



#### ОБ АВТОРЕ КНИГИ:

Владимир Тучков родился в 1949 году в ближнем Подмосковье. В 1972 году окончил факультет электроники Московского лесотехнического института. 18 лет работал программистом и схемотехником, участвуя в создании управляющих ЭВМ. Эти ЭВМ, разработанные в отраслевом НИИ, относящемся к Министерству промышленности средств связи, использовались для управления технологическими процессами в оборонной промышленности и контроля качества продукции, применявшейся в ракетной и авиационной технике.

Как литератор начал печататься в периодических изданиях в начале 90-х годов. Стихи и проза публиковались в России, Болгарии, Венгрии, Германии, Дании, Израиле, Нидерландах, Словакии, США, Украине, Франции, Швеции как на русском языке, так и в переводах. Автор двух сборников стихов и двенадцати книг прозы. Две последние из них: «Последняя почка» (С.–Пб. Лимбуспресс, 2008) и «Русский эндшпиль» (Новое литературное обозрение, 2010).

По роману «Танцор» в 2004 году был снят одноименный телесериал.

Лауреат премий журналов «Знамя» и «Новый мир». Цикл рассказов «Смерть приходит по Интернету» был назван Академией российской словесности в числе наиболее значительных произведений 90-х годов. Ряд рассказов был включен в «Антологию русского рассказа XX века. 50 авторов», вышедшую в издательстве Academic Studies Press, США.

В.Я. ТУЧКОВ ПЕРВОПРОХОДЕЦ ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА

В.Я. ТУЧКОВ

# ПЕРВОПРОХОДЕЦ ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА



**В.Я. Тучков**

**ПЕРВОПРОХОДЕЦ  
ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА**

Москва – 2014

**Владимир Яковлевич Тучков**

**ПЕРВОПРОХОДЕЦ  
ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА**

Книга посвящена уникальной творческой судьбе пионера отечественной информатики Анатолия Ивановича Китова (1920–2005).

Благодаря его научно–практическому вкладу в информационные технологии в Советском Союзе была «легализована» кибернетика, создан самый быстродействующий в мире ламповый компьютер, по его книгам учились первые поколения отечественных и зарубежных программистов и конструкторов ЭВМ.

Он был инициатором и разработчиком грандиозного проекта, благодаря которому интернет должен был появиться в СССР раньше, чем в США.

О его уникальных достижениях широкой публике практически ничего не известно. Это объясняется не только тем, что его работы были защищены грифом «совершенно секретно», но и мстительностью высшего чиновничества, с которым Китов постоянно конфликтовал, пробивая жизненно важные для страны проекты. Разгром китовского проекта «Красная книга» стал одной из причин крушения советской власти.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	5
Глава 1. ОРИЕНТИРУЯСЬ НА ПАСКАЛЯ .....	7
Глава 2. ВЫСШАЯ ФРОНТОВАЯ МАТЕМАТИКА.....	16
Глава 3. АКАДЕМИЯ ВОЕННО–ИНЖЕНЕРНОЙ АРИСТОКРАТИИ.....	25
Глава 4. БИТВА ЗА КИБЕРНЕТИКУ .....	34
Глава 5. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НОМЕР ОДИН.....	47
Глава 6. ЛАМПОВАЯ РЕКОРДИСТКА.....	61
Глава 7. «Я КНИГУ КИТОВА ВЫУЧИЛА НАИЗУСТЬ!».....	72
Глава 8. ОШИБКА ПРЕМЬЕРА ХРУЩЕВА .....	87
Глава 9. ШИРОКО ПРОСТИРАЕТ АВТОМАТИЗАЦИЯ РУКИ СВОИ В ДЕЛА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ .....	103
Глава 10. ПОЛПРЕД СОВЕТСКОЙ НАУКИ .....	120
Глава 11. СВОЕ МЕСТО В ИСТОРИИ .....	130
<b>Приложение 1.</b> СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ А.И. КИТОВА .....	141
<b>Приложение 2.</b> ИЗБРАННЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ А.И. КИТОВА .....	153
А.И. Китов ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА.....	155
Академик С.Л. Соболев, А.И. Китов, А.А. Ляпунов ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ КИБЕРНЕТИКИ.....	158

А.И. Китов ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.....	193
А.И. Китов ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ .....	207
А.И. Берг, А.И. Китов, А.А. Ляпунов О ВОЗМОЖНОСТЯХ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ .....	235
А.И. Китов КИБЕРНЕТИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ОЗЯЙСТВОМ.....	270
<b>Приложение 3.</b> СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ О НАУЧНО–ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.И. КИТОВА .....	287
<b>Приложение 4.</b> НЕКОТОРЫЕ ПУБЛИКАЦИИ О НАУЧНО–ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.И. КИТОВА .....	294
Г.А.Миронов А.И. КИТОВ — СОЗДАТЕЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА №1.....	295
В.П.Исаев РОЛЬ ВЦ №1 МО СССР НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА .....	330
А.В. Кутейников, В.В. Шилов АСУ ДЛЯ СССР: ПИСЬМО А.И. КИТОВА Н.С. ХРУЩЕВУ. 1959 год.....	340
В.А. Герович ИНТЕР–НЕТ! ПОЧЕМУ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ	

---

НЕ БЫЛА СОЗДАНА ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ .....	355
В.П. Исаев ПУТИ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АСУ ГЛАЗАМИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТНИКА СОБЫТИЙ .....	388
А.В. Кутейников, В.В. Шилов. ПОСЛЕДНЯЯ ПОПЫТКА РЕАНИМИРОВАТЬ ПРОЕКТ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОВЕТСКОЙ ЭКОНОМИКОЙ (ОГАС). ПИСЬМО А.И. КИТОВА М.С. ГОРБАЧЕВУ. 1985 год .....	402
Я. Харрель ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ КИБЕРСТРАТЕГИИ .....	412
<b>Приложение 5.</b> БИОГРАФИЯ А.И. КИТОВА В ФОТОГРАФИЯХ .....	416

# ПЕРВОПРОХОДЕЦ ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА

## Предисловие

В истории отечественной науки и техники до сих пор существуют белые пятна. При этом нам мало что известно не только о некоторых явлениях и событиях минувших лет, имеющих локальный характер и представляющих интерес для узких специалистов. Порой встречаются вопиющие информационные пробелы в тех областях, к которым привлечено внимание современного человечества.

Так, например, мало кому известно, что в истории советской вычислительной техники был момент, когда засекреченный компьютер, разработанный в Вычислительном центре № 1 Министерства обороны СССР (ВЦ №1 МО СССР, п/я 01168) был самым быстродействующим в стране и одним из самых высокопроизводительных в мире. Неизвестно нам и то, что именно в Советском Союзе полвека назад делались первые шаги по интеллектуализации вычислительной среды, что сейчас всюду применяется в интернетовских поисковых машинах.

Собственно, и некий аналог интернета в свое время был задуман и технически обоснован в России, причем раньше аналогичного американского проекта межкомпьютерной коммуникации ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*). И при этом он мог быть и реализован раньше американского.

И все эти, и многие другие научно–технические разработки, как реализованные, так и неосуществленные из–за негибкости и неэффективности советского стиля управления страной, стали возможны благодаря плодотворной де-

тельности скромного полковника — профессора, доктора технических наук Анатолия Ивановича Китова.

По его учебникам учились будущие российские академики, а также специалисты в области вычислительной техники из стран, входивших в Социалистическое содружество. Благодаря его решимости и мужеству была «реабилитирована» находившаяся под запретом советских идеологов кибернетика. Он предложил высшему руководству СССР грандиозный проект по созданию в стране информационного общества, соизмеримый с советскими космической и ядерной программами...

Но ему не дали его осуществить. Потому что Анатолий Иванович имел один существенный для советской науки недостаток, — он не был специалистом в области аппаратных игр и придворного политеса. Китов был «всего лишь» бескомпромиссным ученым и не боявшимся ответственности руководителем с государственным мышлением.

В этой книге рассказывается об этом уникальном ученом. О его пионерных исследованиях в области кибернетики и вычислительной техники и о блистательной реализации им научно-технических идей. А также о непростой ситуации, в которой ему пришлось жить и творить, преодолевая сопротивление советской бюрократии и партийной номенклатуры.



## Глава 1

### ОРИЕНТИРУЯСЬ НА ПАСКАЛЯ

**А**натолий Иванович Китов родился 9 августа 1920 года в Самаре. И шансов выжить у него было не так уж и много. Однако выжил, выжил во многом благодаря прозорливости и решительным действиям своего отца — Ивана Степановича Китова.

Дело в том, что в Поволжье летом 1920 года начало угадываться приближение голодных времен. В связи с чем Китов—старший вместе с женой и трехмесячным сыном Толей решил переехать из Самары в Ташкент, где, как известно, жилось значительно сытнее. Это было верное решение, спасшее Китовых от разразившегося через полгода в Поволжье страшного голода, связанного и с неурожаем, и с послевоенной разрухой, и с бездарной социальной и экономической политикой губернского начальства.

От голода 1921–1922 годов наиболее пострадала именно Самарская губерния, где за два неполных года население сократилось на 22%. При этом наибольший удар ощутили дети. Число беспризорников, лишившихся родителей и каким-то чудом выживших, по всему Поволжью превысило полтора миллиона. Не имевшие какой бы то ни было поддержки, они бродяжничали, просили подаюнья, сбивались в шайки, воровали и даже занимались грабежами.

Советская власть, пытаясь хоть как-то нормализовать обстановку, спешно открывала детские приюты. Но и там шанс уцелеть был невелик — в приютах смертность достигала 50%.

Положение было столь отчаянным, что в поволжских селах начал процветать канибализм. Что не столь уж

и сильно пресекалось властями, которые не стремились при помощи расстрелов множить количество трупов.

При этом у чекистов, «рыцарей классовой борьбы», была куда более важная задача. Они неустанно, несмотря на голод и разруху, разоблачали «врагов революции». А именно — тех, кто еще совсем недавно участвовал в сражениях Гражданской войны на стороне белых. И это обстоятельство было в полном смысле смертельно опасным для Ивана Степановича и его семьи. До революции он был скромным служащим. А после нее — как он писал в анкетах — начал работать бухгалтером в строительной организации. Однако в промежутке между этими двумя его профессиональными деятельностями был период, когда он служил младшим офицером в 1-м Волжском стрелковом корпусе, которым командовал один из руководителей белого движения генерал В.О.Каппель. Причем служил именно в Поволжье, где впоследствии остался с семьей.

После того, как братоубийственные сражения Гражданской войны сместились на периферию бывшей империи, у чекистов Поволжья были развязаны руки. И они с присущей им нечеловеческой энергией занялись розыском «недобитых врагов советской власти».

В связи с чем над Иваном Степановичем нависла реальная угроза быть арестованным. Со всеми вытекающими из этого обстоятельства трагическими последствиями как для него, так и для его семьи. А именно: по законам того времени он был бы расстрелян. И у семьи, лишившейся кормильца, во время голода оставались бы мизерные шансы уцелеть.

И будущее светило отечественной науки, пребывавшее пока еще в пеленках, вместе с заботливыми родителями отправилось в Ташкент. И это тоже было немалым испы-

танием — в ту ужасную пору испытания подстерегали людей на каждом шагу. Свирепствовали тиф и холера, выкашивавшие людей сотнями тысяч. Повсеместно царила антисанитария. Поезда ходили не по расписанию, а по воле случая и по Божьему промыслу. Для паровозов не хватало топлива. На железных дорогах царила анархия: машинисты подчинялись лишь тем, у кого «галифе поширше и маузер поувесистей». Поэтому люди, перемещаясь по железной дороге из пункта А в пункт Б, большую часть времени не ехали в битком набитых «теплушках»\*, а дожидались непредсказуемых поездов на узловых станциях.

Картина дорожных злоключений будет неполной, если не принять во внимание непрерывные рейды патрулей, выявляющих «контрреволюционеров», а также обилие в поездах преступников всех мастей: от мошенников и карманников до грабителей. К тому же поезда часто подвергались нападению вооруженных бандитов, вольготно чувствующих себя на разоренной войной территории громадной страны.

Сейчас поезда из Самары в Ташкент идут 38,5 часов. В 1920 году Китовы проделали путь расстоянием в 2271 км более чем за 3 месяца, перемещаясь со средней скоростью 22,7 км/сутки или менее 1 км/час.

В Ташкенте Ивану Степановичу удалось найти работу — он устроился бухгалтером в строительную организацию. На новом месте он стремился почаще ездить в командировки, совершая инспекционные рейды по удаленным уголкам Узбекистана. В какой-то мере это было связа-

---

\* *теплушка — товарный вагон, переоборудованный для массовой перевозки людей и животных. Стены вагона утеплялись вторым слоем досок. По бокам с двух сторон устанавливались трехъярусные нары. В центре вагона для обогрева размещалась печь-буржуйка. В дверной проем вставлялся поперечный брус, предотвращавший выпадение людей при раскачивании вагона.*

но с тем, что и вдали от Поволжья он не чувствовал себя в полной безопасности. Республиканский НКВД проявлял недюжинное служебное рвение, выслуживаясь перед Москвой по части выявления людей с небезупречной биографией. Поэтому он старался без особой нужды на глаза чекистам не попадаться.

