастя, піхотинець виявився моряком. Сильний вітер і потужні матово-свинцеві накати хвиль анітрохи не збентежили його. Він взяв на себе команду, і спільними зусиллями, намагаючись не дуже

піддаватися швидкій течії, яка відносила човен від позицій, зайнятих стрілецькими полками, і, "підбадьорюванні" вибухами снарядів і мін, які час від часу здійснювали фонтани води з боку від нас, ми перетнули Дніпро.

Почалися важкі дні битви під Деражичами. Виявилось, що крім боліт і степів є ще й інші місця, де вести бої не менше важко. Наприклад, піски. Вириті окопи не тримаються, пісок зсувається зі стінок. Він всюди - на тілі, на зубах разом з кашею, навіть в повітрі, коли дме вітер. Гармати і снаряди доводилося тягнути на руках. А для мене тут таїлася ще одна неприємність: ніяких орієнтирів! Пісок, кущі - і знову пісок! Спробуй визнач, де на карті відзначити місця СП і вогневої позиції! Спочатку рятувало те, що гармати висувалися вперед, на стрілянину прямою наводкою: в таких випадках прив'язка⁵⁷ відпадала.

ВІД РАДЯНСЬКОГО ІНФОРМБЮРО

З оперативного зведення за 22 жовтня 1943 року

Південніше Речиці наші війська, долаючи опір противника, продовжували вести бої по розширенню плацдарму на правому березі Дніпра і оволоділи сильно укріпленими опорними пунктами противника Возок, Райськ, Михалевка, Городок, Тесни, Деражичі, Нова Лутава.

Володимир Сармакешев

Тієї осені не було, мені здавалося, місця на нашій ділянці фронту страшніше Деражичів: зарості кущів, піщані прибережні пагорби на шляху від берега Дніпра до містечка добре проглядалися і постійно обстрілювали противником.

Артилеристи знаходилися майже на одній лінії зі стрілецькими ротами. Був випадок (про нього навіть писала дивізійна газета), коли артилеристи 1-го дивізіону нашого 84-го АП під час раптової танкової атаки гітлерівців опинилися один на один з наступаючими ворогами і врятували становище. Це було за день до взяття Деражичів. Гармати 1-ї батареї дивізіону стояли тоді прямою наводкою позаду траншей одного з стрілецьких батальйонів, що наступав уздовж дніпровського берега. Поруч з траншеями знаходився спостережний пункт дивізіону. Звідси розвідникам було добре видно зарості прибережних кущів в напрямку до Деражичів. Ближче до дніпровського берега, поруч з двома гарматами першої батареї, знаходився спостережний пункт командира взводу управління батареї лейтенанта Сармакешева. У вересні йому виповнилося дев'ятнадцять, але це була людина, що уже побачила війну: сімнадцяти років він пішов на фронт захищати рідний Кавказ, разом з нами воював на Курській дузі.

У цей день вороги зробили відчайдушну спробу збити наші частини, що наступали з захоплених позицій і скинути їх у річку. Під масований "акомпанемент" артилерійського і мінометного вогню танки і самохідки ворога рушили на наші роти. Першим їх виявив двадцяти двох річний старший

⁵⁷ Визначення координат спостережного пункту і вогневої позиції.

лейтенант Костянтин Лосєв, учасник боїв на Північно-Західному фронті, який знаходився на СП дивізіону.

У бінокль він побачив два ворожі танки, дві самохідки і автоматників, які пробираються через чагарник. Судячи з усього, десант противника намагався непомітно підійти до наших траншей: під гусеницями танків піщана траншея відразу перетворилася б в братську могилу для її захисників.

За командою Лосєва "заговорили" відразу дві батареї - гаубична і гарматна. Розриви снарядів поблизу наступаючих ланцюгів противника притиснули фашистських автоматників до землі, але не зупинили танки і самохідні гармати. Під мінометним обстрілом, що посилювався машини наближалися до нашого переднього краю. І тоді з напівобвалених траншей і наспіх виритих окопів вискочили бійці стрілецьких рот і побігли до Дніпра, прямо на артилеристів першої батареї.

Не витримали нерви у солдатів. Так, мабуть, і не важко зрозуміти, чому так вийшло. Після боїв на Курській дузі і Лівобережній Україні в стрілецьких ротах дивізії залишилися лічені одиниці загартованих, які пройшли жорстокі бої бійців. На кожного з них припадало тепер по кілька молодих і необстріляних солдатів.

Однак артилеристи не піддалися паніці, що виникла в ротах. Серед тих, що були біля гармат першої батареї, багато пройшли сувору школу Північно-Західного фронту, жорстокі сутички з "тиграми" під Понирями.

Не злякав артилеристів і мінометний обстріл - бувало і гірше. Сховалися з головою в окопи, відсиділися. Коли гул танкових моторів стало більше чути, виповзли з укриттів до гармат. Смерч з піску і уламків піднявся над ворожими машинами. Танки і самохідки противника відкрили вогонь у відповідь.

Одночасно з вогневиками в бій вступили ті, хто був на спостережних пунктах. Коли Сармакешев і Лосєв побачили тих хто залишив передову траншею і бійців, що пробігають повз них, вони разом зі своїми розвідниками вискочили з окопів і зуміли затримати втікачів, припинити паніку і повернути їх назад.

Через тридцять п'ять років, згадуючи про цей епізод, Володимир Микитович Сармакешев напише:

"Вперед, тільки вперед! А ось здригнулися, не втрималися молоді солдати, "драпонули", забуваючи на якісь миті, що назад - це шлях до неминучої загибелі, що назад - це ганьба і смерть. Чим виміряти ці миті? І як повірити в те, що ці ж солдати, в лічені хвилини перетворюються на переможців, зупинилися, схаменулися, контратакували і відкинули ворога! Запеклі бої найчастіше швидкоплинні. Були швидкоплинні і та атака і контратака під Деражичами. Задиміли підбиті ворожі танки і самохідки, відповзли від гармат в укриття командири гармат старші сержанти Гаганов і Орешкін, інші хлопці з гарматних розрахунків. І я, лейтенант Сармакешев, вже не міг чітко собі уявити, що було в ці нескінченно довгі хвилини жаркої сутички. Адже що робив - кричав, стріляв і, каюсь, хапав когось за комір... Обійшлося. Все налагодилося. Ворог відкинутий..."

В кінці листа він додав: "Якщо багато років по тому мене б запитали про

бої під Деражичами, що особливо пам'ятне, які спогади і зараз свіжі і яскраві, я б не став згадувати ні про цей бій, ні про двох німців, узятих мною в полон в сум'ятті тієї ночі після атаки... До сьогоднішнього дня не можу забути пісок, що скрипів на зубах, забігав за комір і в рукави гімнастерки, затікав в чоботи... Пісок, який перетворив їжу в неїстівне місиво, а пістолети, автомати, гвинтівки - в малокорисні кийки і кастети. Щоб врятувати затвори від цього пісочного пилу, ми сповивали ТТ і "вальтери" у рушники, онучі і ховали за пазуху. Не знаю вже, як примудрялися деякі солдати зберігати і змушувати стріляти свою забиту піском зброю... І ще - незнищений, тяжкий трупний запах... Запеклі сутички не давали часу на прибирання тіл, а осінь в той 1943 рік на Дніпрі була така тепла..."

І все-таки уявити повністю, що було під Деражичами, можуть тільки ті, хто в жовтні 1943 року пройшов і проповз по цим пісках під обстрілом і бомбардуванням перші метри братської білоруської землі! Але багато хто з них так і залишилися тут.

При форсуванні Дніпра 55-та стрілецька дивізія входила до складу 61-ї армії, яка зазнала тут великих втрат. Після війни, в рік 20-річчя Перемоги, в Деражичах був поставлений пам'ятник воїнам 61-ї армії, які назавжди залишилися на піщаному березі Дніпра.

Болеслав Йосипович Керножицький та його гаубиця

У травні 1944 р. перед початком наступальної операції "Багратіон" в нашому полку пройшов збір коштів для допомоги Червоній армії.

В один із днів в Москву було відправлено таке повідомлення: "Я, командир Червоної Армії, перебуваю з перших днів війни на фронті боротьби з німецькими загарбниками.

Були важкі дні, коли наша Червона Армія з боями відходила і залишала територію Білорусії. Зараз я разом з усією Червоною Армією звільняю рідну Білорусію від фашистських військ. Велика моя ненависть до гітлерівським загарбникам.

Перебуваючи в рядах Червоної Армії, я вивчив свою бойову техніку і невпинно готую свій підрозділ до наступальних боїв. У минулих боях ми знищили не одну сотню німецьких загарбників.

Для зміцнення могутності нашої Червоної Армії я вношу зі своїх особистих заощаджень 9 тисяч рублів на будівництво артилерійської системи". Б.І. Керножицький.⁵⁸

28 травня 1944 року Керножицький отримав телеграму від Й.В.Сталіна.

"Товариш Керножицький, - говорилося в ній. - Ваше прохання буде задоволено. Прийміть мій бойовий привіт і подяку Червоної Армії, тов. Керножицький, за вашу турботу про Червону Армію"⁵⁹.

Через кілька днів начальник артилерійського постачання дивізії привіз на вогневі позиції 3-ї батареї новеньку гаубицю.

- Отримайте, Керножицький, цінну посилку. На вашу адресу.

⁵⁸ Архів МО СРСР, ф. 418, оп. 10709, д. 75, л. 70. Всього було зібрано 163 тис. руб.

⁵⁹ Архів МО СРСР, ф. 418, оп. 10700, д. 75, л. 117

Гаубицю обступили з усіх боків. Вона нічим не відрізнялася від інших систем, але кожен розумів, що це знаряддя особливе, прислане за наказом Верховного Головнокомандуючого. Розумів це і командир батареї Керножицький. Стримуючи хвилювання, він покликав старшого сержанта Хайрутдина Султанова і сказав:

- Приймай гаубицю, Султанов.

- Ця гаубиця іменна. Гаубиця ваша!

Підтримуючи частини, що оборонялися, артилеристи вели вогонь з тимчасових позицій. Дуже часто для дезорієнтації ворожих артилеристів використовувалася стрілянина кочових знарядь. Гаубиця Керножицького переїжджала з місця на місце. З кожної позиції командир батареї придушував зазвичай одну ціль. Фашисти злобували. По району, звідки тільки що вела вогонь гаубиця, німці випускали десятки снарядів, але марно. Султанов займав іншу вогневу. І знову повторювалося все спочатку.

Одного разу, переїжджаючи на нову позицію, гаубиця разом з машиною звалилася в притоку Прип'яті. Дивом уцілів розрахунок, який вискочив. Це була велика подія, хоча ніхто в ній не був винен. В останні дні пройшли дощі, і дорогу, що йде уздовж річки, розвезло. Машину з гаубицею на повороті занесло. Не раз тут перевозили систему, і нічого не траплялося, і раптом НП. Щоб не сталося на війні, а вихід з положення треба шукати. Керножицький викликав тягачі. Тут же постало питання, як зачепити машину і гаубицю, коли вони знаходяться на дні річки.

- Нічого, товариш комбат. Гаубиця через день стріляти буде, - заявив Султанов.

Він роздягнувся і з товстим тросом кинувся в холодну воду.

Перша спроба надіти трос закінчилася невдачею. Старший сержант пірнав ще і ще. Нарешті він, посинілий, виліз з річки, сказав:

- Готово!

І тут же знепритомнів. Товариші не дали йому впасти, підхопили на руки, внесли в теплу машину, викликали лікаря. Вже через добу відважний воїн був в строю.

Гаубицю тягли з води тягачами. Під радісні крики солдатів і офіцерів вона повільно виповзла на берег.

- Болеслав, а куди ти її дінеш після війни? - жартували товариші.

- Піду в запас. Побудую собі будинок, гаубицю поставлю у дворі.

Гаубиця Керножицького ще не раз потрапляла в складні ситуації.

У дні найбільш успішного наступу в Білорусії Керножицький їхав на головній машині, яка везла "перше основне".

Якось піхота наступала по лісових стежках. Батарея опинилася без прикриття. Навперейми гарматам вискочив ескадрон гітлерівців.

- До бою! - пролунала команда.

Протягом хвилини солдати зняли з гака гаубицю і з неї відкрили вогонь прямою наводкою. Залишилися непрохані гості навечно лежати в білоруській землі.

Керножицький підійшов до розпластаних на землі фашистів і, вказуючи

на них своїм солдатам, сказав:

- Прийшли за землею і землю отримали.

До кінця війни вражав Керножицький ворогів своєю батареєю, а його "перша основна" гаубиця під командуванням невтомного Султанова було провідною.⁶⁰

Після війни моя дочка з сином побувала у Болеслава Йосиповича в Мінську. У книзі є фотографія, знята під час цієї поїздки.

Страшна робота

У ряді досліджень про війну зазначалося, що з кожних 100, які воювали двадцятирічних повернулися тільки 2-3 з піхоти, танкових військ, 8-10 з артилеристів. В середньому, вважається 5 з кожних 100.

"Молодь принесла найголовнішу жертву війні" - сказав про це маршал Г.К.Жуков.

Одного разу під час боїв під Ригою, коли я виконував обов'язки начальника розвідки полку, мені знадобилося пройти на спостережний пункт командира полку. Йшов відкрито - місцевість на підході до СП не проглядалася. Попереду мене розмашисто крокував чоловік у військовій формі, судячи з усього - солдат. Раптом між нами розірвався снаряд. Я кинувся на землю. Снаряди продовжували рватися, але все далі і далі від нас. Виждав деякий час, побіг вперед. Солдат зник.

Я побачив його лежачим в густій, високій траві. Очі його нерухомо дивилися прямо в небо. Миттєва смерть залишила обличчя таким, яким воно було, тільки більш суворим, блідим. Два шрами - один на скроні, другий на підборідді, говорили, що загинув колишній солдат, хоча на вигляд йому було навряд чи більше, ніж мені. Розкинуті в сторони руки створювали враження, що зараз він ще раз потягнеться від надлишку сил і молодості, встане і побіжить далі до своїх товаришів... Але над лівою кишенею гімнастерки сочилася кров. Я дістав його документи. В червоноармійській книжці було зазначено одинадцять поранень! Я не вірив своїм очам. Стільки разів бути пораненим! Поклав книжку назад. Відтягнув його трохи з густої трави, щоб помітила похоронна команда. Солдат був не з нашої частини. Завивання чергового снаряду і гуркіт вибуху знову поклали мене на землю. Більше зволікати було не можна, я міг стати другою марною жертвою безприцільного вогню фашистської батареї, що методично обстрілювали закриту для німецьких спостерігачів ділянку. Ледве перестали летіти осколки і грудки землі, підняті вибухом, схопився і кинувся вперед, напружено прислухаючись до звуків пострілів.

Зараз я думаю: "Скільки людей гинуло на війні ось так, як цей! А коли солдат писав листи додому, він, як більшість фронтовиків, не хотів турбувати коханих та близьких розповідями про важкі бої, про свої муки в госпіталі. Та й, можливо, не писав про кожне зі своїх одинадцяти поранень. Близькі йому товариші, якщо дізналися про смерть, повідомили додому і сказали про нього добре слово. Але хіба знали вони всі подвиги солдата, та й чи був у них час написати про все докладно?

⁶⁰ За матеріалами книги П.М.Кудінова "Огненным мечем". Стор.93-103

Можливо, стерлася за довгі повоєнні роки табличка на могилі, старі батьки померли від горя і переживань за своїм сином, і залишилася на цьому місці непомітна могила...