Правда, и командировки таили в себе значительную опасность: в республике, охваченной партизанским движением, свирепствовали отряды басмачей. Басмачами, от тюркского «совершать налет, нападать», их называли советские средства массовой информации. Сами же они присвоили себе совсем другое, вновь ставшее актуальным, название — моджахеды, т.е. борцы с неверными.

Эти частые командировки преследовали и иную цель. Семья Китовых, в которой вскоре начали появляться братья и сестра подраставшего Толи, жила очень бедно. И Ивану Степановичу удавалось привозить из хлебной глубинки продукты: муку, вяленую рыбу, кукурузные лепешки, картошку, а порой и сладости для детей.

Толя Китов пошел в школу в 1929 году. Был он живым любознательным мальчиком, схватывавшим все на лету. К тому же пришел он в первый класс уже подготовленным в должной мере. Мама, Мария Васильевна, научила его читать и считать в пределах десяти. После окончания первого класса в его характеристике значилось: «способный, сообразительный шалун».

«Шалун» класс от класса стремительно прогрессировал, радуя учителей не только блестящими знаниями в объеме школьной программы, но и стремлением узнать как можно больше сверх нее. Он ставил перед собой высокие цели, заявив родителям в шестом классе, что намеревается стать ученым. Именно тогда его кумиром и образцом для подра-

жания стал блистательный французский математик, физик и философ Блез Паскаль. Анатолий постоянно сравнивал свои поступки и достижения с биографией кумира, стремясь «не отставать» от него: «а знал ли Паскаль это и умел ли он делать то, когда был в моем нынешнем возрасте?».

Такая тактика, базировавшаяся на высокой самооценке, поддерживаемой родителями, давала прекрасные результаты. Разумеется, они основывались еще и на таланте Анатолия. Он регулярно становился победителем республиканских олимпиад. И не только по математике и физике, но и по другим дисциплинам — «метод» Толи Китова заключался в формировании себя как разносторонней личности.

В соответствии с составленной и утвержденной самим собой программой самовоспитания он предавал большое значение и спортивным занятиям. И на этом поприще также добился многого. Прекрасно играл в большой теннис, участвовал в городских соревнованиях по плаванию и шахматам. И даже был чемпионом Ташкента в юношеской возрастной категории по гимнастике. При этом успевал еще и заниматься в секции авиамоделизма.

Вполне понятно, что в школе он был заметной личностью. Более того, как вспоминает доктор медицинских наук, профессор Татьяна Генриховна Манкус, учившаяся в той же школе двумя годами позже: «На школьном горизонте Ташкента Толя Китов был звездой первой величины».

Его энергии хватало и на репетиторство, которым он занялся с 13 лет. И это было прекрасным подспорьем для более чем скромного семейного бюджета. И на этом поприще он добился значительных успехов, что свидетельствует о его несомненных педагогических способностях, прорезавшихся еще в ту пору. Слава о «школьнике-учителе», способном вложить знания даже в не слишком подготов-

ленные природой для этих целей головы, мгновенно вышла из школьных стен и разнеслась по Ташкенту. Среди его «клиентов» были дети высокопоставленных советских и партийных работников республиканского уровня.

В старших классах Анатолий определился в профессиональном отношении. Он решил стать физиком–теоретиком. Этот выбор основывался на бурном развитии ядерной физике, где совершались фантастические открытия, раскрывающие тайны микромира и отвечавшие на насущные вопросы о строении материи.

Поэтому, окончив школу круглым отличником, Китов поступил на физико–математический факультет Среднеазиатского государственного университета, впоследствии переименованного в Ташкентский государственный университет.

На первый взгляд, это учебное заведение не вполне удовлетворяло запросам юноши, намеревавшегося стать серьезным ученым и работать на переднем крае исследований в области ядерной физики. Дело в том, что до революции среднеазиатские окраины Российской империи расценивались Санкт–Петербургом исключительно как сырьевая колония. И ни о какой науке в Узбекистане говорить не приходилось. До 1918 года в Ташкенте существовало лишь одно реальное училище, подготавливавшее детей русских военных и интеллигенции из среднеазиатского региона к поступлению на естественнонаучные и инженерные факультеты вузов и университетов.

В 1918 году в здании реального училища открылся Туркестанский народный университет (ТНУ). Однако присвоение этому заведению университетского статуса реальности удовлетворяло далеко не в полной мере. В ТНУ по большей части готовили электромонтеров, лесных техников, инструкторов земельно–водных комитетов, масте-

ров кройки и шитья. Правда, существовал и физико–математический факультет. Однако его преподавательский состав оставлял желать лучшего.

Что же касается состава ректората того периода, то в него зачастую входили люди, ни к науке, ни к преподавательской деятельности отношения не имевшие. Так, например, более года ректором был некто А.Ф.Солькин — член центрального комитета республиканской компартии и... студент технического факультета возглавляемого им университета.

Очевидно, что сформировать за неполных 20 лет полноценное учебное заведение на базе местных кадров было невозможно.

Однако в 1920 году в Москве было принято постановление об усилении университета столичными профессорско–преподавательскими кадрами. Было также решено существенно укрепить материальную базу, в связи с чем для Ташкента было выделено необходимое научное оборудование и многотомная библиотека.

И профессора, и оборудование были доставлены в Ташкент пятью специальными поездами с апреля по ноябрь 1920 года под усиленной охраной красноармейцев. В спецсоставах в получивший новое название университет — Среднеазиатский государственный — прибыло более ста профессоров и преподавателей. Также из Москвы в Ташкент доставили более 70 вагонов груза — лабораторное оборудование, карты и атласы, гербарии, свыше 50 тыс. учебников и книг по различным научным дисциплинам.

Несмотря на то, что «ученым составам» предоставлялись особо льготные условия передвижения, они добирались до Ташкента не намного быстрее, чем обычные поезда, находясь в пути около двух месяцев.

В результате этих мероприятий было сформировано вполне полноценное высшее учебное заведение — Среднеазиатский государственный университет (САГУ). Он состоял из 7 факультетов: медицинского, сельскохозяйственного, физико–математического, инженерно–мелиоративного, востоковедческого, рабфака и факультета местного управления и права.

Физико–математический факультет в САГУ имел определенные особенности. Помимо непосредственно физико–математического отделения в него также входили и горно–геологическое, биологическое и химическое отделения. Факультет, периодически получавший профессорско–преподавательское «подкрепление» из Москвы, стремительно прогрессировал. И к 1939 году на его физико–математическом отделении уже подготавливали полноценных специалистов, способных эффективно заниматься научной деятельностью.

То есть юношеские планы Анатолия Китова стать физиком–теоретиком получили свое практическое развитие. В САГУ его уже знали по олимпиадам школьников, которые организовывал университет. В семейном архиве Китовых сохранились олимпиадные призы Анатолия — книги по высшей математике, подписанные В.Разумовским — профессором САГУ.

Однако проучился он в университете всего лишь два с половиной месяца.



## Глава 2

### ВЫСШАЯ ФРОНТОВАЯ МАТЕМАТИКА

В середине ноября 1939 года Ленинский райвоенкомат Ташкента призвал Китова в Красную армию. Формулировка, согласно которой началось экстренное и широкомасштабное отлучение студентов от университетов и институтов, гласила: «в связи со сложной международной обстановкой».

Причиной этого осложнения стал заключенный в августе 1939 года «Пакт Молотова — Риббентропа», в котором шла речь о тайном разделе между Советским Союзом и Германией значительной части Восточной Европы. Благодаря этому сговору у Гитлера были развязаны руки, поскольку пакт включал в себя пункт о взаимном ненападении Германии и Советского союза друг на друга. И 1 сентября 1939 года гитлеровские войска беспрепятственно, практически не встречая сопротивления, вторглись в Польшу. Так началась Вторая мировая война.

А в середине сентября в Польшу, на «свою» ее половину, вошли войска Красной армии. Чуть позже Советский Союз «по просьбе трудящихся братских стран» присоединил к себе страны Прибалтики, Бессарабию и Северную Буковину.

«Управление» присоединенными территориями, а фактически — подавление сопротивления местных жителей и их частичную депортацию из приграничных территорий потребовало активного участия вооруженных сил. В связи с чем в Советском Союзе была объявлена всеобщая воинская повинность. При этом призывной возраст был снижен с 21 года до 18 лет. И были отменены ограничения на призыв по классовому принципу. Конечно, при принятии

указа о всеобщей воинской повинности принималась во внимание не только эта возникающая потребность в частях «международной жандармерии», но и начавшаяся война. Изменение условий призыва позволило за один лишь год увеличить численность армии почти в 3 раза и довести ее 5,2 млн. человек.

И признанный годным к строевой службе Анатолий Китов был направлен в белорусский город Гомель рядовым 635 Стрелкового полка. Здесь, на советской территории, новобранцы проходили начальную военную подготовку. А в январе 1940 года Китова перебросили уже на «новую территорию» — в Гродно, город, входивший три месяца назад в состав Литвы. В Гродно «недоучившийся физик–теоретик» продолжил службу в 293 Стрелковом полку. А в марте он стал курсантом учебной роты 54 Отдельного саперного батальона, который базировался в Литве.

Служба на чужбине, ощущение неприязни, а то и открытой враждебности местного населения, тяготили 19–летнего юношу. И пусть всю грязную работу по выселению людей из их родных деревень делали войска НКВД. Пусть Китову не довелось выламывать прикладом двери в жилищах мирных крестьян. Пусть ему ни разу не пришлось выстрелить в человека, но такая возможность была вполне реальной. И неподчинение приказу означало попасть под трибунал.

Тяготило его еще и то обстоятельство, что его способности, его талант, его стремление приносить стране пользу на научном поприще буквально перечеркивались тягостной повинностью находиться на чужих землях непонятно во имя чего. При этом Китов прекрасно понимал, что его могут просто–напросто надолго, если ни навсегда оставить в стрелковых войсках, направив вначале на курсы младших

командиров, а затем сделают кадровым военным. Это его никак не устраивало, поскольку такая роль не предполагала использование по прямому назначению его интеллекта. Китов с грустью вспоминал, как еще совсем недавно стремился не отставать в своем научном развитии от Паскаля. И теперь его недоюжинные способности, его блистательное будущее буквально закапывалось в землю саперной лопаткой.

Иван Степанович также переживал за нескладывающееся будущее сына. И в конце концов он решился на, казалось бы, абсолютно бесперспективные действия. Китов-старший приехал из Ташкента в Москву, чтобы добиться правды у высокого советского начальства. Правда состояла в том, что молодых людей с высоким творческим потенциалом необходимо использовать на благо отечества там, где они способны принести максимальную пользу силой ума, а не мускулатуры.

При этом Иван Степанович, конечно же, понимал, что в сложившихся условиях, когда Европа втягивалась в мировую бойню, Анатолия не демобилизуют ни при каких обстоятельствах. Но ведь и в армии есть немало участков, где может быть в полной мере востребованы высокий интеллект и творческий потенциал.

Для этого «бесперспективного» вояжа необходимо было обладать твердостью характера, решимостью, а то и отвагой. Напомним, что сам Иван Степанович еще сравнительно недавно избегал контактов с советскими органами, чтобы скрыть подробности своей биографии. Необходима была также непоколебимая уверенность в своей правоте.

В Москве, куда он приехал в июне 1940 года, ему пришлось нелегко. Мощная бюрократическая машина того времени была настроена таким образом, что частный человек, прибывший в столицу по своим личным нуждам,

воспринимался как помеха вращению государственных зубчатых колес. Места в гостиницах предоставлялись только командированным. И Ивану Семеновичу после двух ночей, проведенных на вокзале, с трудом удалось снять угол\* в коммунальной квартире в Марьиной роще — в одном из самых криминальных районов Москвы того времени.

Он долго ходил по кабинетам, добиваясь встречи с чиновником такого ранга, который мог бы решить судьбу сына. По большей части от него просто отмахивались. Изредка выражали сочувствие и понимание, но навстречу не шли.

При этом Иван Семенович ходил по инстанциям не с пустыми руками. У него были два довольно сильных козыря. Из Ташкента он привез заверенный районным отделением народного комиссариата просвещения аттестат о среднем образовании сына, в котором красовались одни отличные отметки, и справку из университета о сдаче приемных экзаменов с теми же самыми отметками. А также грамоты за победы на олимпиадах.

И, наконец, упорство Ивана Семеновича дало долгожданный результат: его принял сам нарком обороны К.Е.Ворошилов. Китов—старший, выложив на стол два козыря, кратко, четко и убедительно обрисовал ситуацию, которая полностью отражала потребности армии. В технических родах войск требуются военнотруженики, обладающие знаниями по естественнонаучным дисциплинам, имеющие острый ум и повышенную способность к обучению и усвоению нового материала. Сын Китова служит рядовым в стрелковых войсках. И это нерационально, поскольку он мог бы быть гораздо полезнее для страны там, где требуется управлять сложной военной техникой.