Чи не тому так хвилюють присвячені і його подвигу пам'ятники Невідомому солдату?"

У війні брали участь всі покоління радянських людей. У перші дні і місяці війни основний тягар, дійсно, ліг на тих, хто проходив в цей час службу в армії - на молоде покоління і кадровий кістяк армії. Самовіддане виконання військового обов'язку при відсутності на початку війни достатнього досвіду привели до великих втрат в кадровому складі армії. І пізніше, всі чотири роки війна безжально перемелювала двадцятирічних, не шкодуючи і тих, хто знову і знову повертався на передову з санбатів і госпіталів. Не випадково, коли я повернувся в Іваново, то зміг знайти лише кілька товаришів, які закінчили разом зі мною десятий клас.

При мобілізації в армію прийшли люди дорослого покоління, "приписники". Частина з них брала участь в боях з білофінами, на Халхін-Голі і озері Хасан, в визвольному поході в західні області України і Білорусії, мала певний бойовий досвід. Інша частина мала політичним і військовим загартуванням, отриманими в армії в мирний час. Третя - основна частина - просто мала великий життєвий досвід і вміння працювати - біля верстата, в полі, в школі, в інституті. Воно допомогло їм швидко освоїти науку війни. Вони внесли в бойові дії армії ґрунтовність і діловитість дорослих, ставлення до війни як і до роботи - дуже страшної, але необхідної. "Приписники" йшли на війну від своїх сімей, від своєї справи, долаючи гіркоту розставання, не знаючи, чи зможуть повернутися до звичної рідної справи.

Пізніше в армію і партизанські загони влилося старше покоління, вже обтяжене віком, часто з підточеним здоров'ям. Багато з них брали участь і в першій світовій війні і в громадянській.

Війна стала всенародною.

Моєму поколінню було і легше, і важче. Легше тому, що у нас не було сімей, не було думок про смерть. У двадцять років власна смерть здається неможливою, навіть якщо вона ходить поруч і навіть тоді, коли на твоїх очах осколок або куля позбавляють життя твоїх товаришів. У двадцять років, ще тільки придивляючись до життя, на все дивишся широко відкритими очима і постійно шукаєш нове, нехай дуже важке. Спочатку, коли ми ще не уявляли жорстокості війни, ми так і дивилися на неї, намагаючись запам'ятати і не забути, не переймаючись собі думкою - а чи знадобиться це нам? Вийдемо ми з великої битви живими? Нарешті, нам легше було тому, що поруч з нами перебували старші товариші, дивлячись на яких, ми вчилися жити на війні.

Але ніщо не вічне під Місяцем. Час, - він не зупиняється... З покоління, яке воювало, та колись уцілілих на війні, майже нікого не залишилося...

На післявоєнних зустрічах збиралися багато десятків, іноді сотні однополчан. Подивіться на них на фотографіях. Зараз вони - "друзі, яких я не побачу" - з близьких мені однополчан, не залишилося жодного... Про них я розповів. Про всіх, крім трьох.

Іван Зіненко

Останнім, що пішли в небуття, став колишній зв'язківець сержант Іван Ларіонович Зіненко. Він є в книзі на фотографії, знятої ще до війни. У жовтні 1941 року, коли наш 108 гарматний полк (де я служив до першого поранення) опинився під Калініним (тепер Твер'ю), я перебував на спостережному пункті на узліссі, що оперізує місто. Дуже хотілося виявити німецьких мінометників, які засіли збоку елеватора, що в передмісті Калініна.

Раптом з'явився Іван. Стрибнув у окоп, простягнув руку з невеликою паличкою і сказав:

- Візьми цю паличку - вона щаслива - через усю передову з нею пройшов, і німецький снайпер мене не знайшов.

Пізніше мене поранило, я втратив зв'язок з ним. Знайшов його тільки через п'ятдесят років. Іван Ларіонович став депутатом Верховної Ради УРСР, керував великим колгоспним господарством на Рівненщині. Туди я і поїхав разом з дружиною, познайомити її з фронтовим другом. Виявилося, до кінця війни йому щастило - навіть не поранило.

Згадуючи страшні бої під Ржевом, сказав:

- Була в нас там "долина смерті". Коли стало зовсім погано, пішов у цю долину, захотілося просто вмерти...

Побував він у мене вдома, потім разом кілька разів були в Москві на зустрічі однополчан. І ось - телефонний дзвінок від його сина... Останнього дорогого мені ветерана, який колись подарував мені щасливу паличку, не стало...

Гена Беляєв

Першим з найближчих фронтових друзів вже після війни пішов з життя Геннадій Михайлович Беляєв - просто Гена. На фотографії в книзі він разом зі мною. На другій - поруч з дочкою. Тоді я приїхав на зустріч ветеранів до Москви. Побували на Червоній площі, сфотографувалися. Йшов 1975 рік. Я і він однолітки. Через рік з Москви прийшла приголомшлива звістка - Гена помер. Тоді я готував книгу спогадів про війну. Її перші сторінки під назвою "Прощання" були написані під враженням похорону Гени в московському крематорії. Пізніше ці сторінки, за наполяганням видавництва, були замінені іншими. Збережені у мене сторінки "Прощання" я вирішив опублікувати.

Прощання

Пройшла хвилина або дві напруженого мовчання, а я все не міг змусити себе заговорити. На мене вже стали кидати тривожні погляди навколишні. Тільки дружина Гени нічого не помічала і не відривала погляду від неприродно білого і нерухомого обличчя чоловіка.

- Ми прийшли попрощатися з тобою, Гена...

Немов хтось інший сказав ці слова, а не я, що стояв за невисокою трибуною московського крематорію. Голос був не мій - хрипкий, переривчастий, наповнений тим внутрішнім напруженням, яке, - я інстинктивно відчув це, - заповнило серця і душі людей, що стояли переді мною. Це змусило

мене взяти себе в руки, і я продовжував говорити вже не чуючи свого неіснуючого двійника.

- Ми, однополчани, пам'ятаємо тебе двадцятирічним, яким ти був тоді, в роки нашої військової юності, командиром взводу зв'язку нашого артилерійського дивізіону. На війні не вибирали професії. Твоя була не з легких... Без зв'язку замовкала артилерія. Позбавлялися вогневої підтримки наступаючі роти і батальйони. Згубний обстріл ворогів не зустрічав відсічі... І тоді ти, зі своїми зв'язківцями біг "на лінію", під вогонь, підбираючи розшматований снарядами і розкиданий невідомо куди провід, відновлюючи цілющу нитку зв'язку. Рвалися снаряди і міни, свистіли осколки і кулі, а ти біг уздовж "нитки" вперед і вперед, в гущу розривів, які терзають землю, шукаючи і з'єднуючи то там то тут розірвані кінці проводу, вставляючи запасний провід там, де вже нічого з'єднати було неможливо. Разом ми мокли і замерзали в болотах і лісах Північно-західного фронту, вистояли і перейшли в наступ в боях на Курській дузі, форсували Дніпро і вступили на землю Білорусії. Сотні разів, а може і більше, тебе могло вбити або поранити. І тільки в 1944 році, коли кінець війни був уже близький, сталося непоправне. Ти не хотів повертатися до життя, тому що двадцятирічному потрібні здорові ноги, а під твоїми вибухнула фашистська міна... Ти перестав писати нам і зник з нашого життя. Тоді здавалося - назавжди. Але ж ти був справжнім фронтовиком, справжньою людиною, справжнім комуністом, нарешті! Ми - то це знали! Ти першим вискакував з укриття, щоб виправити зв'язок, першим кидався допомогти пораненому товаришу, першим з нас отримав бойовий орден і першим вступив в члени партії. І коли майже через тридцять років після великого Дня Перемоги, до якого ти йшов поруч з нами, випадок знову звів нас разом, ми побачили, що ти і тоді не відступив. Ти переміг в боротьбі з бідною, що трапилася. Переміг свою фізичну безпорадність, хвороби, що прийшли за нею, невпорядкованість в життя, знову став тим Геною Беляєвим, якого ми знали і в якого вірили. Ти встав разом з нами в ряди тих, хто відновлював наше народне господарство. Не шкодуючи своїх сил, не роблячи ніяких знижок на свою інвалідність ти працював, ростив сім'ю, всім чим міг допомагав країні.

- Смерть першим вирвала тебе з наших рядів...

- Прощай..

Микола Портяной

Після поранення Гени Микола став моїм близьким другом. Коли я познайомився з ним, то відчув, що це людина непересічна. Гранично чесний і відвертий, він іноді мав великі неприємності через небажання терпіти будь-які несправедливості до себе і своїх підлеглих. До того ж Микола був чудовим оповідачем і писав вірші про те, що бачив і пережив у свої двадцять років. Ось один із віршів мого друга, дивом зберігся у мене:

"С боями к Днепру пробивалась пехота.
Ворвалась в село автоматная рота.
Фашисты поспешно к реке отошли,
Но все ж, отступая, село подожгли.

Горели соломою крытые хаты.
Бессильно смотрели на пламя солдаты.
И гнев беспощадный, что смерти сильней,
Светился в глазах утомленных людей.

Вдруг крик разорвал разъяренное пламя:
"Ой, любая мама! Ой, ридная мама!"
Метнулись бойцы и в саду за плетнем
Увидели труп и ребенка на нем.

Красивая женщина, руки раскинув,
Под вишней лежала, убитая в спину
Предательским выстрелом из-за угла.
И кровь ручейком из-под трупа текла.

Ребенок трехлетний — глупышка-девчонка —
Все мать теребила дрожащей ручонкой,
Звала и ласкалась: "Не надо! Не смей!"
Не верил ребенок в жестокую смерть.

А пламя ревело! А пламя плясало!
Живые побеги на вишнях лизало.
И в жарком огне умирали стволы,
Роняя янтарные капли смолы.

Молчали бойцы — разговоры излишни!
Смотрели, как мрут многолетние вишни.
Пытались от трупа девчонку отнять,
Но сил не достало ручонки разжать..."

Микола був очевидцем цієї трагедії. Тоді він був начальником зв'язку одного з стрілецьких полків дивізії. Уявляю, як йому діставалося на цій посаді. Потім, після поранення, опинився в нашому артилерійському полку, змінивши Беляєва.

Після Курської битви і форсування Дніпра нашу дивізію направили на 1-й Білоруський фронт. Вона брала участь у визволенні Мозиря і стала Мозирською Червонопрапорною дивізією. Влітку 1944 року взяла участь в операції "Багратіон" по остаточному звільненню Білорусії.

Німецько-фашистські війська не встигали тікати від радянських військ, що безупинно рвалися вперед. Сотні тисяч полонених німецьких солдатів і офіцерів з ганьбою провели по вулицях Москви, як доказ могутності радянської армії, що розплатилася за свою тимчасову поразку на початку війни. На самому початку операції "Багратіон" я був поранений і опинився в госпіталі в Мозирі. Солдатське щастя і на цей раз не змінило мені, хоча, судячи з усього того, що трапилося, резерви цього щастя вже майже вичерпалися...

Якось в листі до мене в госпіталь Микола описав один з боїв, що трапилися, поки я заліковував свої рани. Сам тон і зміст листа свідчили про величезне наступальне прагнення і радість моїх товаришів, які швидко гнали

ворога на захід.

"...Я лежав на снарядних ящиках на четвертій машині, рахуючи з голови колони, і дрімав під неголосний гул моторів. Мій дрімотний стан був перерваний тишею, яка раптово настала і чийось звичним вигуком:

- Німці!

Я побачив, що зліва з жита, яке злегка хвилюється стирчать (більш підходящого слова не підібрати) п'ять або шість солдатських голів в німецьких мишачого кольору пілотках з неймовірно витягнутими від подиву фізіономіями, з чого можна зробити висновок, що зіткнення було обопільно раповим. Німа сцена тривала всього кілька секунд. І раптом все немов вибухнуло.

Крики: "Бий гадів!", "Вперед!", "За Батьківщину!", "За мною!" - злилися з автоматними чергами, і всіх немов змело з машини. З ходу відкривши вогонь з автоматів і карабінів, розвідники, вогневики і зв'язківці кинулися в атаку.

В цей час праворуч, куди до цього часу ніхто не здогадався подивитися, по машинам раптово вдарив ворожий кулемет. Встановлений в 100-120 метрах від дороги на картопляному полі, біля самого жита, в свіжовикопаному, зовсім не замаскованому гнізді, він бив довгими чергами врозкид від головної машини до останньої. І тому, а можливо, від раповості нашої появи або недосвідченості кулеметника, вогонь був не дуже влучним - кулі зрізали картоплиння перед машинами, піднімали фонтанчики пилу на дорозі, під машинами і між ними.

Наші артилеристи стали відповідати вогнем з карабінів. І тут у мене промайнула думка, що варто тільки підняти приціл кулемета і вдарити по машинам, як після першого ж попадання в головку снаряда (а їх на кожній машині сотні) ми всі злетимо в повітря разом з машинами. Мабуть, така думка прийшла в голову не одному мені, тому що, немов у відповідь, пролунав голос нашої медсестри Юлі Тіко:

- Черепанов! Розвертай гаубицю!

Командир гаубиці ніби тільки й чекав такої команди: вискочив з-за машини і якимось відчайдушним ривком зняв гаубицю з передка. Два вогневика викинули ящик зі снарядами з кузова на землю і одразу були поранені. Юля, побачивши це, вихопила з ящика снаряд і зарядила гаубицю. Відпрацьованим маневром, зробивши лівий поворот по картопляному полю, машина пішла до лісу. Біля гаубиці металися двоє: маленька худенька Юля і теж невисокий, але кремезний Черепанов. Вони насилу розвертали гаубицю.

Ми лежали від гаубиці в якихось п'ятнадцяти метрах. Я до неї був ближче всіх і тому першим кинувся на допомогу. Потім підбіг ще хтось із шоферів, четвертий. Уже снаряд з зарядом були в каналі ствола, Юля і я розвели станини гаубиці, а Черепанов не міг опустити стовбур - щось заїло. Незважаючи на вогонь, він стояв перед щитом і чимось дерев'яним запекло колошматив по механізму, в той час як Юля за щитом намагалася опустити стовбур. Нарешті затримка була усунена і стовбур почав опускатися. Черепанов одним стрибком опинився за щитом, припав до прицілу, і... гримнув постріл. Віддачею гаубицю разом з невдалою обслугою відкинуло на картопляне поле і розвернуло майже на 90 градусів. У поспіху ми забули відкинути сошники, відверто кажучи, на такий битій дорозі вони були марні.

Снаряд розірвався в житі, далеко за кулеметом. Вчотирьох ми вхопилися за колеса, намагаючись знову розвернути знаряддя в потрібному напрямку. Але цього вже не було потрібно. Всі, хто залишався біля машин, а таких набралось не більше півтора десятка, ведучи вогонь з ходу, піднялися в атаку на кулемет. Кулеметники, кинувши свій кулемет, припустилися до лісу. Їх було двоє. До лісу добіг тільки один, другий був убитий.

Всі бійці діяли сміливо і рішуче. По суті справи, результат бою вирішили швидкість і натиск. При цьому виділити більш хоробрих і тих, хто першими кинувся в атаку, було неможливо.

І хоча в бою було вбито всього близько десятка німців і взято в полон тільки двоє, розгром ворожої роти був повним. Наші втрати склали: двоє вбитих і кілька легкопоранених, які навідріз відмовилися йти на полковий медпункт. Їх перев'язала Юля... "

...Описаний Миколою випадок був краплею в морі бойових подій. І все-таки цей швидкоплинний бій артилеристів, що несподівано зустрілися з піхотною ротою противника, відображав головне: бойовий порив бійців і командирів, що завершували великий подвиг звільнення Батьківщини, їх зросту майстерність, вміння діяти рішуче і безстрашно навіть в абсолютно непередбачуваних статутах обставинах.

Це була сувора розплата за гіркі дні і місяці трагічного, відступу дивізії в цих же місцях в 1941 році.

Після війни я знайшов Миколу Опанасовича з однополчан-артилеристів останнім - років через 30.

Найцікавіше в тому, що всі ці роки в нашому Інституті кібернетики АН УРСР працювала його дочка і про це я не знав!

Микола після демобілізації опинився в Ризі, працював в конструкторському бюро, яке пов'язане зі створенням засобів радіотехніки.

Нарешті самі найближчі однополчани знайшли один одного: Мартинов, Іпполітов, Беляєв, Портяной, я. Радість наших зустрічей була безмірною.

І, раптом біда - Микола тяжко захворів. Він довго не здавався. Операція йшла за операцією... Не допомогло...

*
* *

Важко втрачати друзів - однополчан. Ми були поруч в ті далекі тяжкі роки війни: Гена, я і мої близькі товариші. Ми були тоді двадцятилітніми.

Війна почалася в роки нашої юності і змужніння. Ми могли померти ще тоді, на війні, як більшість з наших однолітків. І тоді нас не називали б ветеранами. Ми так і залишилися б в людській пам'яті двадцятилітніми, смертю хоробрих загиблими на війні синами, братами, чоловіками... Залишилися в листах з фронту, в рідкісних випадкових знімках воєнної доби і довоєнних фотографіях... Як всі ті, пам'ять про яких зберігають величні меморіали на місцях жорстоких боїв і пам'ятники на багатьох тисячах братських могил...

У ті роки ми були молодим поколінням. Час перетворив нас в старше покоління. У кожного з нас, що прийшов живим з війни, за плечима ціле життя, наповнена працею.

Ми стали ветеранами праці, а стали називатися ветеранами війни, тому що війна була головною визначальною подією в нашому житті.

Кам'яний літопис меморіалів і пам'ятників на тисячах братських могил навіки збереже розповідь про подвиг тих, хто не повернувся з війни. Вони пішли з життя, але перебувають в строю живих як вічний приклад безмежної відданості Батьківщині, захисту якої вони віддали свої життя.

Тоді, на війні, ми, двадцятирічні, воювали як усі, як усі отримували ордени і медалі, як усі вважали, що нічого особливого ми не робили.

Ветерани війни своєю ратною і мирною працею служили і будуть служити Батьківщині. Навіть тоді, коли не залишиться нікого з нас, ми залишимося в строю живих - в результатах своєї праці, в справах покоління, яке бачило, і слухало пильно нас під час зустрічей з ветеранами, в книгах, які ми встигли написати.

Братське кладовище в селі Гурки (Вітебська область) - одне з багатьох тисяч братських кладовищ і братських могил солдатів і офіцерів Великої Вітчизняної війни

9 травня 1965 року. Хвилина мовчання. Перша після війни

Навчання, а потім напружена робота, відвернули мене від військових подій. Були й інші, ймовірно, більш важливі причини, що змушували мене та інших якнайменше говорити про війну. Спогади про неї ятрили ще не загоєні рани. Це розумів кожен...

Час поступово робив свою справу. Рани гоїлися, затихав гострий біль втрат. Коли батько вперше показав мені листа Льови, де він описував танковий бій, я не міг дочитати його до кінця. Льова вставав переді мною, як живий. Я майже на власні очі уявляв опис бою і переживав кожне слово листи, розуміючи, як же йому було важко і з якою самовідданістю Льова вів поєдинок з німецькими танкістами, з якого він вийшов переможцем. Тільки через 20 років я зміг прочитати від початку до кінця нехитрі, прості, наповнені мужністю рядки, які наполовину стерлися від часу.

Батькові дуже хотілося побувати на місці загибелі улюбленого сина, але він довго не міг дізнатися, чи збереглася його могила. Багато разів писав в село Пильки Вітебської області, біля якого загинув і був похований Льова, але відповіді не було... У рік 20-річчя Перемоги він написав ще раз. І отримав відповідь! Учитель Леонід Петрович Вітковський з села Гурки повідомив йому, що могила Льови знаходиться на братському кладовищі в селі Гурки. Вона перенесена туди з села Пильки.

Ми відразу ж вирішили, що поїдемо в Гурки на 9 травня 1965 року.

Але, як говориться, "людина припускає, а доля вирішує по своєму". 9-го травня і батько, і я, один в Києві, інший в Іванові, лежали в лікарнях. Я чекав операції через камінь в лівій нирці, а у батька виявився заворот кишок. У моїй палаті була трансляційна радіоточка. Увечері ми почули радіопередачу, присвячену 20-річчю Дня Перемоги. Це була перша після війни хвилина мовчання, якою радянські люди вшанували пам'ять загиблих. Урочисто -

траурний дзвін дзвонів, скорботно - величні слова диктора в пам'ять про тих, хто не дійшов до Дня Перемоги, довго звучали в моїх вухах.

Народний мітинг-реквієм

Через рік, 9-го травня 1966 року, я і моя дружина рано вранці в'їхали на автомашині в село Гурки, уважно дивлячись на всі боки, шукаючи братське кладовище. В кінці села, посередині між останніми будинками, які стояли вздовж шосе Київ-Ленінград ми побачили невисокий чотирикутний огорожі, фігуру солдата на постаменті, що схилив голову над могилами своїх бойових товаришів. Кілька людей стояли біля двох великих чорних дощок, встановлених позаду пам'ятника.

Ми вийшли з машини і зайшли в огорожу. Там було кілька окремих могил. На першій, прямо перед пам'ятником, на мармуровій плиті був надпис: Герой Радянського Союзу Тюрін К.І. Праворуч і ліворуч від пам'ятника розташувалися ще кілька могил. Могила Льови була трохи далі за пам'ятником. Над нею, на високій тринозі, звареній з гільз танкових снарядів, з п'ятикутною зіркою нагорі і металевій дощечці, укріпленій поруч, був напис: лейтенант Малиновський Лев Миколайович. 1919-1943 р.р.

Я привітався з людьми, які стояли біля однієї з чорних дощок. Вона була суцільно записана прізвищами загиблих.

2200 солдатів і офіцерів були поховані тут, в загальній братській могилі!

- Ви знайшли когось із Ваших близьких? - запитали мене.

Запитувачем виявився голова сільради. Він приїхав подивитися, чи закінчені роботи на братському кладовищі, де до свята фарбували пам'ятник, огорожу, прибирали окремі могили, підновляли золоті букви прізвищ на чорних дошках. Він провів нас до будинку вчителів Вітковських, які зустріли нас, як найдорожчих і довгоочікуваних гостей. Ми відпочили з дороги, а потім пішли в школу, де подивилися куточок - музей вічної слави. Тут були і Льовині фотографії, і його листи, надіслані в школу моїм батьком.

Потім ми пішли на мітинг.

Школярі усіяли окремі могили і чорні дошки з прізвищами загиблих квітами. Піонери встали у кам'яних надгробків в урочистий караул. На кожному могилу діти поклали вінки, перевиті траурними стрічками.

До пам'ятника в центрі кладовища, де на постаменті стояв солдат, який навечно нахилив голову перед своїми загиблими бойовими товаришами, підійшли хлопчик і дівчинка і почали декларувати вірші. У них говорилося про загиблих героїв, про ненависну війну, про нове життя, про дітей, яким найбільше потрібні матері, сонце, світ. У більшості людей, що стояли навколо, беззвучно текли сльози. Майже кожен з них втратив за війну своїх близьких: чоловіка, брата, сестру, дітей... Братська могила, що зберігала прах 2200 солдатів і офіцерів, стала для них символом загальнонародного і свого величезного горя...

Я прийшов на мітинг, надівши свої військові нагороди, схвилюваний незвичністю дня. Коли діти стали декламувати, гостре, щемливе душу почуття охопило мене. Його неможливо передати словами. Той, хто відчув це, зрозуміє...

Потім виступив голова сільради, за ним - колишній партизан. Після цього слово дали мені. Насилу сказавши кілька слів про брата, я висловив усім жителям району найглибшу вдячність за турботу про пам'ять загиблих і низько - до землі вклонився людям, які оточили кладовище.

Увечері перед хвилиною мовчання до вчителів прийшли їхні друзі - директор школи, колишній партизан, їхні сусіди. Директор розповів про своє перебування в партизанському загоні, про життя в лісах, про напади на німецькі тилові частини. Згадали важкий повоєнний час. Тоді, після відходу німців, на район залишилося одне поросся і одна курка. Білорусія, де було багато партизан, постраждала дуже сильно. Загинула одна четверта частина населення.

Ось і хвилина мовчання. Траурна музика. Урочисто-скорботні слова диктора.

Я не витримую. Сльози ллються з моїх очей самі. Я не хочу їх, адже це не по-чоловічому. А вони не слухаються. Важка хвилина! І, я бачу, не тільки для мене...

На наступний день разом з учителем, ми з'їздили в Пильки, де раніше була могила Льови. Зупинилися в полі. За ним - близький ліс. Нічого схожого на село немає. Одним з останніх, його зруйновані хати, що догоряли, можливо, бачив Льова... У лісі збереглися окопи, ями від бліндажів. На полі подекуди кущі смородини, здичавілі садові квіти. Ось чому не було відповіді на татові листи...

Через кілька років після закінчення війни всі поодинокі могили, що були в районі, були перенесені на братське кладовище в селі Гурки.

Батько через погане здоров'я не зміг поїхати з нами. Звідси, з села Гурки, я написав йому в Іваново листа, детально розповівши про все, що бачив і пережив за ці пам'ятні дні, про те, що народ Білорусі, де Льова загинув, не забув своїх визволителів.

Подивіться довоєнну фотографію Льови і зняті мною в Гурках фотографії Братського кладовища, прочитайте листи Льови з фронту, його останній лист... Вони багато додадуть до народного реквієму, що відбувся 9 травня 1966 року на Братському кладовищі в селі Гурки...

Лист з фронту Малиновського Льва Миколайовича про танковий бій на Курсько-Орловському напрямку 3-го серпня 1943 року

"...Увечері під покровом темряви я зі своєю машиною поїхав на допомогу товаришам. Ніч і наступний день були відносно спокійні. 3 серпня зранку почалася артилерійська підготовка. Німці, видно, вирішили нас контратакувати. Іван теж не був бездіяльним. Я зі своїми товаришами, замаскувалися і стояли в засідці, чекаючи німецькі танки і піхоту. Моя машина стояла під прямим кутом до всіх інших і трохи позаду в молоденькому сосняку - верхівки сосен трохи прикривали башту.

Огляд був чудовий. Щодо цього у інших було гірше - вони були в більш високих соснах. Під час артилерійської підготовки частенько доводилося вилазити з машини і передавати отримані радіограми командирів. Все обходилося благополучно.

Після проведеної артилерійської підготовки і нальоту авіації противник пішов у контратаку. По горбу рухалися п'ятнадцять німецьких танків, за ними бігли групи автоматників. Яке було видовище - дивитися, як повзуть ці залізні броньовані

машини! Підпустивши їх ближче, приблизно на 600 метрів, я і всі інші відкрили по ним вогонь.

Перший же снаряд збив все маскування і верхівки найближчих сосен повітряною хвилею. Стало добре видно цих гадів; зарядив бронебійним і з цього пострілу підбив і запалив один німецький танк Т-ІУ. Після цього зробив ще кілька пострілів. Потім дивлюся в приціл, а нічого не бачу. Довелося вилізти з машини. Він, сволота, помітив це і випустив чергу з кулемета, але я швидко зіскочив вниз.

Виявляється, це гілка суха з листям від старого маскування впала; я її паличкою витягнув, рукою не можна було; стріляв, собака. Заскочив назад в танк і дав їм жару! Мій башнер тільки встигав заряджати гармату. Підбив ще один танк. По іншому бив, але його мій снаряд не брав. Виявилося, що це "тигр". Але і його потім підбили спеціальним снарядом. Шкода, що у мене таких не було, а то б я його розчихвостив.

Бій тривав п'ять годин. За весь цей час ми підбили разом з артилеристами 21 німецький танк, з них було 3 "тигри".

До вечора, коли все трохи стихло, нам привезли обід, а ми про нього зовсім забули. Хотілося страшно пити; у мене навіть верхня сорочка була мокра...

У газетній вирізці, надісланій разом з листом, було розміщено перелік прізвищ нагороджених. Серед них було і прізвище Льови. Він отримав орден Вітчизняної війни II ступеня. Збоку, на газетному полі, він своєю рукою написав сестрі, яка, закінчивши школу, збиралася вступати до інституту: "Ось, Льолька, вчися, як я воюю!"

Написаний олівцем і складений трикутником фронтовий лист... Його неможливо читати без хвилювання. Напевно, якби зібрати всі ці дорогоцінні трикутники того часу, то вийшла б приголомшлива епістолярна епопея. Скільки мужності, непохитної віри в перемогу, ненависті і презирства до фашизму, який розв'язав війну встає за простими рядками, написаними рукою старшого брата!

ВІД РАДЯНСЬКОГО ІНФОРМБЮРО

3 оперативного зведення за 4 серпня 1943 року

"На Орловському напрямку наші війська продовжували наступ.

На північний захід від Орла німці безперервно кидали в контратаки піхоту, підтриману танками, самохідними знаряддями і авіацією. Радянські війська відбили всі контратаки противника і завдали йому великих втрат. Підбито і спалено 32 німецьких танки і знищено до полку піхоти противника. "

У дні, коли наша дивізія, закінчивши наступ, була відведена на відпочинок, Льова все ще брав участь у боях. У батьків збереглася його листівка, написана в серпні, - всього кілька рядків:

"...Все-таки я якимось дивом ще живий і здоровий і нічим не хворію. Ваші листи, як я вже Вам писав, отримав. Нам ворони з хрестами теж дуже сильно шкодять. Набагато більше Вашого. Від них сильніше всього і дістається. В останній раз (позавчора) осколком маленьким розірвало лікоть гімнастерки. Тепер і я вже до всього звик, як і Борис. Тільки наша справа багато важче, ніж у нього. Не знаю тільки як, але мені поки що щастить. У машині наскрізь пробиті два опорних катки, надтрансмисійний люк і є одна вм'ятина на башті. Постраждав, крім усього, мій комбінезон. Від нього залишилися тільки клаптики. Його розірвало осколками при бомбардуванні. Як бачите, особливого нічого немає. Тепер би тільки ще далі прогнати фриців. Сьогодні буду писати всім листи. Напишу і Борису. Він дець поруч і, напевно, здорово воює... "

Пекло танкових битв стоїть за листами брата...

Втрати у танкістів в дні наступу були більше, ніж в піхоті. Від пострілів танкової гармати повітря всередині машини наповнювалося їдким порохом гаром, ставало важко дихати. Звуки пострілів немов молотом били по голові. Від ударів ворожих болванок по броні її внутрішня частина відколювалася, і шматки летіли на всі боки, вражаючи танкістів. А коли танк підбивали або підпальювали, вибратися з машини на очах у противника, не згоріти, допомагало тільки диво.

Після війни я зустрів Миколу Крупина, який навчався з Льовою і опинився в роки війни в Сормові під Горьким. Брат кілька разів приїжджав в це місто на танковий завод за новими машинами і заходив до нього. Був веселий, розповідав, як підбивав німецькі танки, як сам вибирався з охоплених полум'ям машин. В останню зустріч більше мовчав, а прощаючись, сказав: "Навряд чи побачимося! Важка у мене робота!" Від Крупина я дізнався, що всіх однокурсників брата повернули доучуватися в інститут. Чому Льова не опинився в цьому числі, він не знав...