---

\* *снять угол — временная аренда части комнаты, в которой проживают либо на постоянной основе, либо на условиях аренды еще несколько человек.*

Ворошилов внял этим доводам. И в июле 1940 года Анатолий Китов по личному распоряжению наркома обороны был зачислен на первый курс Ленинградского военного училища инструментальной разведки зенитной артиллерии им. П.И.Баранова. Конечно, это была не академия. Да на академию и не приходилось рассчитывать, поскольку в нее принимали лишь кадровых офицеров. Однако в училище Китов вновь вернулся в привычную для него атмосферу получения новых знаний. И это было главным, поскольку без работы мозг, условно говоря, ржавеет.

Да и преподавательский состав в училище был довольно сильным. И лекции читали не только по спецпредметам, но и по академическим дисциплинам — математике и физике.

Увы, и эта учеба продолжалась недолго. Маховик мировой войны набирал обороты. В конце июня 1941 года курс Анатолия Китова был досрочно выпущен из училища и направлен на фронт. На всю жизнь Анатолий запомнил, как на площади Белорусского вокзала хор под управлением Александрова провожал уходящие на передовую эшелоны песней «Священная война». Это было необычайно мощное в эмоциональном отношении исполнение. Молодой лейтенант в тот миг остро ощутил себя частью той великой силы, которая должна остановить агрессора и спасти отечество.

В звании младшего лейтенанта он прибыл на Южный фронт в район Кривого Рога, чтобы проходить службу в 11 Отдельном зенитном батальоне дивизии ПВО прожектористом–зенитчиком.

Сразу же по прибытии в часть Китова назначили командиром прожекторного взвода, задача которого состояла в освещении в темное время суток вражеских самолетов. Вскоре он самостоятельно изучил материальную часть

и приемы стрельбы зенитной артиллерии, и его поставили командовать огневым взводом зенитной батареи. А впоследствии он стал командиром всей зенитной батареи, в которую входило 8 орудий — по 4 в каждом из двух огневых взводов.

Свой самый тяжелый бой Анатолий Иванович запомнил на всю жизнь в мельчайших подробностях. Летом 1942 года батарее была поставлена боевая задача по обороне моста через реку Северский Донец неподалеку от станции «Белая Калитва». Мост был жизненно необходим для передвижения отступающей в направлении Сталинграда группировки советских войск, которой угрожало окружение. Колонна за колонной шли по мосту днем и ночью.

Накануне решающего сражения с гитлеровской авиацией, стремившейся разрушить мост, у немолодого командира дивизиона, ему перевалило за пятьдесят, капитана Мельника случилось обострение хронического заболевания. Будучи не в состоянии командовать дивизионом, в который входили 4 батареи, капитан пригласил в землянку четырех лейтенантов, командиров четырех батарей, чтобы объяснить ситуацию и поручить командование кому-то из них. Мельник остановил свой взгляд на решительно сделавшим шаг вперед лейтенанте Китове, которому на тот момент еще не исполнилось двадцати двух лет.

Поскольку мост имел стратегическое значение, немцы бросили на него десятки пикировавших бомбардировщиков «Юнкерс-87». Советская истребительная авиация, в тот период войны еще не достигла должной технической мощи и тактического опыта. Советские ВВС до 1943 года были оснащены в основном тихоходными и «неповоротливыми» истребителями конструктора Поликарпова И-16 и И-152. По скорости они проигрывали даже бом-

бардировщикам Люфтваффе. Поэтому немецкие бомбардировщики имели в воздухе безраздельное господство. Основную угрозу для них представляли зенитчики. Поэтому всю свою мощь фашистские стервятники обрушили на дивизион Китова. Расчет был вполне понятен: вначале уничтожить зенитные орудия, а затем спокойно и без помех «заняться» мостом и передвигающимися по нему сухопутными войсками.

Почти трое суток в тяжелейших боевых условиях дивизион удерживал мост. Немцы пикировали на позиции зенитчиков так низко, что были даже видны лица пилотов.

В какой-то момент солдаты дрогнули. И тогда Китов выскочил из укрытия на бруствер, командуя дивизионом уже с него. Даже неприятельские пилоты восхищались его доблестью: идя на красного командира буквально лоб в лоб, один из них одобрительно поднял руку и показал большой палец...

Внезапно от разорвавшейся бомбы его швырнуло ударной волной. Китов был ранен. Но, получив первую врачебную помощь, он отказался идти в медсанбат, продолжив командовать дивизионом.

Почти трое суток продолжалось неравное сражение с превосходящим противником. Три из четырех зенитных батарей были уничтожены полностью. Большая часть личного состава погибла. Но поставленная командованием задача была решена: основной массе советских войск удалось выйти из окружения. О храбрости Китова, проявленной и в этом бою, и в последующих сражениях, говорится в его боевых характеристиках.

За проявленную в этом бою доблесть Анатолий Иванович Китов был представлен к награждению Орденом Ленина. Однако в процессе изнурительного отступления и

кровавой Сталинградской битвы список представленных к наградам затерялся...

События этого тяжелейшего для нашей страны лета 1942 года описал Михаил Шолохов в неоконченном романе «Они сражались за Родину». Первая часть романа в 1975 году была с блеском экранизирована Сергеем Бондарчуком. В главных ролях двухсерийного фильма снялись Василий Шукшин, Вячеслав Тихонов и Георгий Бурков.

И в этих поистине нечеловеческих условиях Китов не забывал о своем призвании, которому в довоенное время решил посвятить всю свою жизнь. В свободное от боев время он штудировал учебники по математике, физике и инженерным дисциплинам. И при этом вел подробные конспекты пройденного материала. Среди его нехитрого армейского скарба особое место принадлежало учебникам известных ученых К.А.Поссе, И.И.Привалова, С.А. Чаплыгина, А.Н.Крылова... Эти книги, а также плотно исписанные тетрадки с конспектами он пронес через всю войну. И они заняли почетное место в его послевоенной библиотеке.

На одном из вечеров памяти А.И.Китова в Центральном доме ученых РАН генерал-лейтенант М.М.Коломиец так охарактеризовал это удивительное качество: *«Как же надо было Анатолию Ивановичу верить в нашу окончательную победу в Великой Отечественной войне, чтобы в то тяжелое военное время заниматься на фронте высшей математикой. Еще продолжалась война, но он уже думал о будущей созидательной мирной жизни, о необходимости восстановления разрушенного войной хозяйства нашей страны»*.

Следует отметить, что эта «учеба во время чумы» для него стала возможной благодаря феноменальной работо-



способности, которую Анатолий Иванович сохранил на долгие годы. И она базировалась не только на железной воле, но и на крепком здоровье, закаленном в молодости активными занятиями спортом.

На войне проявилось и еще одно его качество, без которого ученый не может состояться, — способность анализировать протекающие процессы и вносить в них коррективы, необходимые для достижения необходимых результатов. В данном случае исследуемым процессом для него была стрельба зенитных орудий по целям, перемещающимся в трех координатах.

Во фронтовой характеристике Китова говорится о том, что он предложил новый метод артиллерийской зенитной стрельбы по самолетам противника. Суть метода состоит в том, что орудие не отслеживает траекторию движения самолета, сопровождая его полет, а ожидает в той точке траектории, куда должен прийти самолет. Применение этого метода на практике позволило повысить результативность стрельбы.

Победу Китов встретил в мае 1945 года в поверженной Германии. После окончания войны батарея капитана Китова была переведена в Польшу, где сложилась непростая ситуация: памятуя о «добровольном присоединении» к Советскому Союзу в 1939 году, польские патриоты начали организовывать партизанское движение.

Однако в Польше Китов прослужил недолго. В конце августа он был направлен командованием в Москву.

Неукротимая вера Анатолия Ивановича о неизбежности победы и наступлении мирной жизни, о которой говорил генерал Коломиец, воплотилась в реальность.

Оставалось дело «за малым» — стать «советским Паскалем».

## Глава 3

### АКАДЕМИЯ ВОЕННО-ИНЖЕНЕРНОЙ АРИСТОКРАТИИ

В Москву боевой капитан Китов прибыл для поступления в Артиллерийскую военно-инженерную академию им. Ф.Э.Дзержинского (ныне — Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого). И это в его положении было оптимальным вариантом получения полноценного образования, поскольку Дзержинка высоко котировалась именно как кузница научно-технических кадров. Из ее стен вышло немало инженеров и ученых, которые прославили свои имена разработкой уникального вооружения и значительным вкладом в науку. Причем не только в военную науку, но и в академическую.

Академия берет свое начало с Артиллерийского училища, открытого в Санкт-Петербурге в 1820 году. Спустя 35 лет оно было преобразовано в Михайловскую артиллерийскую академию. Попасть в академию могли только лучшие из лучших. Вначале претенденты должны были выдержать предварительное испытание при окружных артиллерийских управлениях. К этим испытаниям допускались офицеры всех родов войск, прослужившие в офицерском чине не менее трех лет. Исключение делалось для выпускников физико-математических факультетов российских университетов, им было достаточно прослужить в армии два года.

Затем, по прибытии в академию, прошедшие предварительный отбор сдавали приемные экзамены по артиллерии, фортификации, тактике, алгебре, геометрии, тригонометрии, дифференциальному и интегральному исчислению, физике, химии, элементарной механике, артиллерийскому черчению, русскому, французскому и немецкому языкам.

Об уровне подготовки слушателей академии свидетельствует перечень преподававшихся в ней дисциплин: все разделы артиллерии, технология, теоретическая механика, практическая механика, химия, высшая математика, стратегия, тактика, фортификация, история военного искусства, военная администрация, языки — русский, немецкий и французский.

При этом учеба, продолжавшаяся 3 года, протекала без перерывов на каникулы: летом офицеры командировались для практических занятий в технические заведения артиллерии, морского, горного и других ведомств и на частные заводы.

Академия помимо лекционных помещений располагала обширной библиотекой, химической лабораторией, физическим кабинетом и музеем артиллерийского вооружения.

В этом в высшей степени привилегированном военном учебном заведении тогда обучалось 60 офицеров. Выпускники академии становились, смело можно сказать, аристократами военной инженерии. В разные годы Михайловскую академию окончили конструктор и организатор производства стрелкового оружия, создатель легендарной «трехлинейки» С.И. Мосин (1849 — 1902), основатель русской школы баллистики и изобретатель твердотопливных ракет и систем залпового огня И.П. Граве (1874 — 1960), крупнейший ученый в области проектирования ствольных артиллерийских систем Н.Ф. Дроздов (1862 — 1953), физик и механик, основатель и первый ректор Харьковского технологического института и Киевского политехнического института, автор знаменитого «Курса сопротивления материалов» В.Л. Кирпичёв (1845 — 1913), химик, основатель первой в России термохимической лаборатории В.Ф. Лунгин (1834 — 1911), летчик, основатель школы высшего пилотажа П.Н. Нестеров (1887 — 1914), конструктор спортивного стрелкового оружия А.А. Смирнский (1882 — 1935)...

В 1918 году академия получила новое имя — Артиллерийская военно–инженерная академия РККА. При этом большая часть дореволюционного преподавательского состава продолжила в ней работать. А в 1932 году академии было присвоено имя Дзержинского. Спустя 6 лет Дзержинка была переведена из Ленинграда в Москву, где и находится в настоящее время.

В советский период были сохранены и продолжены традиции подготовки «военной аристократии». В соответствии с развитием военной техники в академии открывались новые факультеты, и вводилась подготовка по актуальным на текущий момент специальностям. Обучение слушателей проводили ведущие специалисты военно–инженерных наук.

Среди выпускников академии советского периода были такие выдающиеся личности как конструктор артиллерийского вооружения, организатор и руководитель Центрального артиллерийского конструкторского бюро В.Г. Грабин (1900 — 1980), создатель уникального автомата ППС, пиратским образом изготовливавшегося 35 лет в 8 странах мира, А.И. Судаев (1912 — 1946), пионер исследований в области внутренней баллистики пороховых ракет М.Е. Серебряков (1892 — 1974), механик, академик АН СССР А.А. Благонравов (1894 — 1975), математик, академик АН СССР Е.В. Золотов (1922 — 1990) — друг А.И. Китова, целый ряд членкоров, работавших и работающих и поныне в различных областях академической науки.

Анатолий Иванович Китов решил поступать на факультет реактивного вооружения. Во–первых, потому, что на нем слушатели академии получали наиболее фундаментальную математическую подготовку. Во–вторых, профиль факультета в определенной мере совпадал с его военной специальностью зенитного артиллериста.

С вступительными экзаменами у Анатолия Ивановича проблем не было — все дисциплины он сдал на «отлично». Однако ему было жаль впустую терять год или два на младших курсах, изучая то, что он уже прекрасно знал, штудируя высшую математику в перерыве между боями «в окопах».

И Китов написал рапорт на имя начальника академии с просьбой сдать экзамены за первый курс с целью зачисления сразу на второй. Получив разрешение, он опять получил «отлично» по всем предметам и начал учебу 1 сентября 1945 года вместе со второкурсниками.

В том же духе, что и во время сдачи вступительных экзаменов, проходила учеба Анатолия Ивановича со второго по выпускной курсы. Каждая сессия у него заканчивалась с одними отличными оценками. Более того — экзамены он сдавал досрочно. С большинством преподавателей у него установились «неформальные отношения»: прослушав последнюю лекцию семестра по какому-либо предмету, Китов подходил к профессору и просил немедленно принять у него экзамен. И получал очередную пятерку.

Китов, как и в школе, был в академии «звездой первой величины». В 1948 году он стал сталинским стипендиатом. А однажды его даже пригласили на коллегия Министрства обороны СССР для того, чтобы он, как тогда было модно, «поделился опытом столь успешной учебы» с целью изучения этого опыта и внедрения его в образовательную систему военного ведомства.

Среди преподавателей академии было немало крупных ученых, либо тех, кто впоследствии завоевал в науке высочайший авторитет, а то и создал свою научную школу. Впоследствии, став известным ученым, занимаясь самостоятельными исследованиями, Анатолий Иванович

с особой теплотой вспоминал завкафедрой теоретической механики Н.А. Слёзкина, завкафедрой высшей математики Л.А. Тумаркина, члена-корреспондента АН СССР математика Л.А. Люстерника, завкафедрой внешней баллистики Я.М. Шапиро...

А с «простым доктором наук» Алексеем Андреевичем Ляпуновым (1911 — 1973), а впоследствии — членом-корреспондентом АН СССР от Сибирского отделения академии, Китов поддерживал плодотворные творческие отношения и впоследствии.

Как и Китов, Ляпунов был участником Великой Отечественной войны, артиллеристом. И закончил ее в звании старшего лейтенанта. Обладая математическими способностями он, после войны, помимо преподавания высшей математике в Дзержинке, работал в области теории множеств.

Впоследствии Алексей Андреевич стал вместе с Китовым одним из главных борцов за кибернетику в СССР, а в начале 60-х годов переехал работать в Новосибирский академгородок, где продолжил заниматься своими исследованиями в области кибернетики. Но при этом мало кому известно, что пришел он в кибернетику в значительной степени благодаря своему бывшему слушателю (офицеру-студенту) Китову. Правда, произошло это уже вне стен артиллерийской академии, а два с лишним года спустя после получения Анатолием Ивановичем в 1950 году золотой медали об отличном окончании академии.

В отношении периода учебы Китова в академии вполне правомерен эпитет «неуемность». Ему недостаточно было тех знаний, которые ему давали в аудитории. И он написал рапорт начальнику академии генералу В.И. Хохлову с просьбой разрешить ему посещать лекции, которые в то время читали на мехмате МГУ выдающиеся ученые.

И прежде всего — математик с мировым именем, академик Андрей Николаевич Колмогоров (1903 — 1987). О том, что Колмогорова ожидает блистательное научное будущее, стало известно, когда он, будучи второкурсником мехмата МГУ, построил расходящийся почти всюду ряд Фурье, что принесло ему мировую известность. Он был одним из основоположников теории вероятностей, им получены фундаментальные результаты в таких областях как топология, геометрия, теория множеств, теория дифференциальных уравнений, математическая логика, классическая механика, теория турбулентности, теория информации, теория функций, теория динамических систем, функциональный анализ, статистическая физика... В его активе престижная награда — премия Лобачевского, которой в 1904 году был удостоен сам Дэвид Гильберт, общепризнанный мировой лидер в математике 1910–1920 годов.

Анатолий Иванович Китов, в котором бродила недюжинная энергия, занимался параллельно с учебой и научными исследованиями в области баллистики. В 1949 году он опубликовал в сборнике научных трудов академии две серьезные работы: «Исследование баллистики ракетной стрельбы при стрельбе из закрытого ствола» и «Исследование активно–реактивных систем».

Также он принимал активное участие в разработке первой советской ракеты Р–1, которой руководил С.П.Королев. Работы проводились в НИИ–88 (впоследствии — ЦНИИМАШ), расположенном в подмосковном Калининграде (ныне — Королев). Перед Сереем Павловичем была поставлена задача скопировать и воспроизвести немецкую ракету Фау–2. Завод в городке Пенемюнде по ее производству оказался в советской оккупационной зоне, и в Советский Союз были вывезены чертежи и техническая документация. А во время частых командировок в Германию

Королев и специалисты НИИ-88 изучали производственные цеха с целью освоения технологических процессов.

Китова, прекрасно знавшего немецкий язык, пригласили принять участие в изучении проектно-технической документации. Выбор на него пал еще и потому, что Анатолий Иванович был баллистиком, то есть специалистом нужного профиля.

Даже при наличии документации задача воспроизведения ракеты была не из простых. Поскольку, во-первых, самой ракеты как таковой не существовало. Велись поиски неразорвавшихся Фау-2, а также фрагментов разорвавшихся ракет на территориях Англии и Польши, однако они оказались безрезультатными. Во-вторых, в Советском Союзе применялись другие марки стали и других металлов, из которых была изготовлена Фау-2. Существовали также и различия в стандартах, типоразмерах, в металлообрабатывающих станках и технологических процессах.

Поэтому механически воспроизвести в Советском Союзе что бы то ни было, изготовленное в Германии, было теоретически невозможно. Работа коллектива по созданию Р-1 имела творческий характер. Естественно, участие в ней требовало не механического копирования, а практического использования полученных специалистами знаний. Поэтому советская ракета Р-1 стала не аналогом, а модификацией Фау-2.

Поэтому советская ракета Р-1 стала не аналогом, а модификацией Фау-2. Так, например, в прототипе использовались 87 марок стали и 59 цветных металлов, в Р-1 — 32 и 21 соответственно. Советская ракета имела дальность больше на 20 км: 270 км против 250 км. Также на Р-1 была установлена оригинальная автоматическая инерциальная система управления полетом. В связи с чем у советской



ракеты отклонение от цели не превышало 1,5 км, а у германской — 10 км.

Первый успешный пуск Р-1 был произведен на полигоне «Капустин яр» 10 октября 1948 года. Ракета, имевшая боеголовку с полезной массой 785 кг, была поставлена на вооружение в ноябре 1950 года.

А годом раньше Анатолий Иванович закончил разработку своего изобретения «Реактивная пушка». Это была актуальная работа: руководство Министерства обороны СССР доложило о ней Сталину в числе других перспективных изобретений в области новейшего вооружения. 18 апреля 1950 года Китов получил за это изобретение авторское свидетельство за № 10666 (по заявке № 368338 с приоритетом от 19 апреля 1949 года).

Еще одна победа в период учебы в академии была одержана Анатолием Ивановичем, как в те времена было принято говорить, «на личном фронте». В 1947 году он женился на Галине Владимировне Голубчанской. Через год у молодоженов появился сын Владимир.

Академию Анатолий Иванович окончил в 1950 году. За выдающиеся успехи в учебе и в научной деятельности на кафедрах Дзержинки он был удостоен золотой медали и внесен в список лучших выпускников. Его имя прописано золотыми буквами на стене актового зала старейшего учебного заведения, подготавливающего для армии военных аристократов.

Перед тридцатилетним выпускником академии лежало блестящее будущее. Оно было предопределено недюжинным талантом Китова, целеустремленностью и способностью к освоению новых дисциплин, необходимых для решения поставленных задач. При этом ему как золотому медалисту и сталинскому стипендиату военное командование предложило сделать выбор места работы самосто-

ательно. Естественно, в системе учреждений и организаций Министерства обороны СССР.

Одна из открывавшихся перед ним дорог вела в космос. В период сотрудничества Китова с НИИ-88 при создании ракеты Р-1 Сергей Павлович Королев приглашал перспективного баллистика на свою фирму. Несомненно, Анатолий Иванович добился бы на этом поприще многого.

Однако он пошел другим путем.

## Глава 4

### БИТВА ЗА КИБЕРНЕТИКУ

Капитан Китов выбрал должность научного референта Академии артиллерийских наук (ААН). И это было оправдано, поскольку данная академия была основана в 1946 году для координирования работы военных НИИ (НИИ-4, НИИ-5 и др.) и номерных заводов по части разработки и внедрения новой артиллерийской и ракетной техники, проведения экспертиз и подготовки научных кадров, связанных с артиллерией и ракетостроением. И, следовательно, на этом месте Китов мог держать руку на пульсе самой передовой военной науки и быть в курсе наиболее значимых событий, происходящих на стыке науки, инженерии и оборонной промышленности.

Действительными членами этой академии были многие талантливые ученые, сделавшие значительный вклад в науку, причем не только в прикладную военную, но в фундаментальную. В частности, один из «артиллерийских академиков» — Исаак Семенович Брук (1902 — 1974) прославился как создатель эффективных малых ЭВМ, широко применявшихся в самых различных областях человеческой деятельности, где не требуются большие вычислительные мощности.

Следует отметить, что ААН была создана по непосредственному указанию Сталина. И была, если можно так выразиться, его любимым детищем. И этот момент сыграл драматическую роль: в 1953 году, сразу же после смерти Сталина, академия была расформирована. Однако и за столь короткий срок в ее стенах были проведены актуальные исследования, которые позволили существенно развить советскую артиллерийскую и ракетную науку и практику.

Работая в ААН, Анатолий Иванович вплотную столкнулся с новой отраслью, которая возникла в конце 40-х годов. Причем, как на Западе — в США и Великобритании, так и в Советском Союзе. Это было компьютеростроение, делавшее первые шаги.

Первые ЭВМ, в которых использовались электронные лампы, были очень громоздки, могли обрабатывать небольшие объемы информации и имели низкое быстродействие. Однако Китов, обладавший редким даром научного предвидения, прекрасно понимал, что в обозримом будущем ситуация существенно улучшится. Он был твердо уверен, что настанет момент, когда, перефразировав Ломоносова, можно будет утверждать: «широко простирает ЭВМ руки свои в дела человеческие».

Артиллерийская наука была заинтересована в работах по освоению ЭВМ, поскольку целый ряд задач, с которыми имеют дело оружейники, требуют больших объемов вычислений. Особенно характерно это для баллистики, которой занимался Китов.

В СССР одним из главных центров создания электронных вычислительных машин было Специализированное конструкторское бюро № 245 (СКБ-245), основанное в 1948 году при московском заводе Счетно-аналитических машин (САМ) и находившемся в подчинении Министерства машиностроения и приборостроения СССР. Впоследствии СКБ-245 несколько раз переименовывалось и с 1968 года называется Научно-исследовательским центром электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ).

В ААН Китов исполнял достаточно широкий круг задач. Помимо того, что он был одним из троих референтов Президента академии, Главного маршала артиллерии Н.Н.Воронова, он курировал выполнение ряда научно-

исследовательских и опытно–конструкторских работ государственного значения. Зная его интерес ко всему новому, Воронов назначил Анатолия Ивановича официальным военным представителем (военпредом) Министерства обороны СССР в СКБ–245 с соответствующими высокими полномочиями.

Наиболее известной работой, выполнявшейся в то время в СКБ–245, было создание ЭВМ «Стрела», ставшей первой советской серийной вычислительной машиной, 7 экземпляров которой были установлены в важнейших организациях страны. Это было в высшей степени удачное назначение: и для Китова, и для военной науки, и для отечественной информатики. В то время конструирование ЭВМ было новой отраслью, в которой пока еще не были созданы научные школы, а профессионалов можно было в полном смысле пересчитать по пальцам. И, следовательно, заниматься этой проблемой должны люди энергичные и преимущественно молодые, обладающие гибким мышлением и высоким творческим потенциалом. Китов был именно таковым.

С момента прихода Анатолия Ивановича военпредом в СКБ–245 направление его научных интересов, а вместе с ним и дальнейшая карьера молодого офицера резко переменились. Из баллистика он начал стремительно переквалифицироваться в «цифровика». Этому, прежде всего, способствовала природная тяга Китова к новым актуальным научным направлениям и его способность научного предвидения. Что особенно сильно проявилось в его всепоглощающей страсти к ЭВМ и кибернетике. В СКБ–245 в коллективе разработчиков «Стрелы» была необыкновенная творческая атмосфера. У Китова практически сразу установились тёплые дружеские и взаимоуважительные отношения с руководителями СКБ–245

М.А. Лесечко, Ю.Я. Базилевским, Б.И. Рамеевым, В.В. Александровым, которые впоследствии сохранились на всю оставшуюся жизнь.

Немаловажной для профессионального роста была возможность работы в библиотеке первого отдела СКБ–245 с засекреченной литературой. И, прежде всего, с иностранными источниками. В картотеке Анатолий Иванович обнаружил книгу Норберта Винера «Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine» («Кибернетика, или управление и связь в животном и машине»), которая вышла в 1948 году в парижском издательстве Hermann & Cie. Несмотря на то, что кибернетику в официальной советской прессе безапелляционно критиковали, называя её «буржуазной лженаукой» и «служанкой империализма», Китов решил самостоятельно разобраться в этом вопросе.

Однако сей плод американского разума был в Советском Союзе настолько запрещен, что ему отказали в возможности ознакомления с книгой. Пришлось идти к президенту академии Главному маршалу артиллерии Воронову с просьбой дать особое разрешение на «спецпросмотр» книги о кибернетике. И убеждать его в том, что лишней информации для ученого быть не может. Воронов с этими аргументами согласился и разрешение дал.