Останній лист брата

Цей лист був відправлений Льовою за п'ять днів до загибелі.

"Здрастуй, Льоля!

Вітаю тебе з Новим роком і бажаю тобі успіхів в новому році. Сидячи зараз в землянці, мені спало на думку написати тобі пісеньку, чим в минулому я ніколи не займався. Ось вона:

*"Расскажи-ка, песенка - подружка,
для сестренки смелой и большой,
как на фронте три танкиста - друга
бьют фашистов твердою рукой.*

*Розкажи-но, пісенька - подружка,
для сестрички сміливої і великої
як на фронті три танкіста – друга
б'ють фашистів твердою рукою.*

*Раньше вместе с вами жили,
то-то дружная была семья,
в школы, институты мы ходили,
но окончить не дала война.*

*Раніше разом з вами жили,
то-то дружна була сім'я,
в школи, інститути ми ходили,
але закінчити не дала війна.*

*В армию пошли служить два брата,
чтоб страну родную отстоять,
старший брат и два бойца солдата
стали грозным танком управлять.*

В армію пішли служити два брата,

*Под огнем, горя своею мстью,
шел их танк на целый батальон,
и за подвиг доблести и чести,
экипаж отважный награжден.*

*Під вогнем, палаючи своєю помстою,
йшов їх танк на цілий батальйон,
і за подвиг доблесті і честі,
екіпаж відважний нагороджений.*

*А сестренка, брата вспоминая,
точит сталь и, не жалея сил,
дважды, трижды нормы выполняя,
с молодежью укрепляет тыл.*

*А сестричка, брата згадуючи,
точить сталь і, не шкодуючи сил,
двічі, тричі норми виконуючи,
з молоддю зміцнює тил.*

*Часто, часто братьев вспоминая,
илет она привет в далекие края,
сводкам радио внимая,
шепчет: где же вы, мои друзья?*

Часто, часто братів згадуючи,

*щоб країну рідну відстояти,
старший брат і два бійці солдата
стали грізним танком управляти.*

*шле вона привіт в далекі краї,
зведення радіо слухаючи,
шепоче: де ж ви, мої друзі?*

*Скоро "гансам" смерть настанет,
и вернемся мы тогда домой,
в честь победы бал великий справим
дома под родной Москвой!"*

*Скоро "гансам" смерть настане,
і повернемося ми тоді додому,
в честь перемоги бал великий справимо
вдома під рідною Москвою!"*

*Ну, як по вашому? По-моєму, читати можна. Наступного разу треба щось ще
вигадати.*

*Ось і все, що сьогодні я можу написати. Нового більше нічого немає. Все написав ще
вчора в листі на всіх.*

Ну бувай. Люблячий тебе брат Лев."

Лист батька

В кінці березня, через місяць після того, як Гена Беляєв підірвався на одній з німецьких мін, якими була буквально нашпигована звільнена територія Білорусії, мене викликали до командира дивізіону. У штабному бліндажі були Новіков, Мартинов і Коваленко⁶¹. Мартинов звернувся до мене:

- Борис, ми отримали лист від твого батька. Він направлений Беляєву, але стосується тебе, я повинен прочитати його тобі.

Він почав читати, а моє серце вже підказувало: щось трапилося з Льовою!
"Іваново, 11 березня 1944 р.

*Якщо Борис зараз поряд з Вами, то при ньому цей лист не читайте (тоді цю фразу
Микола пропустив).*

Шановний товариш Беляєв. Вітаю!

*Днями наша сім'я отримала Ваш лист. Ви надіслали його на адресу дружини. Дякую
за Ваші теплі рядки, за Ваш привіт, який Ви шлете нам з фронту. Ви пишете, що Ви з
Борисом друзі, що його радощі й прикрощі є такими ж і для Вас. Нам, батькам Бориса,
дуже приємно знати, що у нього в тій важкій обстановці, в якій він знаходиться ось уже
4-й рік, є все-таки людина, з якою він може відвести свою душу: поговорити, порадитися,
поділитися враженнями та т.п. Без цього жити людині важко. Ось ця Ваша близькість до
нього і дає мені підставу написати цього листа Вам. Як Ви вирішите, як Ви надумаете за
потрібне зробити нехай так і буде. Нам здалеку це питання вирішувати важко, а Вам
видніше. Справа ось у чому. Нам Борис пише досить часто. Вчора ми отримали від нього
останній лист з маленькою фотокарткою⁶². Виглядає ніби непогано. І в кожному листі він
незмінно запитує, що пише Льова.*

*Мати якось йому написала, що повідомить адресу брата. Зараз він цю адресу питає.
Але, дорогий товаришу, Борис ще не знає того страшного, нічим не виліковного нашого
горя, яке ми переживаємо ось уже три місяці. Наш безцінний, золото наше, Льова загинув
15 грудня 1943 року. Офіційну звістку про це ми отримали 11 січня. Сил ніяких немає, щоб
говорити про це. І зараз пишу Вам, а сльози душать горло і застеляють очі. Ми вирішили не*

⁶¹ Замполіт нашого дивізіону.

⁶² Це була копія знімка для партквитка, яку я випросив і послав додому.

писати про це Борису. Якщо нам важко сім'єю переживати це горе, то він там один, йому це важче. Так ми і не писали. Але важко бути і нещирим перед Борисом. На його питання доводиться відмовчуватися. Листи виходять фальшивими, а це неприємно. Ось я і звертаюся до Вас, як до товариша Бориса, просто за порадою, як вчинити? Чи писати про трагедію, що сталася йому? Адже це були такі брати-друзі, що я не знаю, хто ще так жив, як жили вони. І ця звістка, звичайно, для Бориса буде вбивчою. Як Ви на це відповісте, так ми і зробимо. Звичайно, рано чи пізно Борис і сам це дізнається. А ось як зараз? Мати боїться, що, дізнавшись про смерть Льови, він полізе на рожен, щоб помститися клятим німцям, тоді ми і його втратимо, останню нашу надію.

Льова загинув в боях під Невелем. Загинув майже випадково. Діло було так. Машина стояла в бойовій готовності. Екіпаж був на місці. Льова, як командир, пішов отримати завдання. І ось, повертаючись, всього в двох метрах від машини потрапив під обстріл міномета. Був смертельно поранений. Відірвало носок, і весь правий бік був у ранах: не було живого місця. Сказав: "Поранений", - і через 10 хвилин помер.

Йому назустріч з машини вискочив механік і був тут же убитий. Двоє інших сиділи в машині і вціліли. Від них ми і дізналися ці подробиці. Льова посмертно нагороджений орденом Вітчизняної війни I ступеня. Зі штабу нам відповіли, що його ордени будуть надіслані через призначеного. Поки ще не отримали. Майор надіслав сердечне письмо з прекрасним відгуком про Льову і детальну карту району, де він похований. Місце могили вказано найточнішим чином. Біля села Пильки Езерищинського району Вітебської області, на узліссі - на північний захід від села. На карті на тому місці, де могила, поставлена зірочка.

Секретар комітету комсомолу пише, що, як кращий комсомолец, Льова був представлений в кандидати ВКП(б), і в останній бій йшов вже партійним. Цього він сам нам ще не писав. Його останні листи всім були від 10 грудня, з віршами для Льолі. Ймовірно, цього числа і Борису писав. Всіх привітав з Новим роком, точно відчував. Хоча було ще рано. Ми тепер живемо, не знаю і як. Що б не робили, в мозку одна свердляча думка, що ніколи вже не побачимо свого Льовушку. Знаємо, що плачем горю не допоможеш, але терпіти не можемо. Отримуємо від усіх і звідусіль, і від рідних, і від знайомих, співчутливі листи, в яких всі найкращим чином згадують Льову. Ось Ви, дорогий товаришу, і вирішіть наше болюче питання. Якщо скажете, що Борису не варто говорити, то ми і не напишемо йому. Якщо ж допоможете йому впоратися з цією звісткою, можливо, як-небудь підготуєте, то тоді прочитайте цього листа. Буду чекати від Вас відповіді. Скажіть Борису, що тепер у нас один він і щоб беріг себе, люблячи нас. Ми живемо тепер тільки їм... "

Мартинов віддав лист мені. Я машинально взяв його і вийшов з бліндажа. Йшов світ за очі, ковтаючи сльози, які самі собою ллються по обличчю. Хоча я знав, що на війні все буває, ніколи не хотів думати, що з Льовою може щось трапитися. Ось тільки місяців зо три тому, в грудні, під час боїв під Горбами, коли листів від Льови не стало, подумалося - чи не сталося що з братом... І саме в грудні його не стало. Немов відчував...

Отямився перед входом у велику землянку з колод. Судячи з напису на прикріпленій до дверей фанерці, це була полкова санчастина, що розташовувалася кілометрах в семи від нас.

Уявив переживання батька, матері, Льолі... Стало страшно за них. Як вони переживуть це горе? Ці думки повернули до дійсності, і я побрів до свого бліндажа.

"Тато, мама і Льоля чекають моєї відповіді. Як би хоч трохи зняти з дорогих людей тяжкість переживань?" - думав я всю зворотню дорогу. І вирішив написати, що вже давно знаю про загибель Льови - про це мені повідомили з його частини, але я мовчав, шкодуючи їх... Мені здавалося, що

цією святою брехнею зможу хоч трохи пом'якшити біль батьків...

Рано вранці Новіков викликав мене до себе:

- Захворів комбат гаубичної. Приймай тимчасово батарею! Сьогодні ж проведи пристрілювання німецької передової. Карту і все, що потрібно для стрільби, візьмеш у командира батареї. Іди!

Комбат гаубичної батареї у нас дійсно захворів. Тимчасово його міг замінити будь-який з офіцерів батареї. А Новіков призначив мене - командира топографічного взводу. Ні, тоді я не думав про причини, які змусили командира дивізіону прийняти таке рішення. Зараз розумію: Новіков хотів відвернути від переживань, підтримати довірою. Крім того, він знав, що нічим не ризикує, - бойова обстановка була спокійною, небезпеки на передовій не більш, ніж на вогневих позиціях...

Наказавши черговій зміні розвідників слідувати за мною, я пішов по дроту зв'язку на СП. Йти треба було кілька кілометрів. Я машинально переставляв ноги і йшов вперед, уздовж дроту, не помічаючи відстані, глибоких заметів і поривів весняного вітру. Червоноармійці, розуміючи мій стан, мовчки йшли слідом. Нарешті за невеликою річкою, ще затягнутою льодом, ззаду покритого снігом бугра з'явився бліндаж. Від нього до СП, що розташовувався на горбі, вела неглибока сніжна траншея.

Повзучи добрався до СП і став розглядати через стереотрубу передній край. Траншеї нашої піхоти були метрах в п'ятистах. За ними йшло дротяне загородження. З півкілометра далі проглядалася ворожа передова. За річкою, покритою снігом, який приховав обриси її берегів, на високому пагорбі виднівся Петриков. Одне місце у ворожій обороні здалося підозрілим. Траншея там вигиналася кутом, на якому бруствер був вище, ніж скрізь. "Кулеметне гніздо або бліндаж", - вирішив я і став уважно спостерігати. Але без толку: час йшов, а німці нічим себе не виявили. Підготувавши дані для стрільби та перевіривши їх кілька разів, подав першу команду. Снаряд прошелестів над нами і розірвався в нейтральній смузі. Третій вибухнув поруч з кутом траншеї. Додав залп батареї. Фонтани снігу і землі оточили бруствер. Німецька передова мовчала.

Намагаючись вивідати хоч якусь ціль, я не йшов з СП. Ноги і руки задерев'яніли від холоду. "Обстріляти Петриков?" Але тут же відкинув цю думку - при повному затишші на фронті в містечку могли бути мирні жителі. Перший раз, та ще в такий день, в моїх руках опинилася батарея! А стріляти нікуди!

До вечора нічого не змінилося. Відпочивши в бліндажі, трохи зігрітому теплом тіл розвідників, я повернувся на СП. Там, де були німецькі траншеї, піднялася ракета, квапливо висвітлюючи нейтральну смугу. Наша передова, занурена в нічний морок, мовчала. Згадалося останнє прощання з Льовою. Тоді я не міг уявити, як складуться наші долі... Світло нової ракети, яка спалахнула над передовою розсипалося в моїх заповнених сльозами очах у дрібні іскорки, які ворушилися. Тільки ніч знала, як мені було важко!..

"Логіка війни невблаганна. Вона не щадить ні хороших, ні поганих. Навпаки, до прекрасних людей вона більш нещадна", - цими словами з приводу загибелі одного з улюблених героїв "Севастопольських оповідань" Толстого

хочеться сказати про брата. Так, смерть вибрала з нас двох того, хто краще, - сильніше, мужніше, потрібніше батькові, матері, людям... Проходить час, біль не затихає...

Мамин лист

Прийшов лист від мами.

"Милий мій синок Борюшенька! Міцно тебе цілую і бажаю тобі всього-всього найкращого! Боря, звідки ти дізнався про загибель нашого Льовочки? До нас ця звістка прийшла 10 січня. Пам'ятним цей день на все життя... Скоро привезуть його ордени. У нас все зберігається: і Льовині листи, і листи його товаришів, і начальства. Боренька, синочок, ти про нас не турбуйся... Час виліковує потроху, а особливо бадьорить надія побачитися з тобою. Цією надією ми і живемо... Батько здоров'ям нічого, н'є йод від серцевої хвороби. Цілую тебе міцно-міцно, моє ненаглядне дитятко. Твоя мама."

У кількох місцях рядки листа, написані червоним чорнилом, набрякли від сліз. Немов стікала на них крапля за краплею мамина кров...

Згадуючи зараз свою маму, мільйони солдатських матерів, я думаю про подвиг матерів в роки війни. Це був громадянський, а не військовий подвиг. Матері не стріляли по фашистам. Це робили їхні сини, для яких Батьківщина і мати були однаково дорогі. Захищаючи Батьківщину, вони захищали матерів. І поруч з ними, підтримуючи в скрутну хвилину, була материнська любов. Вона була в листах, в солдатських спогадах про дитинство, в нехитрих посилках на фронт з сухарями, ватниками і рукавицями, в безприкладній праці матерів на заводах, в полі і вдома, в стійкість і мужність жінок, які опинилися в окупації. Вона зміцнювала руки і дух солдатів. Вона разом з ними гнала загарбників!

Матерів поранило і вбивало так само, як солдат, тільки їх рани і смерті були ще більш болісними, ніж солдатські: ранилися і вбивалися їхні душі, їх материнські серця. З кожним пораненням, звісткою про смерть дорогого сина все більше біліло материнське волосся, раніше наступала старість. І все одно треба було працювати, любити дітей, які залишилися своїх і чужих, допомагати країні бити ворога!

Велика і самовіддана любов материнського серця! І це, як ніколи, проявилось під час війни!

"Перед великим розумом я схиляю голову, перед великим серцем - коліна", - сказав всесвітньо відомий німецький письменник Йоганн Вольфганг Гете. На тисячах братських могил стоять в німому мовчанні встановлені на постаментах солдати, що схилили коліна перед лежачими в землі загиблими товаришами, їх великим подвигом. І великим подвигом їх матерів!

*

* *

Посмертно Льову нагородили орденом "Вітчизняної війни I ступеня".