Винеровская книга, прочитанная Анатолием Ивановичем на английском языке в 1951 году, была созвучна представлениям Китова о роли компьютеров в жизни человеческого общества. Кибернетика была способна раскрыть широчайшие горизонты для научных исследований.

Необходимо отметить, не только книга Винера, но и само его имя было тогда в Советском Союзе объектом идеологической мифологии. Его считали выскочкой и самоуч-

кой, отказывали в праве называться ученым. Что было в корне неверно.

Норберт Винер (1894 — 1964), выдающийся американский математик и философ получил прекрасное образование в Гарвардском и Корнельском университетах. Заведая кафедрой высшей математики Массачусетского технологического института, Винер внес значительный вклад в науку в таких областях как теория вероятностей, статистика, обобщенный гармонический анализ, теория чисел, ряды и интегралы Фурье. Кстати, в годы Второй мировой войны Винер занимался той же самой проблемой, что и боевой офицер Китов. Только Китов решал ее практически, служа в зенитной артиллерии, а Винер теоретически — он работал над математическим аппаратом для систем наведения зенитного огня, разрабатывая детерминированные и стохастические (вероятностные) модели.

Кибернетическую теорию Винер сформулировал в результате междисциплинарных исследований, которыми он с медиками, биологами и физиками проводил в Гарвардской медицинской школе на протяжении почти 10 лет. На основании этих исследований он обнаружил функциональные сходства между живым организмом и автоматом, каковым, в частности, является компьютер.

На Западе после выхода в свет культовой книги Винера слово «кибернетика» и все, что с нею связано, довольно быстро стало популярным, можно сказать, модным. Анатолий Иванович, решивший посвятить свою научную карьеру ЭВМ, понял, что вычислительная техника, находящаяся на раннем этапе своего развития, в обозримом будущем в функциональном отношении разовьется необычайно. Что научные и инженерные расчеты, для которых использовались в СССР компьютеры в 50-е годы, — это

лишь самое начало. И для расширения этих функциональных возможностей необходимо обогатить советскую науку такой дисциплиной как кибернетика, прежде всего для компьютерного решения военных и экономических задач.

И, будучи человеком прямым и деятельным, обладая государственным мышлением, Китов решил вплотную заняться этим насущным для страны делом.

Однако дело это, с точки зрения прагматично мыслящих людей, было практически безнадежным. Как только на Западе начался «кибернетический бум», сталинская партийно–идеологическая гвардия, насмерть стоявшая на страже догматов марксизма–ленинизма, отнеслась к этой науке крайне негативно. Кибернетику обвинили в «идеалистическом подходе» к тайнам мироздания, в механистическом взгляде на человека, которого Винер «уподобил роботу». И это, в общем, было весьма странно, поскольку винеровская идея как раз работала на «советских материалюв», отрицавших наличие у человека души.

Более того, американский ученый продемонстрировал почти социалистический подход к будущему устройению государства. В своей книге «Кибернетика» он писал, что в процессе замены интеллектуального труда, выполняемого человеком, деятельностью «разумной машины» возникнет ситуация, при которой необходимо будет построить общество, основанное на человеческих ценностях, отличных от купли–продажи. Однако советские догматики, безоговорочно осуждая кибернетику, руководствовались не здравым смыслом, а «законами военного времени»: во время холодной войны необходимо отвергать все, что исходит от враждебного Запада или где не декларируется руководящая и направляющая роль КПСС.



И в 1950 году со статьи в «Литературной газете», озаглавленной «Марк III, калькулятор», в прессе началась массированная атака на «лженауку». Следует отметить, что она имела превентивный характер: в СССР тогда не существовало ни самой кибернетики, ни ученых, ею занимавшихся.

О содержании «разоблачительных» статей и стилистике авторов этих сочинений дают полное представление заголовки многочисленных публикаций в газетах и журналах: «Кибернетика — «наука» мракобесов», «Кибернетика, или тоска по механическим солдатам», «Кому служит кибернетика», «Наука современных рабовладельцев»...

Наиболее «эмоциональными» оказались авторы статьи о кибернетике в вышедшем в 1954 году «Кратком философском словаре»: «Реакционная лженаука... По существу своему направлена против материалистической диалектики, современной научной физиологии, обоснованной И. П. Павловым... Ярко выражает одну из основных черт буржуазного мировоззрения — его бесчеловечность, стремление превратить трудящихся в придаток машины, в орудие производства и орудие войны... Поджигатели новой мировой войны используют кибернетику в своих грязных практических делах для разработки новых приемов массового истребления людей... Является идеологическим оружием империалистической реакции, средством осуществления её агрессивных военных планов».

Однако Китов решил действовать «вопреки здравому смыслу». Решительно, как он действовал на фронте. Первым делом он оформил свое отношение к новой науке, написав фундаментальную статью «Основные черты кибернетики».

А затем на основе статьи сделал доклад на методологическом семинаре по философским основам физики и естествознания, проходившем в тот период в НИИ-5

Главного артиллерийского управления Министерства обороны (ныне Московский НИИ приборной автоматики). В то время это было чрезвычайно смелым поступком, так как в корне противоречило официальному мнению, задекларированному в центральных советских изданиях.

Офицеров доклад заинтересовал. И Китов заявил о намерении «реабилитировать» кибернетику, для чего необходимо было доказать ее прогрессивную роль в самых высоких кабинетах. Трезвые головы начали отговаривать его, намекая на то, что таким образом можно легко поломать карьеру и зачеркнуть свое будущее.

Но Китов не намерен был отступать. При этом он, конечно, учел и призывы к осторожности: «Кто ты для чиновников из идеологического отдела ЦК КПСС? Простой майор! На твою инициативу в лучшем случае не обратят внимание! В худшем...».

Исходя из этого, Анатолий Иванович несколько скорректировал свою стратегию. Он пригласил в соавторы доклада двоих ученых, имевших определенный общественный вес и научный авторитет. Первый из них — бывший его преподаватель из Дзержинки, доктор физико-математических наук и добрый знакомый Китова Алексей Андреевич Ляпунов. Также, согласился поставить свою подпись под статьёй известный математик Сергей Львович Соболев. Академик Соболев был «тяжелой артиллерией» в предполагавшейся схватке за кибернетику — он был одним из основных участников советского «ядерного проекта», что придавало ему особый вес в «высших эшелонах власти».

Вскоре после смерти Сталина Китов с Ляпуновым представили статью в идеологический отдел ЦК КПСС. И после обстоятельной беседы неожиданно получили не отказ, а осторожный и несколько уклончивый ответ: статья может

быть опубликована лишь при условии ее предварительной «апробации» в виде докладов и сообщений о кибернетических идеях перед общественностью Москвы и Ленинграда.

И, начиная с 1953 года, на протяжении двух лет Китов и Ляпунов, по большей части вдвоём, но иногда и с кем-то из небольшой группы своих единомышленников, выступали с лекциями в переполненных аудиториях секретных НИИ и академических институтов, в университетах и в Политехническом музее, в лектории общества «Знание» и в «большом сером здании» на Старой площади — в ЦК КПСС.

Вот как описывает наэлектризованную атмосферу, царившую в Ленинградском доме ученых 27 декабря 1954 года в письме к Ляпунову физиолог Павел Иванович Гуляев:

*«У нас в Ленинграде состоялась лекция Анатолия Ивановича Китова. Лекция о кибернетике вызвала огромный интерес в городе. Зал был переполнен, стояли в коридоре и проходах. Были математики, физики, физиологи, инженеры, биологи, врачи, психологи и другие специалисты. Анатолий Иванович весьма интересно и очень полно рассказал о кибернетике. Было множество вопросов. Лектор был награжден продолжительными аплодисментами. Я с удовольствием слушал Анатолия Ивановича. Своим выступлением он, безусловно, сделал очень большое дело. Атмосфера настороженности, недоверия и страха перед кибернетикой рассеялась. В Ленинграде резко увеличился интерес к кибернетике, в учреждениях читаются лекции о ней, появляются статьи в местных газетах».*

Одно из главных выступлений в борьбе за кибернетику состоялось весной 1954 года в МГУ им. М.В. Ломоносова, главном вузе страны. Вот как описывает это поистине историческое событие его свидетель — академик Национальной академии наук Украины В.С. Королюк:

*«Не знаю, каким образом объединились интересы А.Н. Китова, А.А. Ляпунова и М.Р. Шура–Буры, но известно, что на заседании Московского математического общества (ММО) весной 1954 г. были запланированы доклады перечисленных выше энтузиастов. Будучи аспирантом А.Н.Колмогорова в Московском университете, я с нетерпением ожидал наступления интригующего события — реабилитации кибернетики как науки в Советском Союзе. Заседание ММО состоялось в актовом зале Главного здания МГУ при переполненной аудитории. Первым выступил А.И. Китов. Это был решительный человек в военной форме выступающий с трибуны Большого актового зала Московского университета им. М.В. Ломоносова! А.И. Китов профессионально владел предметом обсуждения. Его логика перехода от конкретных проблем развития и применения вычислительной техники к методологическим и философским проблемам кибернетики была убедительной и безусловной. Уже после первого выступления А.И.Китова стало очевидным, что реабилитация кибернетики состоялась.*

*А далее, после А.И. Китова, выступили А.А. Ляпунов и М.Р. Шура–Бура. А.А. Ляпунов аргументировал связь развития вычислительных машин с абстрактными областями математики — математической логикой и теорией алгоритмов. М.Р.Шура–Бура увлеченно растекался «мыслью по древу», объясняя аудитории вопросы развития систем программирования для ЭВМ. В итоге Московское математическое общество поддержало появление новой науки кибернетики».*

Следует отметить, что в МГУ было еще одно выступление, на мехмате, на котором противники кибернетики, среди которых преобладали профессора философского факультета, намеревались дать серьёзный отпор «лженауке» и ее апологетам. Готовились загодя, обстоятельно, зная предыдущие выступления Китова и его соратников.

Как вспоминает участник мехматовского семинара Н.Н.Воронцов, вначале с кратким вступительным словом на правах профессора мехмата выступил Ляпунов. Затем он предоставил слово основному докладчику Анатолию Ивановичу Китову. Анатолий Иванович, в военной форме, подтянутый, уверенный в своей правоте, как всегда в спокойной и глубоко аргументированной форме сделал доклад. Свидетели этого выступления квалифицировали его как «блистательное». Докладчик убедительно доказал состоятельность новой науки, используя в качестве аргументации и здравый смысл, и философские обобщения, и математический аппарат, которым Китов пользовался в равной степени с факультетской профессурой. Затем последовали его ответы на многочисленные вопросы. Причем, все вопросы были заинтересованно-доброжелательными. Заседание завершилось продолжительными аплодисментами, которыми был награжден докладчик.

Никто из противников кибернетики так и не выступил: Китов выбил у них из рук все аргументы.

Знаменитая статья «Основные черты кибернетики» была опубликована в 1955 году в № 4 журнала «Вопросы философии». Противники новой науки были посрамлены. Следует отметить, что ее журнальный вариант оказался практически в два раза меньше по объему, чем рукописный. Дело в том, что по просьбе идеологического отдела ЦК КПСС из нее были изъяты те места, где Анатолий Иванович заочно дискутирует с противниками кибернетики и опровергает их беспочвенные нападки на эту перспективную в плане открытий и их практической реализации науку. То есть решено было начать бытование кибернетики «с чистого листа». Или же, руководствуясь принципом «кто старое помянет, тому глаз вон».

Статья «Основные черты кибернетики» была выстроена безукоризненно четко и логично. В ней, опираясь на примеры из истории естествознания, была доказана принципиальная новизна и безусловная прогрессивность кибернетики. Китов сравнил ее появление с возникновением понятия энергии, которое перечеркнуло множество ложных теорий, таких как, например, теория флогистона, вечных двигателей. Понятие энергии позволило рассматривать все многообразие природных явлений с единой точки зрения. Сила кибернетики состоит в том, что она вводит универсальное понятие информации:

*«Рассматривая информацию, передаваемую воздействием, необходимо подчеркнуть, что ее характер зависит как от воздействия, так и от воспринимающего это воздействие тела. Воздействие от источника к воспринимающему воздействию телу в общем происходит не непосредственно, но через целый ряд опосредствующих эту связь частных воздействий. (Информация при этом каждый раз перерабатывается.) Совокупность средств, позволяющих воздействию достигнуть воспринимающего тела, называется каналом передачи информации, или, короче, каналом связи.*

*Общим для всех видов информации является то, что сведения или сообщения всегда задаются в виде какой-либо временной последовательности, то есть в виде функции времени.*

*Количество переданной информации и тем более эффект воздействия информации на получателя не определяется количеством энергии, затраченной на передачу информации. Например, при помощи телефонного разговора можно остановить завод, вызвать пожарную команду, поздравить с праздником. Нервные импульсы, идущие от органов чувств к головному мозгу, могут нести с собой ощущения тепла или холода, удовольствия или опасности».*

Много лет спустя, в 2010–м году, академик Г.И. Марчук, президент АН СССР в 80–е годы, так оценил это событие: «Эта статья имела огромное значение для понимания новой области знаний и осуществила перелом в сознании людей, которые получили твердую основу новой народившейся науки. Значение этой статьи для науки трудно переоценить».

А в конце 1955 года в журнале «Радио» была опубликована статья Китова «Техническая кибернетика». Таким образом, кибернетика была «реабилитирована» за год до исторического XX съезда КПСС, положившего начало «оттепели». И произошло это благодаря именно Анатолию Ивановичу Китову.

Действительно, значение этого события трудно переоценить. Благодаря тому, что кибернетика как самостоятельная наука начала изучаться и преподаваться на кафедрах университетов и технических вузов, у советских ученых и инженеров появился мощный инструмент для познания тайн мироздания и создания эффективных машин и приборов. Кибернетика утвердилась и принесла много пользы в различных областях науки и инженерии: в математике, биологии, медицине, экономике, социологии, психологии, связи, информатике.

Появились новые науки, опирающиеся на методологию кибернетики, а также известные уже науки получили новый импульс к развитию. Среди них бионика, теория автоматов, теория принятия решений, синергетика, нейрокибернетика, робототехника, эргономика, миметика...

И, конечно же, возникновение кибернетики стало мощным стимулом для развития компьютерного дела, которому Анатолий Иванович решил посвятить свою научную карьеру.

## Глава 5

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НОМЕР ОДИН

**В**оспользовавшись кибернетическим подходом и применив термины вычислительной техники, следует признать, что Анатолий Иванович Китов был «мультипроцессорным» ученым, одновременно решавшим в режиме разделения времени сразу несколько задач. Причем, большинство из них имело пионерный характер.

В начале 50-х годов, менее чем через два года после окончания Дзержинки, он не только боролся за легализацию в Советском Союзе кибернетики, но и работал над первой в стране диссертацией, рассматривавшей проблемы программирования, на тему «Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия».

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук Китов защищал в НИИ-4 — Научно-исследовательском реактивном институте Главного артиллерийского управления, открытом в подмосковных Подлипках (ныне — город Юбилейный) в 1946 году. Этот институт, относившейся к Министерству обороны СССР и курировавшийся Академией артиллерийских наук, внес существенный вклад в обороноспособность страны. Именно в НИИ-4 в начале 50-х годов была проведена масштабная научно-исследовательская работа, на базе которой вскоре начали создаваться системы ПРО для защиты страны от атак баллистических ракет вероятного противника. Здесь в 50-е годы решались задачи навигационно-баллистического обеспечения пусков ракет дальнего действия. В НИИ-4 создавалась уникальная измерительная, навигационная, телеметрическая аппаратура, устанавливавшаяся на военном полигоне «Капустин Яр» и на космодроме «Байконур»,



обеспечивавшая запуски баллистических ракет, спутников, межпланетных автоматических станций и пилотируемых космических кораблей. Работая в тесном контакте с ОКБ-1 С.П. Королева (ныне — РКК «Энергия»), НИИ-4 провел исследования, по результатам которых были построены первые искусственные спутники Земли. Именно в НИИ-4 был создан первый в стране Координационный центр, по образу и подобию которого впоследствии был организован Центр управления полетами (ЦУП). А с начала 60-х годов и по настоящее время институт решает научно-практические задачи, обеспечивающие боеготовность Ракетных войск стратегического назначения. Изначально НИИ-4 поддерживал тесные научные контакты с Артиллерийской академией им. Ф.Э. Дзержинского. Более того, на первоначальном этапе его работы в институт из академии перешла работать большая группа ученых.

Кандидатскую диссертацию Китов подготовил за полтора года и защитил её на Учёном Совете НИИ-4 уже в 1952 году. Работу он выполнил полностью самостоятельно при формальном научном руководстве со стороны Я.М. Шапиро, поскольку программирование было для Якова Марковича далёкой неизученной областью.

Инженер-полковник Яков Маркович Шапиро (1902 — 1994), доктор технических наук, профессор, действительный член Академии артиллерийских наук был одним из «любимых преподавателей» Китова. Он заведовал в Дзержинке кафедрой внешней баллистики, а впоследствии возглавлял кафедры реактивного вооружения и жидкостных реактивных снарядов. О том, сколь много Яков Маркович сделал для военной науки, как был незаменим на своих постах, несмотря на формулу Сталина «незаменимых у нас нет», красноречиво свидетельствует следующий эпизод его биографии.

В роковом для отечества 1937 году Шапиро стал объектом разработки карательных органов. Ему вменили в вину: 1) связь с ученым–лингвистом В.А. Молодцовым, который был объявлен «буржуазным националистом», 2) «бюрократизм в работе» и 3) хранение фотокарточки Троцкого. Этих обвинений было вполне достаточно для того, чтобы стать «врагом народа» со всеми вытекающими трагическими последствиями. Однако Якова Марковича всего лишь исключили из партии. При этом из академии его не уволили. А в 1939 году Шапиро был восстановлен в партии решением Комитета партийного контроля при ЦК ВКП(б).

Если Китов считал Шапиро «любимым преподавателем», то и Шапиро испытывал к Анатолию Ивановичу, с блеском защитившему диплом на его кафедре, аналогичные чувства. И он дал согласие стать руководителем кандидатской работы «любимого ученика».

Исследования Китова проходили в контексте осуществляемых в НИИ–4 разработок, обеспечивающих пуски создаваемых в королёвском ОКБ–1 баллистических ракет. При этом диссертация обладала значительной новизной, поскольку переводила расчеты баллистической траектории ракет дальнего действия в алгоритмическое русло.

Еще до защиты диссертации кандидатура Китова была утверждена в качестве начальника созданного им в Академии артиллерийских наук первого в СССР отдела вычислительных машин. В июне 1953 года, после смерти Сталина, ААН была расформирована, и отдел Анатолия Ивановича переподчинили его alma mater — Артиллерийской военно–инженерной академии им. Ф.Э.Дзержинского. К этому моменту это было уже мощное подразделение, в котором Китов возглавлял исследовательскую деятельность поряд-

ка четырех десятков офицеров, специализировавшихся в области применения ЭВМ для нужд артиллерии и ракетной техники. На основе этих исследований 1953 году в научном журнале «Известия Артиллерийской академии им. Ф.Э.Дзержинского» вышла в свет пионерская развёрнутая статья Китова «Применение электронных вычислительных машин» — первая отечественная публикация на данную тему.

При этом деятельность Китова не замыкалась в тематических рамках Министерства обороны. Анатолий Иванович в тот период совершил задел для развития в СССР «открытой» вычислительной техники, то есть ориентированной на применение ЭВМ в различных гражданских отраслях страны. Он начал продумывать структуру и содержание книг, которые могли бы послужить в учебных целях для подготовки советских программистов и инженеров, разрабатывавших и эксплуатировавших ЭВМ. Это было в высшей мере актуально, поскольку в то время в отечественных вузах таких специалистов, по сути, не готовили.

В самом начале 50-х годов лишь в трех вузах страны что-то делали в этом направлении: в МЭИ, МИФИ и в Дзержинке. В Московском энергетическом институте, начиная с 1952 года, корифей отечественной вычислительной техники С.А. Лебедев читал курс лекций по ЭВМ для одной небольшой группы студентов. Так как никакой учебной литературы не существовало: Лебедев обучал будущих ученых и инженеров, опираясь на свой уникальный опыт конструктора ЭВМ. Другим «околокомпьютерным» вузом был МИФИ, где разработчик ЭВМ «Стрела» и «Урал» Б.И. Рамеев вел небольшую компьютерную группу студентов. В 1951–52 гг. Китов в Артиллерийской военно-инженерной академии им. Ф.Э. Дзержинского читал курс

лекций по ЭВМ и программированию в рамках системы командирской учебы офицеров.

В СССР в самом начале 50-х годов уже существовали предпосылки для основания первых компьютерных вычислительных центров. Из СКБ–245 в ближайшее время должна была выйти ЭВМ «Стрела», создание которой Китов курировал как военпред. А в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР также была на подходе лебедевская машина БЭСМ–1. При этом Китов, который вполне мог повторить вослед за Пастернаком «во всем мне хочется дойти до самой сути», изучал в процессе разработки не только «свою» «Стрелу», но и БЭСМ–1. Получив у руководства МО официальное направление, он сам пришел в ИТМ и ВТ АН СССР поучаствовать в наладке первой БЭСМ, чтобы поближе познакомиться с этим лебедевским творением. И Анатолий Иванович на равных с инженерами и техниками настраивал машину, прощупывая узлы осциллографом и выправляя огрехи при помощи паяльника. При этом, как вспоминают очевидцы, постоянно что-то записывал в тетрадку. И на основании этих записей вскоре разработал очень важный документ.

Когда БЭСМ–1 была готова, и на ней начали работать сотрудники Математического института Академии наук им. С.А. Стеклова (МИАН), член президиума АН СССР М.В. Келдыш устроил демонстрацию ее возможностей коллегам из других институтов. Один из ученых неожиданно заявил, что при очевидных функциональных достоинствах машины на ней сложно работать, поскольку практически отсутствует эксплуатационная документация. В ответ на это замечание Келдыш достал папку с подробным руководством для пользователей, которое Китов составил на основе своих записей в процессе наладки БЭСМ–1.

В конечном итоге, как пелось в одной песне тех лет, все, что было загадано, в свой исполнилось срок. В апреле 1954 года появилось два приказа. Согласно приказу Министерства обороны СССР была сформирована в/ч 01168, которой было присвоено название Вычислительный центр № 1 МО СССР (впоследствии — ЦНИИ–27). В приказе № 0873 Главного управления кадров МО СССР говорилось о назначении А.И.Китова с 1 мая 1954 года временно исполняющим обязанности начальника ВЦ №1. Это было беспрецедентное решение — военное ведомство доверило ему, 33–летнему офицеру, подполковнику, командование воинской частью. Но это решение опиралось на объективное положение вещей: этот молодой офицер был главным специалистом в министерстве по вычислительной технике, обладавшим непререкаемым авторитетом. Правда, формальности все же были соблюдены. Поскольку должность командира в/ч была генеральской, то Анатолий Иванович, обладая всей полнотой полномочий, имел приставку ВРИО. А затем, когда появился «свадебный генерал», т.е. начальник вычислительного центра, Китов стал первым заместителем начальника ВЦ №1 МО СССР и одновременно замом по научной работе.

Практически весь первый год, пока строилось здание Центра в Первом Хорошевском проезде, дом № 5, Китов с коллегами базировался в Артиллерийской военно–инженерной академии им. Ф.Э.Дзержинского. На первом этапе работы первого в Советском Союзе вычислительного центра Анатолий Иванович много времени и энергии уделял крайне важному делу — формированию научного коллектива ВЦ. Это, по сути, было возведение фундамента организации, которая должна была долгие годы работать с высокой эффективностью, обеспечивая качественное,

достоверное и оперативное решение военно–технических задач для Министерства обороны.

А задачи, которые возлагались на ВЦ №1, были и актуальными, и стратегическими — коллективу Китова было поручено обеспечивать и расчеты для развертывания ракетно–космического комплекса страны, и заниматься множеством других проблем. Костяк ВЦ составили офицеры из его отдела ЭВМ в Дзержинке, многие из них, как и Китов, были фронтовиками. В то же время, поскольку для МО, как и для всей страны, цифровая техника была делом новым, Китов начал набирать специалистов из числа талантливой молодежи. Наряду с приемом на работу авторитетных ученых Анатолий Иванович массово приглашал выпускников не только военных академий, но и гражданских вузов — МГУ, ЛГУ, МЭИ, МАИ, МИФИ, Киевского, Харьковского, Саратовского, Нижегородского, Томского других университетов. Причем при приеме на работу Китов использовал не формальный подход, а долго и обстоятельно беседовал с каждым соискателем, выясняя как степень его подготовки, так и творческий потенциал.

Как вспоминают сотрудники первого призыва, ныне седовласые ветераны отечественной вычислительной техники, эти беседы зачастую проходили не в кабинете Китова, а непосредственно на рабочем месте «тестируемых». Анатолий Иванович присаживался к столу молодого специалиста и долго, зачастую до полуночи, обстоятельно обсуждал ход работы над программой. Увлечшись, как равный с равным, Китов вместе с молодым специалистом искал эффективные алгоритмические ходы, способы минимизации и оптимизации программного кода...

В результате в ВЦ №1 Китовым были сформированы мощные подразделения из порядка 160 программистов и

40 математиков. И еще несколько сотен инженеров–электронщиков занимались как эксплуатацией вычислительной техники, так и разработкой ЭВМ. Общая же численность ВЦ №1, учитывая вспомогательный персонал, была наибольшей среди всех ВЦ страны. Причем с ВЦ сотрудничали несколько известных и ранее состоявшихся ученых. К таковым относился профессор Лев Израилевич Гутенмахер, директор Лаборатории электро моделирования АН СССР.