У моїй кімнаті з однієї зі стін, всі післявоєнні роки, безмовно дивиться на всіх викарбуваний на міді портрет вічно 24-х річного командира танка Т-34 Льва Миколайовича Малиновського, нагадуючи про трагічну, і в той же час героїчну долю покоління двадцятилітніх, яке залишило на полях битв в роки війни мільйони кращих прекрасних життів, заради порятунку життя своєї Батьківщини.

Колись маршал Г.К.Жуков, кажучи про жертвовну долю молодого

покоління сказав:

- Ми, люди старшого покоління, цього не забудемо. Важливо щоб і молоді не забули!

"Не кажіть, що це тіні", - написала про своїх фронтових друзів, які пішли з життя, чудова поетеса Юлія Друніна.

Для мене і читачів цієї книги, яка розповідає про моїх друзів однополчан, про загиблого брата, всі вони залишаються вічно такими, якими зафіксувала моя пам'ять і буде зберігати ця книга...

"Не кажіть, що це тіні..."

"Надзвичайно легко засуджувати пороки будь-якого державного устрою, тому що все, що тлінне, аж 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 встановити замість старого, знищеного державного устрою новий, і при тому краще - на цьому багато хто з числа починаючих такі спроби неодноразово обlamували собі зуби."

Мішель Монтень, "Досліди"

Очіма ветерана

Я не претендую на точний історичний опис і аналіз подій, що трапилися. Та й час для цього ще не прийшов. Поділюся своїми спогадами очевидця - ветерана війни і праці, співробітника НАН України, який запам'ятав ряд фактів, подій, власних роздумів, які в якійсь мірі, звичайно суб'єктивно, відображають складну атмосферу початку 90-х років.

Не можна сказати, що до цього в Радянському Союзі ніхто не думав і не передбачав можливі зміни в країні. Про тривогу за науку українських вчених говорив, в першу чергу, Б.Є.Патон. Про поганий стан економіки піднімав питання В.М.Глушков. Було і багато інших заяв ряду відомих вчених і письменників про наступаючі зміни в житті держави.

"Покоління, що воювали йде... Це серйозна обставина для суспільства, - попереджав в" Льодових бризках "письменник В.Конецький. - Бо це останнє покоління, яке з абсолютно чистою совістю, без всяких загальних слів, могло вважати себе ще за життя тими, хто виконав свій обов'язок перед Історією".

Ці слова були сказані ще в 70-х роках. Але реакція на них була, як і на багато інших пророчих думок, одна - мало хто звернув на них увагу. Говорячи про виконаний за життя обов'язок перед Історією, письменник мав на увазі, що покоління, яке воювало, розгромило фашизм, стало і поколінням післявоєнної відбудови народного господарства, а після цього ще знайшло сили разом з молодим поколінням створити потужну промисловість, підняти науку, оснастити країну озброєнням, яке забезпечило військовий паритет з Америкою, створити соціально захищене (нехай по мінімуму) суспільство і атмосферу впевненості в майбутньому.

"Холодна війна" створювала ґрунт для невдоволення населення інертністю керівників країни, провалами в області зовнішньої і внутрішньої політики та багатьма іншими прорахунками.

Такі настрої тонко підігрівалися певними колами Заходу, давно мріяли скинути велику країну, яка розтрощила фашизм, і тим завоювала високий авторитет в світі. Проти Радянського Союзу було розгорнуто "інформаційну війну", в тому числі силами... частини інтелектуальної еліти самого Радянського Союзу. Письменники, журналісти, історики, економісти та ін., отримавши в 80-і роки свободу слова, обрушилися на пороки "системи" і своє минуле. Заходу залишалося лише підливати масло у вогонь процесу паплюження, що розгорнувся, всього і вся в СРСР.

Історія знає великих реформаторів, тих, чії ідеї були ними вистраждані всім життям. Слова Монтеня, взяті для епіграфа, висловлені 500 років тому, судячи з усього, їх не стосуються. Великий француз має на увазі "будь-яких" горе-реформаторів, які стихійно впливають на поверхню у важкі роки випробування держави на міцність.

В результаті не вони реформують суспільство. Воно саме поступово справляється з виниклими завданнями завдяки всюдисущій самоорганізації, появи справжніх реформаторів, які, врешті-решт, і виконують перебудову державного устрою. Однак, в такі перехідні періоди саме горе-реформатори отримують унікальну можливість проявити себе, дезорганізуючи суспільство безвідповідальними виступами в пресі, радіомовлення, на телебаченні і не втрачають часу дарма.

Розпад Радянського Союзу відбувся 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, які відразу ж привласнили собі звання демократів.

Головною метою їх діяльності стало, як сказав Монтень, - "осуд пороків минулого". Стверджувалося: все, що було раніше, все було погано і навіть дуже погано. Отже, все треба зруйнувати і жити по-іншому. У осудженні вад вони досягли успіху. Але як бути далі, ніхто з долявершителів народу не знав. Виникла маса рецептів, що спираються, в основному, на власне неуцтво і досвід Заходу. Пам'ятаю, в ті роки мене дивувала велика кількість бездумного словоблудства. Свого часу, коли треба було зробити доповідь, причому, за моєю науковою спеціальністю, я витрачав на його підготовку багато часу, перевіряв кожне слово, намагався наскільки можливо ясніше висловити свої думки.

Тепер же по радіо, телебаченню або просто на вулицях новоявлені громадські діячі, звільнені від будь-якої відповідальності за свої слова, не замислюючись, віщали "істини" з будь-якого приводу. Таких політиків, було, на жаль, більшість. Слід 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 простежувалася, - тепер це очевидно, - певна спрямованість. Найближчою метою стало повалення ідеалів старшого покоління — покоління, що воювало, 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 90-х років з'явитися на

вулиці, особливо в західних областях України з орденом, одержаним в роки Великої Вітчизняної війни або орденськими планками на грудях, означало йти на ризик отримати образу, або позбутися нагород разом з вирваним шматком костюмної тканини.

9-го травня 1991 року нова влада привітала народ України з перемогою у Другій світовій війні, давши зрозуміти, що Великої Вітчизняної не було, а якщо і була, то їй не треба надавати великого значення. Сигнал був зрозумілий і прийнятий до дії. Особливо старанні трошили пам'ятники героям Великої Вітчизняної війни, всіляко принижували подвиг радянського народу і його армії.

Всі частини, які пройшли війну і що одержали назви від звільнених ними міст і нагороджені бойовими орденами за доблесть і вміння воювати, були їх позбавлені.

Мені запам'ятався куточок бойової слави, а точніше те, що від нього залишилося, в одній з київських шкіл, де навчався мій онук. Частина фотографій, що відображають хід Великої Вітчизняної війни, була зірвана. Портрети видатних полководців розмальовані до невпізнання, на одному з них до нагород додана фашистська свастика. Напис під груповим портретом "Партизанські месника", перероблена на зловісну фразу "Партизанські міснікі". На моє запитання викладачеві - як це можна допускати, він абсолютно спокійно сказав, що він тут ні при чому.

Але основна маса народу України не підтримала нову владу, яка перестаратися перед Заходом.

День Перемоги у Великій Вітчизняній війні був повернутий народу України. 50-річчя Перемоги було відзначено в усіх колишніх республіках Радянського Союзу. Пройшли паради ветеранів, прийоми в уряді, багато сказано теплих слів... Відбулися численні зустрічі однополчан, в тому числі частини, в якій я служив. Зустріч була виключно теплою і радісною, але і не без гіркоти.

Колишній командир дивізіону нашої артилерійської частини, весь завішаний орденами, виступаючи з тостом на честь 50-річчя Перемоги, прочитав свій вірш.

Я його запам'ятав. Він відповідав 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 живет 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 сильний удар.

До честі Б.Є.Патона в ці роки в Інституті електрозварювання ім. Є.О.Патона і в Президії АН України нічого не змінилося - все також активно

працювали ради ветеранів інституту та Президії. Регулярно відзначалося 9 травня як день Перемоги у Великій Вітчизняній війні. Б.Є.Патон був присутній на зустрічах ветеранів, вітав зі святом і виступав так чуттєво і тепло, як може тільки він.

Але так було далеко не скрізь.

Наступною найближчою метою для "горе-реформаторів" - тих, хто прорвався до влади і їх поплічників, стало руйнування науки. Їм вона була не потрібна, її намагалися не помічати, прирікаючи на самовиживання. Наукові підходи до вирішення складних завдань в економіці, державному будівництві замінили амбіції малознаючих в своїй справі людей. Залучення науки показало б нікчемність 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 конкурентоспроможна наука не потрібна. Була й інша причина такого ставлення до Академії. Чудові будинки багатьох інститутів, наукове обладнання, яке збереглося викликали апетит у багатьох якимось 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, зганьбити і прибрати 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 60-і, 70-і, 80-і роки для Академії, її президента дійсно були воістину роками прискореного розвитку, - заслуги українських учених були визнані не тільки в Радянському Союзі, а й у всьому 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 робилося.

Що ж було сказано у пресі, радіо, по телебаченню, що прозвучало з вуст керівників країни про Академію і її президента в 1992 р.? Нічого!

Більше того, - і в це важко повірити, але від правди не втечеш - натовпи збуджених закликами горе-реформаторів молодих людей і не тільки, сп'янілих свободою від моралі і можливістю поливати брудом (чи то через неуцтво, чи то за намовою) все, що стосувалося попередніх років напруженої праці покоління, яке воювали і всього народу, до перемоги над фашизмом і років нечуваного за темпами післявоєнного творення, з криками і гаслами безперешкодно крокували по Києву, ганьблячи вся і все, в 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 90-х років. Раптове, ще не осмислений крах і розпад величезної країни породили не тільки ейфорію надій, як виявилось, - нездійснених, але і нігілістичне, часом марне, відторгнення всього, що пов'язано було з минулим. у дечому ситуація нагадувала ті післяжовтневі дні, коли неосвічені, що добували собі імідж на ідейних погромах "пролеткультівці" закликали викинути за борт Пушкіна і всю колишню культуру.

В ті часи символом головних досягнень минулого була культура, тому пролетарські троглодити вважали за потрібне 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 знищити плацдарм у вигляді Академії наук і дискредитувати тих, хто був зведений на п'єдестал в радянські часи. По-іншому розтрешувачі підвалин утвердитися не могли: адже в науці, як правило, вони були маргіналами.

Нападки на Академію наук почалися вже в момент розвалу Союзу і зі зрозумілих причин епіцентром нападок був Б.Є.Патон. Академію ж зображували останнім заповідником радянської системи.

Задача зломити Патона розглядалася як головна; було правильне розуміння того, що без нього Академія впаде. Будівлю Президії з ранку до вечора атакували агресивно налаштовані групи і окремі найманці. На засідання Президії скандально вривалися зграйки бандитоподібних депутатів. Преса повна була замовними вигадками. І ось тут, ймовірно як ніколи раніше, виявилось вміння Бориса Євгеновича тримати удар. Всім, хто це спостерігав (і мені теж) здавалося, що витримати все це не можна, що президент махне на все рукою і грюкне дверима; або ж ось-ось впаде від інфаркту. Серед багатьох переважала думка, що опір безглуздий. Але він тримався, і разом з ним соратники, які вірили в нього.

Попри все, перемога була здобута! А з часом життя відсунуло на задвірки нальотчиків, і почався складний, і теж небезпечний для долі науки період виживання".

*
* *

У моїй пам'яті залишилися 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), які палять душу.

"Запам'ятався 1991 рік - натовпи збуджених молодих людей кричать: "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. Інші влаштували пікетування Президії.

На плакатах напис: "Геть Патона!"

І ніхто з високого начальства не заступився ні за великого вченого, ні за Академію! Адже Б.Є. Патон - це ціла брила, ціла епоха, дивовижне поєднання величезного таланту і чудових людських якостей!

Так, що шлях його не вистелений трояндами. Є й багато шпильок."

Сам Б.Є. Патон в одному з інтерв'ю того часу сказав жорстку фразу, що запам'яталася багатьом:

- Я не пацюк, щоб тікати з тонучого корабля!

У мене, і думаю, у більшості вчених збереглося від тих років враження абсолютної незацікавленості і байдужості нової влади до долі науки в Україні.

Надовго запам'ятаються вченим, інженерам, лаборантам не опалювані в зимову холоднечу, позбавлені холодної та гарячої води приміщення інститутів, електроживлення за розкладом, непрацюючі ліфти, відсутність коштів на закупівлю обладнання, журналів, канцелярських товарів, кількомісячна затримка зарплати, три робочих дні замість п'яти на тиждень з відповідним скороченням платні, відсутність, практично, підприємств, що мають можливість укладати госпдоговори з науковими інститутами та багато іншого.

Гранти, які з'явилися від різних західних фондів трохи рятували вчених від повної убогості, але і викачували за сміхотворні суми з наукового доробку вчених СНД, в тому числі в Україні, найбільш актуальні результати їх творчої роботи. "Роботодавці" цього типу відчували себе господарями в чужій країні, оскільки наявні у них долари відкривали дорогу в усі, в тому числі закриті організації, навіть такі, як дніпропетровський Південмаш, Київський "Квант" та інші, які займаються створенням засобів військової техніки. Гроші легко відкривали завісу секретності.

На ставлення влади до науки, особливо на початку 90-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 Міжнародному конгресі "Наука і освіта на порозі III тисячоліття" (Мінськ, 4.10.2000 р):

"...Важко зрозуміти, чому рекомендації міжнародних фінансових організацій, що здійснюють фінансування перетворень в ряді країн СНД, не передбачають підтримку їх вчених, а, навпаки, ведуть до руйнування наукового потенціалу. Фактично, наші країни прирівнюються до африканських, які 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 становища в Академії в перші п'ять-сім років незалежності України через наростаючу кризу в економіці.

За п'ятиріччя з 1992 року по 1996 рік фінансування науки державою по відношенню до величини валового внутрішнього продукту (ВВП) скоротилася в 3,5 рази: з 1,7% ВВП в 1992 р. до менше ніж 0,5% в 1995 р.. З урахуванням зменшення самого ВВП в Україні за цей час приблизно на 2/3 фінансування науки в дійсності зменшилася в 10 разів. У той же час бюджетне фінансування для АН України стало, практично, єдиним, оскільки надходження грошових коштів за госпдоговорами склали лише 15% загального бюджету Академії.

У 1996-1998 рр. відбулося подальше зменшення фінансування Академії.

Істотне погіршення фінансового і матеріального забезпечення Академії

призвело 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 вчених, серед них 70 докторів і 200 кандидатів наук. Третина становили біологи, п'яту частину - фізики. Слід зазначити, що країну залишили, головним чином, молоді та здатні науковці. За цей же період з Академії через багатомісячні не виплати платні та зважаючи на малу зарплату звільнилися близько 3500 докторів і кандидатів наук.

Знизився приплив молодих фахівців. За п'ять розглянутих років кількість випускників вузів, які направляються в інститути, скоротилася в два рази.

Нарешті, криза в економіці України призвела до того, що за 1992 і 1996 рр. відбулося значне руйнування дослідницько-виробничої бази Академії, раніше, що одержувала кошти за госпдоговорами з промисловими підприємствами. Чисельність працюючих тут скоротилася в 4 рази.

Розуміючи до чого це в результаті призведе, Президія Академії і, в 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 йшлося на Загальних зборах Академії в 1993 році. "...Завдяки Б.Є. Патону... вдалося домогтися прийняття на законодавчому та урядовому рівні історичних рішень за статутом АН України, як самоврядної наукової організації... Його величезний досвід, світовий авторитет, талант вченого і 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 А.Ю. Ішлінський).