А значение сотрудничества с ВЦ адмирала Акселя Ивановича Берга, в то время Заместителя министра обороны СССР по радиоэлектронике, трудно переоценить. Он, будучи крупнейшим ученым в области радиотехники, действительным членом АН СССР, помогал Центру и словом, и делом. Аксель Иванович неоднократно поддерживал энергичного, молодого и бескомпромиссного во всем, что касалось решения научно–технических задач, подполковника. Китов, отстаивая свою правоту первопроходца необходимого цифрового материка, периодически конфликтовал с ревнителями «отеческой старины», то бишь старых методов управления военной наукой. И Берг, обладавший непререкаемым авторитетом и более чем солидным постом, эти конфликты улаживал, разумеется, находясь на стороне своего молодого прогрессивного коллеги. Поддержка Бергом передовых инициатив Китова заключалась и в том, что он, как и Ляпунов, неоднократно выступал в роли соавтора написанных Анатолием Ивановичем статей, «усиливая их вес» своим авторитетным именем в глазах околонучных бюрократов, от которых зачастую зависели решения вопроса о том, «какие исследования актуальны и полезны, а какие вредоносны».

Берг и Китов были схожи — в плане остроты ума, волевых качеств, решительности при принятии рискованных решений. Даже внешне они были очень похожи друг на

друга, учитывая, правда, разницу в 27 лет. То есть Анатолий Иванович постоянно «догонял» фотографический образ Акселя Ивановича. И дойдя до финала своей насыщенной 85-летней жизни, Китов фотографически совпал с обликом Берга, которому судьба отмерила также 85 лет. Деловые отношения Берга и Китова со временем переросли в плодотворное научное сотрудничество и дружбу на долгие годы. На особо почетном месте Китов хранил в своей библиотеке брошюру А.И.Берга с дарственной надписью «Глубокоуважаемому Анатолию Ивановичу Китову. На добрую память от старого друга».

Китов, часто конфликтуя с некоторыми замполитами и секретарями парторганизации в/ч, внедрял в стенах ВЦ демократический стиль служебных отношений, исключая строгое следование воинской субординации. Коллектив выстраивался не по принципу командиров и подчиненных, его составляли коллеги, обладавшие различными степенями ответственности и компетентности, но все вместе работавшие на решение общей задачи.

При этом Китов придавал большое значение повышению квалификации сотрудников. Он учредил в ВЦ некое подобие университета, технического института и техникума под одной крышей. Ведущие ученые ВЦ читали лекции по различным дисциплинам, адресованные и программистам, и инженерам, которые посещали все сотрудники центра. Сам Китов вел курс программирования для цифровых ЭВМ. Большой популярностью пользовались лекции А.Н.Нечаева «Устройства вычислительных машин» и полковника Явны «Теория автоматического регулирования». Помимо этого в каждом отделе проходила своя учеба. В отделе эксплуатации вычислительных машин читались лекции по каждому из устройств ЭВМ: арифметическому, оперативной памяти, устройству управления, накопителю на магнитной ленте...



А отдел программирования был, по сути, филиалом московского университета. Занятия здесь вели три сотрудника ВЦ–1, имевшие громадный авторитет в научных кругах. Вариационное исчисление читал член–корреспондент АН СССР Л.А. Люстерник, профессор мехмата МГУ. Теорию функций комплексного переменного преподавал Н.А. Криницкий, друг и соавтор Китова по первым в стране отечественным монографиям и учебникам по ЭВМ и программированию. Профессор МГУ и Артиллерийской военно–инженерной академии им. Ф.Э. Дзержинского А.А. Ляпунов читал лекции по теории множеств.

Цифровую ЭВМ «Стрела», разработанную в СКБ–245, ВЦ–1 получил в начале 1956 года. Сотрудники Центра были полностью готовы к работе на ней, так как до этого момента программировали свои задачи и отлаживали их на «Стреле» №1, установленной в Отделении прикладной математики Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР и на второй «Стреле» в НИИ «Алмаз».

Не простаивали без работы до 1956 года и инженеры–электронщики. Они самым активным образом участвовали в наладке своей «Стрелы». И когда она наконец–то была поставлена в ВЦ–1, инженеры не просто знали ее устройство, но, можно сказать, были прекрасно знакомы с ее «характером» — ведь у любой сложной инженерной системы есть свои индивидуальные особенности. Двух абсолютно идентичных машин, сделанных по одному чертежу, на одном заводе, одними и теми же монтажниками и наладчиками, быть не может, как бы нас не уверяли в противоположном технологи, маркетологи и рекламные агенты.

В машинный парк ВЦ–1 входила еще одна ЭВМ — «Интеграл». Она относилась к принципиально иному классу

компьютеров, была не цифровой, как «Стрела», а аналоговой. Хотя эти машины еще и не окончательно списаны историей, и их можно встретить не только в музеях, но и в лабораториях в работоспособном состоянии, но даже подавляющему большинству инженеров о них практически ничего неизвестно. Поэтому есть смысл поговорить о том, что же они собой представляют и оценить их достоинства и недостатки по сравнению с цифровыми ЭВМ.

В контексте научной биографии Анатолия Ивановича Китова это важно, потому что в период формирования ВЦ-1 в советской науке и, в частности, в науке военной, проходили горячие дискуссии о роли аналоговых ЭВМ в обеспечении работы вычислительных центров.

Различные по своей физической природе процессы зачастую описываются одними и теми же математическими уравнениями. Так, например, задачи из области гидродинамики решаются так же, как и задачи термодинамики, описывающие процесс распространения тепла в различных нагреваемых материалах. В то же время процессы распространения тока в электролитах математически тождественны гидродинамическим, термодинамическим, сейсмическим и некоторым другим процессам. Тождественны или, иными словами, — **аналогичны**. Именно на этой аналогии и основывается принцип действия аналоговых ЭВМ — АВМ. В качестве аналога различных физических процессов в них выбран электрический сигнал, который по заданному закону развивается во времени в электрической цепи.

Первые АВМ начали появляться не намного раньше, чем первые цифровые ЭВМ, — в конце 30-х годов XX века. При помощи АВМ достаточно просто решать дифференциальные уравнения. Именно такого типа расчеты и ис-

пользуются в области баллистики. А это была профилирующая специализация ВЦ-1 Министерства обороны СССР. Поэтому АВМ «Интеграл» эксплуатировалась в полной мере, удовлетворяя данному профилю.

Однако достоинства АВМ — легкость и быстроту получения результата — полностью перечеркивал главный недостаток аналоговых машин — крайне низкая точность вычислений, которая колеблется от 3% до 5%. И никакими техническими ухищрениями избавиться от этого «родового проклятия» АВМ было невозможно. Это означает, что недостаточная точность результатов, полученных на аналоговых вычислителях, должна компенсироваться за счет проведения дополнительных физических экспериментов и испытаний разрабатываемых объектов — будь то баллистическая ракета или ядерная бомба. А это чрезвычайно дорогое удовольствие. Причем оно требует не только громадных материальных затрат, но и существенного удлинения периода научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

Что же касается цифровых ЭВМ, то для них ограничений по точности теоретически не существует. Все зависит от производительности компьютера и времени, в течение которого будет решаться задача. Уже тогда, в середине 50-х годов, производительности «Стрелы» хватало для того, чтобы обчислять задачи военного характера с приемлемой для заказчиков точностью.

При этом Анатолий Иванович, в отличие от адептов АВМ, был способен заглянуть за горизонт, то есть в будущее. В то время Гордон Мур, один из основателей компании Intel, еще не сформулировал закон своего имени, согласно которому плотность компоновки транзисторов в чипе каждые два года удваивается. Собственно, еще не

было не только чипов, но и транзисторов. А Китов прекрасно понимал, что ЭВМ, находящиеся на первоначальном этапе своего развития, будут постоянно усложняться и стремительно расти как по мощности, так и по своей функциональности. И совсем скоро решение дифуров для них станет абсолютно плёвой задачей.

ВЦ–1 Министерства обороны СССР стал не только первым, но и самым мощным в стране вычислительным центром. И не только в стране — в момент создания «артиллерийского ВЦ», аналогичные центры в мире можно было сосчитать по пальцам. При этом китовский ВЦ не уступал им по «научной мощности» — по части генерации научных идей и их практической реализаций. И заслуга Анатолия Ивановича состоит в том, что он, не имея образцов для подражания и копирования, в рекордно короткие сроки сформировал коллектив, освоил техническую базу и наладил эффективную работу организации, которая буквально с первых месяцев своего существования активно включилась в решение важнейших оборонных задач.

ВЦ–1 стал мощным пионерным центром, причем не только и не столько вычислительным, сколько научным. В нем обкатывались передовые идеи использования вычислительной техники, повышения ее эффективности. В Центре работали одни из лучших математиков и программистов страны. При этом результаты, полученные в ВЦ–1, становились доступными не только для военных специалистов. Анатолий Иванович, будучи создателем и главным редактором, издавал периодический «Сборник научных трудов в/ч 01168 Министерства обороны СССР». Причем большинство номеров сборника не имели грифа «Совершенно секретно» и были доступны для публикаций и ознакомления с содержанием не только военным. В Сборнике появлялись статьи не только военных ученых,

но и представителей высшей школы, промышленности, отраслевой науки и Академии наук СССР.

Помимо решения организаторских задач Анатолий Иванович, смело можно сказать, занимался просветительской деятельностью. Он регулярно встречался с госзаказчиками работ по научно-техническим расчетам из Главного артиллерийского управления, НИИ-4, Главного управления тыла и других управлений Минобороны, с представителями комических организаций. И доходчиво объяснял им, какие преимущества они будут иметь в результате решения их задач не «старым дедовским методом», а с помощью ЭВМ.

Ну, и, конечно же, в ВЦ Китов не ограничивался административной деятельностью. Он остался верен своему призванию ученого, находящегося на переднем крае науки. И этой его ипостаси мы посвятим еще не одну главу. Поскольку за 6 лет работы в Центре Анатолий Иванович сделал столько, сколько иному не сделать и за всю жизнь.

## Глава 6

### ЛАМПОВАЯ РЕКОРДИСТКА

**Ч**то заставляет ученого заниматься наукой? Несомненно, тут имеет место целый комплекс побудительных мотивов, их суперпозиция. Есть какие-то общие стремления, которыми руководствуется каждый. К ним относится чувство любопытства, желание разгадывать увлекательные загадки мироздания. В меньшей мере распространяются на все сообщество ученых карьерные соображения, а также амбициозные мотивы. Если Анатолий Иванович ими и обладал, то они занимали в его деятельности самое последнее место. Это совершенно очевидно: за шесть лет напряженной и плодотворной работы в ВЦ №1 он не нашел времени, чтобы написать докторскую диссертацию. Хотя материала было накоплено как минимум на три таких диссертации.

Изучая феномен Китова—ученого, среди главных побудительных мотивов Анатолия Ивановича, импульсов к творчеству, прежде всего следует назвать стремление преобразовывать косный мир. Конечно, нельзя сказать, что он был этим миром категорически недоволен. Однако критическое к нему отношение существовало. Не огульно—критическое, а основанное на изучении, анализе и поисках путей улучшения окружающей действительности.

Поэтому нет ничего удивительного в том, что ЭВМ «Стрела» Китова устраивала далеко не в полной мере. И он приступил к разработке собственной ЭВМ, которая была им названа М–100. И это был абсолютно здравый и рациональный подход. Потому что «Стрела» была универсальной машиной, способной решать широкий круг задач — от бухгалтерских до научных, причем в самых разнообразных

научных областях. Но задачи военной инженерии имели специфический характер. И, соответственно, решать их было проще и эффективнее на ЭВМ, имевших приспособленную под них архитектуру. Такие машины относились к классу специализированных ЭВМ. Под непосредственным руководством Китова и при его активном участии были спроектированы, изготовлены и сданы в эксплуатацию две ЭВМ: М-100 и «Удар». Первая из них была предназначена для обработки информации, поступающей от радиолокаторов кругового обзора, вторая — для подготовки запусков баллистических ракет.

При внимательном изучении данной проблемы становится ясно, что Китов этими разработками вернул страну в русло мировых компьютерных тенденций и приоритетов. Несмотря на то, что в Советский Союз в то время просачивалась на этот счет очень скудная информация. Он прочувствовал, промыслил и в какой-то мере предугадал тренд того времени, не присутствуя при этом на секретных заседаниях технического департамента Пентагона.

Краткая история компьютеростроения 50-х годов такова.

Первая электронная вычислительная машина ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) была именно специализированной машиной. И ее разработка началась в 1943 году именно по заказу военного ведомства — Лаборатории баллистических исследований Армии США. ENIAC создавался в Университете Пенсильвании Дж. Моучли и Дж.П. Эккертом для весьма насущной во время войны цели — обчислять баллистические таблицы для артиллерийских снарядов и орудий при различных комбинациях большого ряда внешних параметров.

Следующей разработкой Моучли и Эккерта для Лаборатории баллистических исследований Армии США стал

компьютер EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), к созданию которого подключился математик Джон фон Нейман — «отец» архитектуры как минимум двух первых поколений компьютеров. Сущность такой архитектуры заключается в том, что и обрабатываемые данные, и программа хранятся в общей оперативной памяти. Компьютер был готов осенью 1949 года, но из-за беспрерывных переделок его реальная эксплуатация началась только в 1951 году. EDVAC проработал на американскую оборонку до 1961 года.

На пару месяцев раньше, чем EDVAC, в Великобритании запустили еще один компьютер с архитектурой фон Неймана — EDSAC ( Electronic Delay Storage Automatic Computer), разработанный в Кембриджском университете.