Академія вижила і відзначила 90-річчя свого великого Президента, всієї Академії і продовжує успішно працювати далі!

3 листування з однополчанами

Мій настрій початку 90-х років відбився і в листуванні з однополчанами. Наведу приклад.

[illegible]

10.12.1994.

Сердечно вітаю з Новим роком!

Від щирого серця бажаю здоров'я на весь ювілейний і всі наступні роки!

Колись розсилав до сотні привітань рідним, однополчанам, знайомим. Останні роки писав мало і мені стали писати менше. І на то було багато причин: кругом все валилося, лився бруд на найсвятіше. Пан Кравчук, наприклад, повелів вважати, що Великої Вітчизняної війни не було, а була Друга світова війна і головними борцями за свободу України були націоналісти. Слава Богу, основна маса населення не погодилася з цим і позбавила його президентського крісла.

Якби тільки це!

Інститут в якому всі роки працюю, мав світову популярність, тепер нікому не потрібен, ледве зводить кінці з кінцями, втрачає кращих співробітників. Зарплата за своєю купівельною спроможністю раз в 10 менше тієї, що була в роки "застою". (За офіційними даними 24 дол., Проти 104 в Росії). Тим не менше всі ми стали жебраками мільйонерами (24x150000 крб. = 3 млн.600 тис. крб.).

В цьому році вирішив, незважаючи ні на що привітати всіх однополчан і

хоч трохи поділитися своїми думками і переживаннями. Адже настає рік, в якому будуть відзначати 50-річчя Перемоги у Великій Вітчизняній війні.

У 1945 р. кінець війни став незабутнім радісним святом - вся країна раділа! І у всіх були сльози на очах - згадували тих багатьох, хто не дожив до Перемоги.

А як буде тепер, в ювілейний рік? З якого приводу ветеранам (і більшості людей) висловлювати радість?

Навіть Гітлер навряд чи мріяв про те, що трапилося з раніше великою країною!

Коли наші війська в цьому році покидали Німеччину Сльцин, будучи абсолютно п'яний, заявив в день параду, що "в тій війні переможця не було!"

Чого ж чекати від такого президента!

Над ним (і нами теж) в той день сміялася вся Німеччина - все це було показано по телебаченню!

В Україні справи йдуть багато в чому гірше, ніж в Росії.

Поки тримаюся роботою. Написав нову книгу "Історія обчислювальної техніки в особах" (400 стор., 130 іл.). Зупинка за малим - за видання треба заплатити понад один мільярд (не мільйон) карбованців.

Напевно, ми не доживемо до кращих часів. Чи пощастить нашим онукам?

Хтось сказав, коли провалилася перебудова: "Велика країна спіткнулася на порозі XXI століття" Підніжку поставили і наші керівники і наші "друзі" за океаном.

Не без того, що з'явилося щось і хороше, але його занадто мало, не компенсує це багатьох втрат. Звичайно, не всім однаково погано. Деяким стало навіть дуже добре. Але звідки беруться в короткі терміни великі капітали? Чи не від чесної ж праці!

І все-таки, незважаючи ні на що хочеться привітати з Новим роком, побажати в здоров'ї зустріти 50-річчя Перемоги (а може і зустрітися чи то в Москві, чи то в Мозирі) і дожити до нових кращих часів!

Міцно обіймаю!

Борис Малиновський.

Ще один лист того часу. Свій вірш надіслав однопольчанин Володимир Микитович Сармакешев.

Однопольчанам, які ще живуть в пам'ять про тих хто пішов від нас на війні і тепер

Проростай добротою

Мы гордились собой. Приветствия. Речи.
"Это мы погасили Бухенвальдские печи.
Это мы пронесли яркий факел свободы.
Это нам благодарны безмерно народы."

Нам "ура" восхищенные люди кричали.
Нас в Белграде, на Висле с восторгом встречали.
Мы спасли древний Краков и Ригу и Прагу.
И на грудь нам ложилась медаль "За Отвагу".

А теперь в нашу честь не играют куранты.
Сталинисты мы, варвары мы, оккупанты.
Позабыты все жертвы, но помнятся вины.
И могилы солдат оскверняются ныне.

В древнем Кракове денно и ночью
Посылают проклятья нам, воя истощно.
В Будапеште к посольству шеренги шагают,
Даже память погибших в войну оскверняют.

Было время и были мы жертвами Сталина.
Было время - мы кровью умылись в бою.
Виноватыми быть бесконечно устали мы...
Подпирая плечами Отчизну свою.

Погибая, в могилы ложась безымянные,
В лагерях Освенцима, в снегах Колымы,
А сейчас консерваторы мы оканные,
Оккупанты, носители горя и тьмы.

Нас стыдится должны наши внуки, родители.
Нас забыли народы спасенные те.
И живут постаревшие освободители.
В не уюте, забвении и ... нищете.

На груди нашей редко сияют награды -
Мы стеснясь их прячем теперь в сундуки.
Нас не любят потомки, нам внуки не рады.
Мы обуза для общества, шваль, старики...

И отсюда растления и боль Сумгаита,
Изуверства, пожары и страх Ферганы.
Милосердие, долг, уважение убиты
И растоптаны чувства греха и вины.

Оглянитесь, очнитесь, опомнитесь, люди!
Посмотрите окрест, не зажмурил глаза.
Неужели такое и далее будет?
Ведь мирится с таким невозможно, нельзя.

Люди, милые, помните, Вы человеки!
И не злобой, не гневом, не мерзостью той,
Что порою царит... Мир угаснет навеки,
Если мы не начнем, прорастать добротой.

Чи настануть нові часи...

Я не можу спокійно ставитися до того, що трапилося на початку 90-х років XX століття і не все розумію, що відбувається зараз в XXI столітті України, Росії та інших колишніх республіках Радянського Союзу. Думаю, що ветерани війни, які дожили до цього смутного часу, до сих пір не можуть по-справжньому "вписатися" в те, що відбувається на своїй Батьківщині.

І все ж час дозволяє мені, ветерану війни і праці, висловити певні положення, що показують деякі особливості процесів, що відбуваються майже 20 років в політичному житті і в економіці України. Вони, природно, досить суб'єктивні і висловлені коротко, без всяких пояснень.

На моє превелике щастя Академія, керована Б.Є.Патоном, незважаючи на всі вищезазначені наміри зруйнувати її, продовжує зберігати закладені раніше великими умами і останні півстоліття її незмінним президентом, традиції фундаментально-прикладної науки, що забезпечує в рамках державного фінансування і за рахунок безоплатних зусиль співробітників, творчу діяльність установ Академії на досить високому рівні. В Академії зберігається атмосфера впевненості в подальшому збільшенні взаєморозуміння керівництва країни з Академією, атмосфера необхідності розвитку науки в інтересах країни в цілому.

Але Академія це ще не вся Україна, а маленький острівець в дуже неспокійному морі. За 20 років в країні змінювалися президенти та уряди, а народне господарство, життя народу якщо і відчували зміни, то, на жаль, на гірше.

По-перше, в ці роки в Україні так і не з'явилися справжні лідери, здатні не словами, а ділом очолити країну і стабілізувати політичне життя і підйом економіки України.

Біда і в тому, що на нижчих рівнях управління всіх видів, в основному, спостерігається подібна ситуація.

По-друге, молоде покоління замість орієнтації на творчу працю спільно зі старшим поколінням, зважаючи на відсутність мотивацій для цього, виявилось дезорієнтованим і сприйняло, в більшості своїй особливості деяких сторін ринкової економіки, перейшовши в торгівлю, гуманітарну сферу діяльності, що в значній мірі позбавило суспільство забезпечення його вітчизняною технікою.

По-третє - держава не зуміла належним чином підтримати розвиток науки в Україні. В результаті було завдано істотної шкоди НАН України і практично знищена галузева наука.

Якщо така ситуація буде зберігатися і далі, підсумком буде перетворення України у другорозрядну країну, яка йде по шляху самоліквідації.

По-четверте, поєднання попередніх особливостей розвитку України призводить до недовіри до влади, невпевненості в майбутньому країни, позбавляє її громадян оптимізму, зменшує прагнення до творчої праці на благо України.

В даний час з'явилися проблиски поліпшення ситуації, що склалася. Проте, всі зазначені фактори, які гальмують розвиток України, в основному, залишаються і потрібно ще дуже багато зробити, щоб подолати їх і, нарешті,

почати рух вперед.

Але це вже завдання, в основному, нового покоління. Чи зрозуміє воно суть і величезну важливість завдання, чи виконає воно свій обов'язок перед Історією з тією відповідальністю, що проявило покоління, яке воювало, що врятувало світ від коричневої чуми, покаже час.

У своїх книгах я намагався ні прикрашати, ні збіднювати історію становлення вітчизняної обчислювальної техніки, не намагався "осягнути неосяжне", публікуючи лише найголовніше, що може бути корисним нашим спадкоємцям.

Неоціненну допомогу в цьому надали мої сучасники своїми спогадами, документами, фотографіями, що збереглися. Сердечно дякую всім, а також читачам моїх книг, які знайшли час ознайомитися з ними.

Амосовський клуб при Будинку вчених НАН України

Амосовський клуб спочатку називався "Зустрічі по п'ятницях" і виник випадково в 1994 р. за моєю ініціативою, підтриманою групою вчених, в число яких був запрошений і 80-річний Микола Михайлович Амосов. Учасники Клубу не ставили завданням зібрати в Клуб тільки членів Академії. І все ж поява в числі учасників Клубу М.М.Амосова та інших відомих вчених (П.П.Толочко, Д.В.Затонського, Ю.О.Митропольського, М.В.Новікова, В.С.Корольока, О.О.Созинова, О.В.Палагіна, В.Г.Ніколаєва та ін.) зіграло ключову роль і дозволило залучати до будинку будь-яких гостей. Оскільки на початку 90-х років обстановка в Україні була не дуже зрозумілою, то на зустрічі запрошувалися гості, які могли пояснити ситуацію, що склалася. Це і було первинною метою Клубу.

В гостях у ці роки за 10 років в Клубі побували: Леонід Данилович Кучма, Леонід Макарович Кравчук, Віктор Андрійович Ющенко, Олександр Олександрович Мороз, Євген Кирилович Марчук, Віктор Михайлович Пинзенек, Наталія Михайлівна Вітренко, Юлія Володимирівна Тимошенко, Олександр Олександрович Омельченко, Петро Миколайович Симоненко, Михайло Миколайович Горинь, ряд представників української діаспори, посли Великобританії, Норвегії, Росії, Німеччини, Канади, Польщі, Білорусії, багато вчених: П.П.Толочко, П.Г.Костюк, В.С.Корольок, В.Д.Затонський, В.М.Геець, М.В.Попович, Ю.Н.Пахомов, В.П.Семиноженко, М.З.Згуровський та багато ін. Десять разів виступав М.М.Амосов: три рази - як тренуватися, щоб продовжити життя; про ідеологію для України; про світовий розум; про результати соціологічного опитування (було отримано 10 тисяч відповідей). Звичайно за перші, які настали потім, 10 років ХХІ століття відбулися істотні зміни, проте результати анкетування можуть служити певним орієнтиром, прикладом для майбутніх соціологічних досліджень. На десятилітті Клубу виступив Б.Є.Патон, який всі роки цікавився діяльністю Клубу. За 10 років в Клубі відбулися понад 150 зустрічей. Зараз їх кількість зросла до 250. В останні роки нашими гостями були Володимир Михайлович Литвин, Микола Янович Азаров, ряд вчених з інститутів соціологічного профілю, космонавти та ін.

Спочатку в Клубі було 26 вчених, половина з них - члени Академії, інші

доктори і кандидати наук. В даний час кількісний склад Клубу залишився колишнім, хоча майже половина членів Клубу пішли з життя, в тому числі незабутній Микола Михайлович Амосов. Про нього як людину та його роль як вченого, який високо підняв престиж Клубу в 90-і роки, хотілося б сказати окремо.

У ці роки до його багатьом унікальним книгам "Думки і серце", "Записки з майбутнього", "Книга про щастя і нещастя" додалися інші: "Подолання старості", "Голоси часів", "Експеримент" (омолодження через великі фізичні навантаження), "Батькам про дітей", "Думки і серце" (перевидання), "Мій світогляд", "Ідеологія для України".

Чим він запам'ятався членам Клубу?

- Глибиною і точністю його оцінок про виступи на Клубі високих гостей.
- Скромністю. Ніколи не підкреслював і не говорив про свої заслуги.
- Своєю прямоотою - міг сказати, наприклад, Є.К. Марчуку, який став прем'єром: "- Я думав, що Ви залізною рукою розправитися з криміналом. А Ви не зуміли!" Це при всіх!

- Або - гостю, доктору наук, який стверджував у своїй книзі про близькість Біблії до основних положень кібернетики: - "Як Ви могли, маючи вищу освіту, написати таку книгу! Більшої нісенітничі я ще не чув!" (Це один на один).

Одному відомому політику, однобоко і упереджено доводить свою правоту, на його питання - чому Ви, Микола Михайлович, мовчите, відрубав: - "А що мені говорити !? Ви ж людина зашорена! Переконати Вас неможливо!"

Або Н.М. Вітренко: - "Ви - романтик, нічого у Вас не вийде, а йдучи і прощаючись, додав: - А Ви - все-таки чудова жінка!" і т.п.

Пам'ятаю, посол Великобританії, підбиваючи підсумок зустрічі, активним учасником якої був М.М. Амосов, сказав: - "Ніколи не думав, що мені доведеться сидіти на такому гарячому стільці!"

Микола Михайлович відрізнявся прагненням підтримати людей, навіть якщо вони (по наївності або недомислу) помиляються. Виявляв справжню турботу про людей, про Україну в цілому. Про це переконливо говорять не тільки чотири тисячі операцій на серці, проведених ним, але і його численні книги, в тому числі про роботу в польовому госпіталі, де він прооперував 6000 поранених.

З майже 150 зустрічей за перші десять років він пропустив лише дві. Був неординарний, проникливий, унікальний в своїх репліках і оцінках, виступах.

Приклад М.М.Амосова та інших активних учасників зустрічей говорить про велику роль видатних вчених в роботі Будинку вчених НАНУ. Цікаво відзначити те, що сам Микола Михайлович не вважав участь в роботі Клубу тягарем, а навпаки був вдячний за регулярне спілкування, що дозволяє, після того як залишив роботу, вести звичний спосіб життя, продовжуючи спілкуватися з багатьма людьми не замикаючись в собі самому. До речі, ювілей членів Клубу відзначалися лише починаючи з 80-річчя. Ювілей Будинку вчених відзначався лише тоді, коли Дім "дожив" до 80 років.

Залишається додати одне: Микола Михайлович, прожив три життя -

хірурга, письменника, громадського діяча (1913-2002) і продовжує четверте - віртуальне життя в Інтернеті, знайшовши безсмертя в своїх чудових книгах.

На зустрічах учасники побачили і обговорили спільно з гостями цілу панораму подій в політиці, науці та культурі за останні 10-річчя XX століття, причому бесіди велися досить відверто, не дивлячись на особи, без запрошення представників газет і телебачення.

Результати зустрічей і своїх власних роздумів М.М.Амосов опублікував в своїй унікальній праці "Світогляд"⁶³. Невелика частина з них наводиться нижче.

Події в Україні. Про нашу українську кризу писалося так багато, що я обмежуся лише перерахуванням ключових подій.

Незалежність в 1992 р. - ейфорія надій. Розрив зв'язків, падіння службової дисципліни. Відкриті кордони - дешевий імпорт - витіснення своїх товарів. "Шокова терапія" - величезна інфляція, втрата заощаджень. Знецінення реальних зарплат і пенсій. "Нові українці": номенклатурна приватизація, нажива на експорті та різниці цін - "рахунки в швейцарських банках" - вілли і мерседеси. Акціонерні товариства, "червоні директори" держпідприємств і плутанина з міністерствами, розвал управління промисловістю. Невдачі з інвесторами. Однак, банкрутств немає - заводи не закрилися, хоча не працюють. Робітники не звільняються, безробіття мале, тільки зарплату не платять. "Соціальна сфера" - культура, школи, інститути, наука теж збережені, але фінанси зрізані в 3-5 разів. Лікарні виручає гуманітарна допомога.

Інфляція зупинена в 1995 р. девальвацією валюти, однак без ефекту на економіку: до 1999 р. ВВП впав вже на 60% становив в 1998 р. трохи більше однієї тисячі дол. на душу проти 25-30 тис. в США і Європі.

Справедливості заради слід зауважити, що погані показники в довідниках ООН і Світового Банку в значній мірі пояснюються тіньовою економікою, що становить 40-50% загального обсягу виробництва, і не включається в статистику - податки з неї не платять. Країна живе в борг: Міжнародний валютний фонд, "піраміда" облігацій внутрішньої позики (ОВРС), несплата Росії і Туркменії за нафту і газ, заборгованість працівникам бюджетної сфери. Податки душать підприємства - до 80% від прибутку, але збирають - половину. Утрималося тільки виробництво металу і хімія, вони дають гроші на "критичний імпорт". Однак енергоємність одиниці валового продукту - по таблицях Світового Банку - в 10 разів (!) вище, ніж в США і Європі і в три рази вище, ніж в Китаї. (Цифри перебільшені через тіньову економіку). Реформовані колгоспи скоротили продуктивність на 60%. На щастя, городи значно компенсували втрати. Голоду немає, але дохід половини населення нижче прожиткового рівня. Легка промисловість зменшилася в п'ять разів, харчова - в три. Товарів досить - імпорт. Попит малий - немає грошей: Доходи на душу за статистикою становлять 60 дол. на місяць, це менше половини радянського часу. Правда за розрахунками споживання, по покупках - виходить на третину більше - добавка йде від тіньової економіки. Нерівність 1:15. Бідують самотні пенсіонери, дрібні службовці і члени багатодітних сімей. Інтелігенція -

⁶³ М.М.Амосов. "Мировоззрение". Освітньо-видавничий департамент РУНЦ "ДИНІТ". 2002.

"виживає". Молоді і здатні емігрують.

Що думає народ? У 1997 р. я повторив свої газетні опитування 1989-1991 рр. Спільно з фондом чл.-кор. НАНУ Б.М.Малиновського ми опитали громадян України по 40 пунктам. Отримали 10000 відповідей. В.Б.Бігдан і Т.І.Малашок їх опрацювали. Цифр - маса. Наводжу деякі дані, вважаючи, що вони істотно не змінилися і через два роки, оскільки положення країни не покращилося.

"Дуже бідно" живуть - 5%, "бідно" - 39%, "задовільно" - 52%, "добре" - 3%. Хотуть виїхати за кордон: "на час": - 16%, "на зовсім" - 5%.

"Повна і часткова довіра": Президенту і уряду - 23%, Верховній Раді - 8%, місцевій владі - 1%, Руху - 17%, комуністам - 20%, всім партіям центру - 9%, ЗМІ - 18%, суду - 5%. Але - 33% - нікому!

Національне питання: за "рівність націй" - 76%, за "перевагу українцям" - 17% (79% анкет прийшло від українців).

"Куди йти Україні"? До Європи - 44%, в Росію - 16%, в рівній мірі - 20%, не визначилися - 20%, за вступ в НАТО - 27%, за союз з Росією - 20%, нейтралітет - 24%, не знають куди - 29%. Окремо, молоді (до 40 років) в Європу - 56%, в Росію - 9%, не знають - 36%.

"Стратегія політики": "більше соціалізму" - 29%, "більше капіталізму" - 30%, решта не визначилися.

За капіталізм висловлюються молоді - 38%, старші - 26%. За соціалізм - молоді - 15%, пенсіонери - 45%, решта - не визначилися.

За президентську республіку - 37%, за парламентську республіку - 12%, за Совети - 32% за диктатуру лідера - 12%.

"Причини слабкості влади": нечесність і кар'єризм політиків - 67%, дії мафії - 47% (інші причини - менше).

"Громадська активність": готовність страйкувати - 7%, мітинги, пікети - 14%, збори - 17%, приватні розмови - 45%, не відповіли 16%.

"Погляд на майбутнє": поліпшення за 2-3 роки - 8%, за 5-10 років - 45%, буде ще гірше - 30%, можливий соціальний вибух - 38%, Україна досягне європейського рівня - 29%, наздогнати Європу неможливо - 30%.

Про майбутнє. Наша країна така неорганізована, що важко передбачити навіть найближче майбутнє. Можна говорити тільки про варіанти. Їх декілька. Зупинюся коротко на кожному. В міру свого розуміння.

Перший: переможуть комуністи. Це означає радянська влада і жорстке державне управління господарством. Болгарія вже зазнала реставрацію кілька років тому - економіка впала. Щоб колишній варіант запрацював, - потрібен "повний комплект" - не тільки ЦК, Держплан, а й КДБ. Як би тепер комуністи не маскувалися під демократів і ринковиків - життя до цього штовхне.

Чи так уже це жахливо, якби вдалося виконати? Кривавих репресій точно - не буде. Я приблизно підрахував ще в 1991 р. (писав в газеті): якби радянську планову систему звільнити від надмірного озброєння - (25% витрат і 40% машинобудування), то в умовах України можна всім забезпечити дохід, ну ... в 150 дол. на душу на місяць. Вище - не вийде, на прогрес - немає надії, система не дозволить. Це - в ідеалі. Тепер, щоб це розкрутити після кризи, знадобляться

дві п'ятирічки. Однак, реальна комуністична еліта обуржуазилася і перший варіант неможливий. У кращому випадку він перетвориться в наступний, якщо знайдуться лідери.

Другий: номенклатурний капіталізм. Зрощення влади і капіталу. Це означає ринкова економіка з великою часткою державної і змішаної власності - (60%?) і втручанням уряду в частині регулювання податків, тарифів, цін, зарплат, облікових ставок, емісії, курсу валюти, вивезення капіталу, ліцензій на торгівлю. Все це для того, щоб платити зарплату чиновникам і "силовикам", і зібрати гроші для промисловості, на якій паразитує і номенклатура, або, того гірше, - кримінал. Форма управління - більше декрети, ніж закони, тому що важко розраховувати на парламент, здатний сформувати відповідальний уряд. Та й хто йому це дозволить?

Система держкапіталізму випробувана в декількох варіантах. Перший - деспотичне правління однієї партії, як в Китаї або на Тайвані. Другий - диктатори - генерали або президенти з кишеньковими парламентами. Це: Піночет в Чилі, Сухарто в Індонезії, хтось був в Південній Кореї і багато інших в країнах Південної Америки. Були вдалі приклади в сенсі зростання економіки, але частіше справа закінчувалася застоєм, революцією і відновленням демократії при зруйнованому господарстві і подальшим тривалим періодом одужання. Серйозний приклад - тільки Китай, але там - інший народ: працьовитий, дисциплінований, століттями привчений до крайньої бідності, з ідей порядку, ще від Конфуція.

Чи можливий держкапіталізм без диктатури? Важко сказати - прикладів немає. Харизматичний лідер багато що може зробити своїм авторитетом, звертаючись безпосередньо до народу, (згадаємо Де-Голля). Але де його взяти?

Третій варіант - зріле суспільство Західної Європи. Я його вже описував. Але система працює тільки за потужної економіки та нам це не світить.

Так і виявилось, що вибору немає. Жоден приклад не підходить. Комуністи, напевно, не зможуть завоювати владу, щоб встановити совєти, і реалізувати соціалізм "з українською специфікою". Вони, однак, представлять сильну опозицію, що буде гальмувати інші розумні рішення. Для другого варіанту у нас немає потужної правої сили або кандидата в диктатори. Для третього ми просто не дозріли.

Що ж буде? Щось повинно ж бути!

Буде - самоорганізація. Повільний рух до дозрівання від тієї точки, де стоїмо: потрібно терпляче розв'язувати вузлики протиріч. "Новий - старий" президент, так само як і уряд, декларували правильні ідеї. Деякі надії є. Подивимося.

Моя ("неосвічена"!) Думка: Відповідно до етапу дозрівання і з урахуванням економічної кризи, Україні потрібна президентська республіка з "керованою" демократією.

Трагічних варіантів розвитку не передбачається. І то добре.

*

* *

Шостого грудня 2007 року в день 94-річчя від дня народження

М.М. Амосова на сайт Миколи Михайловича прийшов лист.

"З черговим днем народження, Микола Михайлович!

Час. Як летить час... Чим далі, тим швидше.

Чудово, що Ви, Микола Михайлович, застали "прогрес" інтернету, і... чудово, що існує до цього часу сайт Вашого імені!

Я був дуже приємно здивований... останніми електронними версіями з короткими і ємними відповідями на всі питання, які хвилювали кожного мислячого. Дякую Вам!

А, як вони потрібні зараз! Без перебільшення, Ви випереджали час... Філософ - мудрець сучасності! Залишаєтеся таким до сих пір.

Величезне спасибі Всім, хто створив свого часу цей сайт⁶⁴, і допомагав Миколі Михайловичу жити продуктивно, творчо до... кінця!⁶⁵

І я, напевно, буду писати Вам, як ніби Ви з нами, Микола Михайлович..."

Сергій.

Вище наведена - я вже сказав про це, лише мала дециця "Світогляду" М.М.Амосова. Вся книга є в Інтернеті <http://www.icfcst.kiev.ua/amosov/main/115>. Не пошкодуйте часу - прочитайте, вивчіть, використовуйте!

* * *

Закінчую рукопис 22 листопада 2010 року. У 1941 році, в цей день, 69 років тому, мене, пораненого осколком німецького снаряда, привезли в медсанбат. Прозондувавши наскрізну рану правого плеча від пробитої осколком лопатки до ключиці і сонної артерії, що проходить поруч, лікар сказав: "Щасливі, юначе! Ще б трохи і..."

Від медсанбату до Москви залишалося менше 100 км. Від кордону вороги просунулися в 10 разів більше. Тоді все обійшлося - мене привезли в госпіталь в Тюмені і вилікували. Москва залишилася Москвою, а не величезним озером, про що віщав і мріяв Гітлер.

За наступні три роки німецьким окупантам довелося повернутися туди, де вони почали свій віроломний наступ на Радянський Союз.

Після повернення з госпіталю після другого поранення влітку 1944 року я повернувся в свій 84-й артилерійський полк і був тимчасово призначений начальником розвідки полку.

Як начальнику розвідки полку мені доводилося багато їздити верхи, з'ясовуючи обстановку в стрілецьких полках дивізії. Положення на нашому 1-му Прибалтійському фронті змінювалося дуже швидко. Часто виходило так, що на стику частин з'являлися цілі коридори, де не було ні німецьких, ні наших військ, хоча фронт вже просунувся далеко вперед. В один із днів проїжджав через латиський хутір. Німці пішли з цієї місцевості без бою, наші частини обійшли її стороною. Назустріч мені вибігла стара. Я для неї був першим представником тієї армії, про прихід якої вона, мабуть, думала всі важкі роки свого перебування в окупації.

- Визволителі дорогі наші! - кричала вона, і по обличчю її текли сльози. Жінка підбігла до коня і, обнявши мою ногу руками, притулилася обличчям до

⁶⁴ Створений В.Б.Бігдан.

⁶⁵ М.М.Амосова пішов з життя 12 грудня 2002 року.

мого, бувалоого солдатського кирзового чобота, потім почала несамовито цілувати його, продовжуючи плакати. Я швидко зліз з коня і постарався заспокоїти її. Ковтаючи сльози і схлипуючи, стара розповіла, що жила в Псковській області, що їхнє село спалили німці і вона з двома дітьми на руках і коровою довго жила в лісі; потім корова здохла, холод і голод погнали їх по селах: вона дісталася сюди, під Ригу, і стала працювати у багатого господаря. Він всіляко знущався, бив її дітей, а зараз, злякавшись, втік разом з німцями. Придивившись до її обличчя, я помітив, що ця жінка - зовсім не стара: горе і знущання зістарили її завчасно.

Розповідаючи, вона знову поривалася обіймати мене, повторюючи:

- Визволителі наші! Визволителі наші!

Ці слова ще довго потім звучали в моїй голові. Я розумів, як чекає населення окупованих областей нашу армію-визволительку, і багато разів відчував на собі теплоту почуттів і радість звільненого населення. Але з таким вибухом людських почуттів, та ще вираженим так безпосередньо, зустрічався вперше. "Яке ж пекло пройшла ця жінка, якщо вона зовсім збожеволіла від радості, побачивши першого радянського солдата!" - думалося мені, коли їхав далі.

На початку війни мені виповнилося двадцять років. В описувані дні - вже двадцять три. Якщо до трьох років військового часу додати два роки служби в мирний час, вийде п'ять років. За п'ять років люди закінчують інститут. Мій інститут був особливого роду. Про нього свого часу добре сказав Маяковський: "Ми діалектику вчили не за Гегелем. Брязканням боїв вона вривалася в вірш..."

Моє перебування на посаді начальника розвідки полку було недовгим. Як тільки з'явився офіцер, присланий з резерву, мене направили в мій 1-й дивізіон капітана Кудінова.

Війська 1-го Прибалтійського фронту підходили до Риги. Опір німецьких військ посилювався. Я знайшов Кудінова вранці на СП дивізіону. Він розмовляв по телефону - важко поранило командира взводу управління однієї з батарей. Капітан наказав відправити його в санчастину полку. Закінчивши розмову, він привітався зі мною, потім дав розпорядження зв'язківцеві з'єднати його з начальником штабу дивізіону:

- Командира взводу управління першої батареї важко поранило. Напиши на нього нагородний лист - сьогодні ж!

Потім, наче виправдовуючись, сказав мені:

- Людину мало не вбило. Подвигу він не вчинив, але хіба пролита кров не заслуговує нагороди?

Я підтримав Кудінова, хоча знав: в перші роки війни тільки за поранення не нагороджували.

- Другу людину втрачаю, - продовжував Кудінов. - Вчора капітана Антипова на підвищення взяли. Ось ти і приймеш його першу батарею! - і пояснив обстановку і завдання для батареї.

Всю першу половину дня я був дуже зайнятий - лазив по передньому краю. З СП в стереотрубу виявив дві кулеметні точки. Вони, як і наспіх вириті траншеї, були погано замасковані. Не ті стали гітлерівці!

Потім пішов на вогневі позиції. Багато бійців мені були знайомі - скільки доріг з ними пройдено!

Коли повертався назад на СП, ноги ледь крокували, а голова немов налилася свинцем. Позначалося напруження останніх днів: спати майже не доводилося. Здавалося, ніколи не дійду до передової.

Близький вибух і град осколків вивели з цього стану. Кидком притиснувся до землі. Втоми як не бувало! Миттєво озирнувся. Неподалік зяяла глибока воронка, яка диміла. Що є сили кинувся в неї. Обстріл тривав. Снаряди рвалися кругом, ранили землю, калічачи дерева, забиваючи дзвоном вуха. "А якщо зараз вб'є?" - промайнуло в голові. За старою звичкою, пішов один. "Опинитися під кінець війни безвісти зниклим? Ні!" Тіло стислося в напруженому очікуванні. Свідомість сприймала тільки звуки розривів, свист осколків і їх удари по землі...

Коли обстріл закінчився, я піднявся і побіг на СП. Звідки і сили взялися! Напевно, тільки на війні та в хвилини крайніх напруг людина розуміє, що його сили в багато разів більше тих, на які він звик розраховувати в повсякденному житті!

Нелегким був цей день. Не обійшовся він без смертей і поранень. Не встиг я відпочити, повернувшись на СП, як усіх командирів батареї дивізіону викликали в штаб 107-го стрілецького полку, батальйони якого ми повинні були підтримати артилерійським вогнем під час наступу.

Начальник штабу - молодий статний гігант майор Швайко, який раніше командував батальйоном, а недавно був переведений в штаб, швидко і доладно пояснив бойову обстановку і повідомив про план наступу. Коли стали розходитися, він, вийшовши з бліндажа, щоб проводити нас, підійшов до розташованої поруч траншеї. І прямо перед ним розірвався снаряд... Всі, крім Швайко, залишилися цілі, немов затулив він нас своїм могутнім тілом...

Майор був загальним улюбленцем, загибель його переживав весь полк і ми, артилеристи.

Основні цілі на німецькій передовій я встиг пристріляти ввечері. За координатами, надісланими з штабу, підготував дані для стрільби по ворожих батареях. Гітлерівці відповіли мінометним вогнем по передовій, не заподіявши нам шкоди: наш СП вони не зуміли виявити.

До ночі у мене все було готове до початку артпідготовки.

Тепер – відпочити...

Рано вранці заговорили катюші. Їх голос був умовним сигналом для всіх батарей нашої ділянки фронту, де намічався вирішальний наступ на Ригу. Час починати!

- Батарея, ціль номер один, двадцять снарядів на гармату, швидкий вогонь!

Засвистіли снаряди. Промчали повз дзвінкі удари гарматних пострілів. Німецька траншея зафонтанувала вибухами.

- Батарея, ціль номер два, п'ятнадцять снарядів на гармату, залпами, вогонь!

Вибухи оточили кулеметне гніздо на ворожій передовій. Кругом загуркотіло. Обстріл наростав з кожною хвилиною. Звуки пострілів сотень

гармат, розриви снарядів і мін, що молотили передову противника, злилися в різноголосий, потужний, що забиває вуха гул. Дзвінко, немов шмагаючи повітря, били гармати, басовито гупали гаубиці, гули одна за одною катюші. Від розривів мін і снарядів часто-часто тремтіла земля. Згадався 1941 рік, елеватор під Калініним, наші гармати, які мовчали, зловісні, що пронизали серце і душу слова новопризначеного командира батареї, який щойно вийшов з оточення і виявився зрадником: "Як людині без рук і ніг на дерево влізти, так нам перемогти!" Одне правильно він тоді сказав: дійсно ми тоді були без рук і без ніг - майже без літаків, танків і багато чого іншого, що у ворогів було в надлишку. А зараз все навпаки! Прийшло на нашу вулицю свято!

Вперше за всі воєнні роки немов обпалила невгамовною радістю і тому добре запам'яталася промайнула раптом надія дожити до кінця війни...

- Вогонь!.. Вогонь!.. Вогонь! - за Льову! За страшні, покриті кров'ю настили болота Сучан! За спалені білоруські та тифозні курські села! За страждання жінки, яка так несамовито цілувала мої солдатські чоботи! За моїх загиблих товаришів! За інші побачені на моєму солдатському шляху і пережиті біди!

...За сигналом зеленої ракети батальйони підуть в наступ. Треба перенести вогонь вглиб, щоб придушити німецькі батареї. Не прогавити б... Ось і вона!

- По німецькій батареї, приціл... кутомір... двадцять п'ять снарядів на гармату, швидкий вогонь!

Неподалік гаркнув ворожий снаряд. Один з осколків врізався в бруствер окопу, немов нагадуючи, що війна ще не скінчилася...

ВІД РАДЯНСЬКОГО ІНФОРМБЮРО

З повідомлення від 26 вересня 1944 року

На Ризькому напрямку наші війська, розвиваючи наступ, оволоділи містами Айнажи, Салацгрива, Алоя, Лимбажи, Цесіс, а також з боями зайняли більше 300 інших населених пунктів...

До Риги ми не дійшли всього кілька кілометрів. Несподівано для всіх дивізію зняли з фронту і передали до складу Червонопрапорного Балтійського флоту, перейменувавши в Першу дивізію морської піхоти. Нас відправляли в Фінляндію, яка капітулювала, на щойно створювану військово-морську базу в Порккала-Удд. Про те, що було потім, мною вже сказано.

*

* *

"За час бойових дій на фронтах Великої Вітчизняної війни з 3 травня 1942 року по 10 жовтня 1944 року дивізія пройшла з боями 890 кілометрів, звільнила 5993 кв. км території з 805 населеними пунктами.

За цей період частинами дивізії знищено: солдат і офіцерів противника - 50469, танків - 115, літаків - 18, самохідних знарядь - 11, бронемашин - 5, знарядь і мінометів різних калібрів - 649, кулеметів - 1324, автоматів - 2191, гвинтівок - 4335, складів з боеприпасами - 5.

Захоплено 499 полонених солдатів і офіцерів і багато різної бойової

техніки.

Воїни 55-ої Мозирської Червонопрапорної стрілецької дивізії до кінця виконали обов'язок перед Батьківщиною."

Рада ветеранів дивізії.

Для останньої сторінки хочу використати слова висловлені бардом-фронтовиком Булатом Окуджавою, співзвучні моїм думкам:

"Війна так в'їлася в мене, мені важко від неї позбутися. Ми всі, напевно, раді були б назавжди забути про війну, але, на жаль, вона не затихає, вона йде по п'ятах..."⁶⁶

Настануть нові часи, коли людство, нарешті, забуде слово війна у всіх її значеннях - гаряча, холодна, словесна або якась інша і прийде новий ренесанс в науці, техніці, народному господарстві як колись, в перші важкі десятиліття після Великої Вітчизняної, коли радянська наука, перейшовши до мирного життя, творила "чудеса": перший супутник, перший політ людини в космос, перша атомна станція, перший в континентальній Європі комп'ютер, а народне господарство, незважаючи на колосальні руйнування і непоправні втрати в населенні, було відновлено в найкоротші терміни?

На жаль, послати телеграму або зателефонувати в небесну канцелярію і запитати про це неможливо. Залишається чекати, сподіватися і робити все можливе для досягнення цієї мети!

Я дуже вдячний Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова і Національній академії наук України, її беззмінному президенту Б.Є.Патону за добре ставлення до мене всі більш ніж 60 років мого перебування в стінах Академії.

Сердечно дякую Московський Державний політехнічний музей, що зберегли для історії два зразки КМШН "Дніпро", один з яких визнано Пам'ятником вітчизняної науки і техніки і буде зберігатися в музеї вічно, а другий - переданий Краєзнавчому музею імені М.М.Бенардоса в старовинному містечку Лух - Батьківщині автора книги. Безмірно вдячний завідувачу музею Галині Іванівні Ширшовій, яка зробила все можливе, щоб КМШН "Дніпро" стала рідною і для Луха.

Це старовинне містечко з "Золотого кільця" міст Росії зберегло свій унікальний герб: у верхній частині - пливе кораблик (Лух стоїть на річці тієї ж назви), внизу - драбинка, що символізує постійний шлях людини вгору на щастя і довголіття.

Чого бажаю всім читачам!

*
* *

Висловлюю глибоку вдячність Тамарі Іванівні Малашок, що зуміла перетворити мій рукопис в книгу, і Вірі Борисівні Бігдан, яка підбрала необхідні ілюстративні матеріали і обробила їх для можливо кращого сприйняття читачами.

⁶⁶ Пісні Булата Окуджави. Москва. "Музыка". 1989.

Література.

1. Малиновский Б.Н. Академик С.Лебедев. Киев, "Наукова думка", 1992, 126 с.
2. Малиновский Б.Н. Академик В.Глушков. Киев, "Наукова думка", 1993, 140 с.
3. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев, фирма "КИТ", 1995, 382 с.
4. Малиновский Б.Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. Киев, "Феникс", 1998, 452 с.
5. Малиновский Б.М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. Київ, "Інтерлінк", 2004, 216 с.
6. Малиновский Б.Н. "Нет ничего дороже..." К., Изд. ЧП Горобец. 2005. 330 с.
7. Малиновский Б.Н. "Хранить вечно". На трех языках, украинский, русский, английский. Киев, Изд. ЧП Горобец. 2007. 170 с.
8. Малиновский Б.Н. Путь солдата. Киев, "Радянський письменник". 1984. 192 с.
9. Малиновский Б.Н. Участь свою не выбирали. Киев, из-во "Україна", 1991. 255 с.
10. Конференция "Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения". Пленарные заседания. ВИНТИ, Москва, 12-17 марта, 1956.
11. Малиновский Б.Н. Цифровые управляющие машины и автоматизация производства. Москва, Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы. 1963. 288 с.
12. Ющенко Е.Л., Малиновский Б.Н., Полищук Г.А., Ядренко Э.К., Никитин А.И. Управляющая машина широкого назначения "Дніпро" и программирующая программа к ней. Киев "Наукова думка". 1964. 280 с.
13. Malinovsky Boris, Pioneer of Soviet Computing. Anne Fitzpatrick, editor. Emmanuel Aronie, translator. 201 с., на сайте общества SIGCIS - The Society for the History of Technology (SHOT) Special Interest Group on the History of Computing (США, Норвегия и другие), существующего с 1987 года.
14. Стенограмма семинара "Управляющая машина "Днепр" ее возможности и применение в промышленности", Институт кибернетики АН УССР. 21-22 января 1965 г. Киев.
15. Разработка и организация серийного производства цифровой управляющей машины "Днепр" и творческое участие в создании первых цифровых систем контроля и управления (на базе машины "Днепр"). Академия наук Украинской ССР, Институт кибернетики. Киев, 1964. Том.1.
16. Малиновский Б.Н., Янович И.А, Египко В.М., Карташов В.И., Слободянюк Т.Ф., Забара С.С, Лучук А.М. Основы проектирования управляющих машин промышленного назначения. Под общей редакцией д.т.н. Малиновского Б.Н. Москва "Машиностроение", 1969. 344 с.
17. Сессия Академии наук СССР по научным проблемам автоматизации производства.

Про автора



Малиновський Борис Миколайович народився 24 серпня 1921 р. в селищі Лух Івановської області. У 1939 р. після закінчення середньої школи був призваний в армію. У роки Великої Вітчизняної війни брав участь в боях на ряді фронтів, двічі поранений. Спочатку сержант, пізніше старший лейтенант, командир артилерійської батареї. Звання офіцера присвоєні на фронті, без проходження військової школи.

У 1950 р закінчив Івановський енергетичний інститут і вступив до аспірантури Інституту електротехніки Академії наук УРСР (м. Київ). З 1953 р. кандидат, з 1964 р. - доктор технічних наук. З 1954 р. - науковий співробітник в лабораторії обчислювальної техніки Інституту електротехніки АН УРСР, потім заступник директора з наукової частини і керівник відділу спеціалізованих цифрових машин в Обчислювальному центрі АН УРСР, з 1962 р. по 1981 р. - керівник відділення кібернетичної техніки і завідувач відділом управляючих машин в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України. У 1969 р. - обраний членом-кореспондентом Академії наук УРСР (нині Національної академії наук України) за фахом "обчислювальна техніка". З 1981 р. - радник дирекції. Вся діяльність в Академії - понад 60 років - пов'язана з обчислювальною технікою, починаючи з перших років її розвитку в Україні.

Основні праці присвячені обґрунтуванню теорії проектування, практичного створення і застосування цифрових обчислювальних і управляючих машин.

1958-1961 рр. - головний конструктор першої в Радянському Союзі управляючої машини широкого призначення "Дніпро", первістка українського комп'ютеробудування.

В наступні роки - ініціатор і керівник робіт зі створення цілого ряду піонерських цифрових управляючих систем різного призначення на базі "Дніпра". Київським науково-виробничим об'єднанням "Електронмаш" були випущені і успішно використовувалися (найбільше в Росії) понад 500 машин. Ініціював створення журналу "Управляючі системи і машини".

У 1969-1979 рр. - голова Ради з автоматизації наукових досліджень при Президії Академії наук УРСР. До середини 70-х років в Академії наук УРСР силами Ради і багатьох інститутів було створено близько 100 цифрових систем автоматизації лабораторного експерименту в тому числі з використанням КМШН "Дніпро".

У 1973-1986 роках брав участь у розробці перших в СРСР мікрокомп'ютерів широкого призначення ("Електроніка С5", спільно з Ленінградським КТБ "Світлана" МЕР, "Нейрон", спільно з Київським НВО ім. С.П.Корольова), а також в розробці сигнальних процесорів для наземних і бортових цифрових систем зв'язку нового покоління. У ці роки відповідно до

угоди Мінпромзв'язку СРСР з Інститутом кібернетики імені В.М. Глушкова провів велику роботу з науково-методичного керівництва масовою комп'ютеризацією Галузі промисловості засобів зв'язку СРСР на базі засобів мікропроцесорної техніки.

У 1998 р. організував Міжнародний симпозіум "Комп'ютери в Європі. Минуле, сьогодення і майбутнє" за участю патріарха обчислювальної техніки Моріса Уїлкса (Великобританія).

Автор і співавтор понад 200 наукових праць і винаходів в області комп'ютерної науки і техніки. В останні роки написав перші в Україні і Росії монографії з історії обчислювальної техніки: "Академік Лебедев" (1982), "Академік В.Глушков" (1983), "Історія обчислювальної техніки в особах" (1995), "Нариси з історії комп'ютерної науки і техніки в Україні" (1998), "Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні" (2001, перевидання 2004), "Немає нічого дорожче..." (2006), "Зберігати довічно" (2007, українською, російською, англійською).

Підготував 10 докторів і понад 40 кандидатів наук.

Двічі лауреат Державної премії України, премій Президії Національної академії наук України імені С.О. Лебедева та імені В.М. Глушкова, премії імені В.І. Вернадського. Заслужений діяч науки і техніки України. Нагороджений орденами Жовтневої Революції, Трудового Червоного Прапора, Вітчизняної війни I і II ступеня, Червоної Зірки, Богдана Хмельницького, медалями "За бойові заслуги", "За оборону Москви", "За перемогу над Німеччиною", відзначений Почесною грамотою Верховної Ради УРСР і Почесною грамотою Верховної Ради України, Почесною грамотою Інституту кібернетики АН УРСР у зв'язку з 25-річчям створення першої в континентальній Європі електронної лічильної машини МЕЛМ за перші, проведені на ній наукові дослідження.

Управляюча машина широкого призначення "Дніпро", що зберігається в Політехнічному музеї (Москва) визнана (отримала сертифікат) як Пам'ятник вітчизняної науки і техніки.

Про Велику Вітчизняну війну написав книги "Шлях солдата" (1974) і "Участь свою не вибирали" (1995).

В даний час - радник дирекції Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАНУ, голова Ради Будинку вчених НАНУ, президент Фонду історії та розвитку комп'ютерної науки і техніки, член Колегії Комітету у справах ветеранів при Кабінеті міністрів України.

Б.М. Малиновський

Борис Миколайович Малиновський
Документальна трилогія
© Малиновський Б.М., 2011

Переклад українською Тамара Малашок