Руководил созданием EDSAC Морис Уилкс, имя которого, к сожалению, как и имя Китова, у нас пока недостаточно известно. В процессе работы над EDSAC, Уилкс первым в мире создал ассемблер, предтечу алгоритмических языков высокого уровня, а также впервые в истории вычислительной техники использовал в своем компьютере библиотеку стандартных функций. Чуть позже, в 1955 году, он изобрел микропрограммирование, без которого не могли бы существовать современные микропроцессоры. Кстати, Китов одним из первых использовал это изобретение в своей разработке ЭВМ М-100.

И весной 1949 года машина, получившая название EDSAC, была готова. Она стала первой в мире действующей и практически используемой ЭВМ с хранимой в памяти программой и реализованной на архитектуре фон Неймана.

К первым советским компьютерам относятся ЭВМ МЭСМ, разработанная лабораторией Сергея Алексеевича



Лебедева в киевском Институте электротехники АН УССР в 1950 году, и ЭВМ «М-1», созданная в то же время под руководством Исаака Семёновича Брука в Энергетическом институте им. В.И.Ленина АН СССР в Москве.

Следующая ЭВМ Лебедева БЭСМ по своим характеристикам была сопоставима с западными образцами. В 1953 году в производство была запущена разработанная в СКБ-245 ЭВМ «Стрела», обладавшая начальным быстродействием в 2 тыс. оп/сек и ставшая первой советской серийной машиной, изготовленной в 7 экземплярах.

В 1966 году Лебедев создал легендарную БЭСМ-6 с быстродействием 1 млн. оп/сек, которая уступала в скорости лишь компьютеру CDC 6600, разработанному американцем Сеймуром Креем. Однако то были уже совсем другие машины, они принадлежали ко второму поколению ЭВМ и были построены на транзисторах.

Китов же в 1957/58 годах создавал свою легендарную М-100 на лампах. Помимо вышеперечисленных британских, американских и советских ламповых ЭВМ второй половины 50-х годов следует назвать также семисотую серию компьютеров компании IBM, а также специализированную машину для артиллерийского ведомства IBM NORC, которая была выпущена в 1957 году и имела быстродействие 20 тыс. оп/сек. Годом позже появилась разработка Лебедева М-20, имевшая точно такое же быстродействие.

И вдруг в начале 1959 года появляется китовская М-100, выполняющая 100 тыс. операций в секунду! Однако, несмотря на феноменальный научно-технический успех, появляется она, можно сказать, неслышно, тайно. Поскольку была секретной и относилась к разряду стратегического вооружения, которое необходимо укрывать от взоров пронырливых шпионов.

Если бы не эта секретность. Если бы не было холодной войны и железного занавеса. Если бы существовал свободный обмен между СССР и Западом научными идеями и специалистами, то, несомненно, главного конструктора М-100 пригласили бы в ИВМ на тех же условиях, на которых сейчас клубы НХЛ вербуют российских хоккеистов.

В конце 50-х годов это была самая быстродействующая советская ЭВМ. И не только советская, но и европейская. С подсчетом места М-100 в мировом рейтинге дело обстоит сложнее. В том же самом году «голубой гигант» — ИВМ — выпустил компьютер для научных расчетов ИВМ 7090 с быстродействием 300 тыс. оп/сек. Это было феноменальное достижение: превышение 100-тысячного барьера, да еще в 3 раза!

ИВМ 7090 пришел на смену ИВМ 709, имевшему быстродействие 50 тыс. оп/сек.

Однако важнейший аргумент в «гонке быстродействий» заключается в том, что такая простая арифметика типа «больше — меньше» не учитывает поколение, к которому относятся машины. Первое поколение ЭВМ изготавливалось на базе вакуумных электронных ламп. Второе — на базе транзисторов. Скорость отработки сигнала у транзистора значительно выше, чем у инерционной лампы. Поэтому сравнение быстродействий компьютеров, принадлежащих к различным поколениям, некорректно. Разогнать ИВМ 7090 до 300 тыс. оп/сек стало возможно за счет того, что этот компьютер был построен на транзисторах, то есть относился уже ко второму поколению ЭВМ.

Из вышесказанного следует, что ЭВМ М-100 была не только самым быстродействующей машиной в СССР в конце 50-х годов, но и являлась абсолютным рекордсменом среди компьютеров первого поколения. И не только

в СССР, но и в мире. Причем этот рекорд так и не был побит. Потому что в 60-е годы создание ламповых компьютеров было прекращено.

Для того чтобы открыть в ВЦ новое направление, Анатолию Ивановичу невозможно было обойтись внутренними резервами. Каждый сотрудник был полностью загружен возложенными на него задачами. К тому же необходимо было иметь средства, и немалые, на приобретение комплектующих для макетирования и изготовления ЭВМ. Китову пришлось, как это было принято в советско-бюрократической системе, «пробивать» в Пятом Главном управлении Министерства обороны СССР, ведавшем всей военной электроникой, идею создания в в/ч 01168 нового научного направления по разработке специализированных ЭВМ.

В конечном итоге ему удалось убедить генерал-майора Р.П. Покровского, начальника управления, в целесообразности принятия такого решения. И ВЦ получил дополнительные вакансии для приема необходимых специалистов — схемотехников, программистов, техников, — а также право дополнительного набора вузовских выпускников нужного профиля. Было выделено и дополнительное финансирование.

Основной костяк нового подразделения был сформирован из вновь пришедших в ВЦ-1 офицеров, в основном из Академии связи, и гражданских инженеров, преимущественно выпускников МЭИ. Но при этом Анатолий Иванович, прекрасно знавший каждого своего сотрудника, его сильные и слабые стороны, перевел в группу разработчиков несколько «старичков», которые были способны принести на новом месте максимальную пользу.

Китов стал генеральным конструктором проекта М-100. Он разработал идеологию машины и ее архитектуру.

ру, обсудил с ведущими специалистами нового подразделения свои замыслы с целью выявления слабых мест и поиска новых, более эффективных, решений.

После чего закипела работа. Именно закипела, поскольку китовцы, вдохновляемые энтузиазмом руководителя, работали, не считаясь со временем. Анатолий Иванович обладал крайне важным для руководителя научного коллектива качеством: и личным примером, и постановкой интересных задач, и стимулированием инициативы сотрудников он инициировал и поддерживал в людях творческое горение.

Устройства, входящие в ЭВМ и взаимодействующие друг с другом по разработанным математиками алгоритмам, создавались соответствующими группами, что называется, линейно. То есть вначале определялась концепция их функционирования, затем разрабатывались блок–схемы устройств, а затем блок–схема воплощалась в электрическую схему, состоящую из радиоэлементов — ламп, диодов, реле, конденсаторов... Естественно, по мере продвижения проекта в схемы вносились необходимые коррективы.

Однако при разработке постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) для хранения в нем микропрограмм начала назревать драматическая ситуация. Созданием этого устройства занимался капитан Иван Федотов. Первоначально ПЗУ было решено сделать на конденсаторах. Но когда макет устройства был готов, и Федотов приступил к его отладке, выяснилось, ПЗУ работает крайне неустойчиво из–за паразитных емкостей, генерирующих помехи. Федотов бился, как рыба об лед, борясь с помехами при помощи экранирования и прочих ухищрений, но все эти «противопожарные» мероприятия ситуацию радикальным образом не меняли.

А между тем не за горами была сдача макета. И тогда Федотов самым решительным образом отказался от тупикового варианта и решил делать ПЗУ на принципиально ином физическом эффекте. Китов, внимательно выслушав доводы капитана и рассмотрев его предложение, дал добро. Новое ПЗУ было выполнено на ферритовых кольцах, информация в него вносилась за счет «прошивки» колец проводами. Вполне понятно, что много времени было потрачено на «сизифов труд», поэтому Федотову и его группе, пришлось на спринтерских скоростях догонять ушедших вперед коллег, разрабатывавших другие устройства.

Как известно, руководители СССР считали, что победы советских спортсменов на международной арене, являются доказательством преимущества социалистической системы перед капиталистической. При этом утверждалось, что все наши спортсмены являются любителями, занимающимися спортом после работы. В связи с чем существовала негласная разнарядка на формальный прием на предприятия спортсменов. Вот как вспоминает об этом один из разработчиков М-100, впоследствии известный учёный, доктор технических наук, профессор Г.А.Миронов:

*«Разработку собственно процессора (арифметика и управление) вела лаборатория Валерия Никитина. У него работал лучший специалист нашей воинской части по арифметическим устройствам Глеб Смирнов (со «Стрелы»), выпускницы вузов Марина Чаевская и Валентина Яшина (потом Володина). Марина была толковым инженером, а Яшина была выдающейся волейболисткой. Играла в команде ЦСКА и в сборной СССР, была чемпионкой Союза и даже мира. В лаборатории она появлялась не часто, так как постоянно была на соревнованиях, тренировочных сборах и т.д. Надо отдать ей должное — она все-таки пыталась что-то делать, хотя и ее, и свои*

*обязанности в основном выполнял Глеб Смирнов (тоже волейболист, но несколько меньшего масштаба). В лабораторию хотели назначить еще какую-то выдающуюся спортсменку из ЦСКА, но Никитин решительно воспротивился и был понят А.И. Китовым».*

В результате работы возглавляемого Китовым коллектива, работы с полной самоотдачей, в короткие сроки была создана уникальная ЭВМ с рекордным быстродействием. Это была машина с трехадресной системой команд и 16-разрядными операндами с фиксированной запятой. Объем оперативной памяти на ферритовых кольцах составлял 50 тыс. разрядов. В М-100 впервые было применено несколько структурных и программных новшеств, благодаря которым удалось достичь рекордного быстродействия. Главное из них, впоследствии получившее развитие в мировом компьютеростроении и названное конвейерной обработкой данных, — параллельная (одновременная) отработка нескольких арифметических операций. За создание арифметического устройства принципиально нового типа коллектив разработчиков в составе А.И. Китова, М.В. Мыльникова, А.И. Шувалова и О.В. Селезнева получил авторское свидетельство Комитета по делам изобретений и открытий при СМ СССР с приоритетом от 27 июня 1958 года.

В М-100 также впервые было использовано ПЗУ для команд на ферритовых сердечниках. Данные хранились отдельно от микрокоманд также в ферритовом ОЗУ. При этом выбор из ПЗУ и ОЗУ выполнялся параллельно по времени. Для того чтобы ОЗУ не тормозило работу арифметического устройства, была создана, выражаясь современным языком, кэш-память. Это было ОЗУ объемом 5 тыс. разрядов, построенное на сверхминиатюрных ферритовых кольцах, которые по заказу ВЦ-1 были выпущены на одном из оборонных заводов ограниченной партией.

По части программного обеспечения Китов также добился значительного ускорения отработки задач, используя экстраполяционные алгоритмы, позволяющие по полученным с радара данным в следующем цикле работать в ожидаемой области операндов.

И, наконец, Китов в ходе этой работы использовал на тот момент революционный принцип: моделирование на «Стреле» отработки команд ЭВМ М-100. Что позволило существенно сократить время конструирования машины. Наибольший выигрыш во времени был достигнут за счет того, что в процессе отладки макета пришлось минимально перешивать ферритовое ПЗУ. А это чрезвычайно трудоемкая работа, требующая от электромонтажников не только высочайшей квалификации и скрупулезности, но и железных нервов.

Необходимо отметить особо, что помимо реализации аппаратной составляющей проекта создания ЭВМ М-100, большая команда программистов ВЦ №1 создала и отладила для этой машины громадный комплекс программ. Этот программный пакет осуществлял обработку информации, поступающей от сети РЛС, обеспечивая раннее предупреждение появления воздушных целей противника. Данная работа впоследствии частично нашла отражение в докторской диссертации Китова на тему «Применение ЭВМ для решения задач противовоздушной обороны».

М-100, после её приёмки Гостехкомиссией СССР в 1959 году, была передана на полигон в Киевское высшее радиотехническое училище (КВИРТУ). На её базе была спроектирована и запущена в серийное производство транзисторная ЭВМ «Удар». К сожалению, работы по дальнейшему совершенствованию ЭВМ М-100 были свёрнуты, так как на её создателя начались гонения в свя-

зи с его обращением к Хрущёву, в котором Китов подверг острой критике нежелание советской бюрократии развивать в стране на основе широкого использования ЭВМ автоматизированные системы управления Вооружёнными силами и экономикой.

Завершив свой компьютерный проект, Анатолий Иванович решил закончить соревнование с обладавшей громадными мощностями и резервами промышленными и академическими организациями, специализирующимися на создании ЭВМ.

И занялся решением принципиально иных, но не менее интересных научных задач, к которым в Советском Союзе еще никто не приступал.



## Глава 7

### «Я КНИГУ КИТОВА ВЫУЧИЛА НАИЗУСТЬ!»

Анатолий Иванович Китов, будучи заочным учеником Норберта Винера, не только добился легализации кибернетики в Советском Союзе, но и на протяжении всей своей карьеры внедрял кибернетические принципы и идеи в отечественную науку. Он прекрасно понимал, что одними лишь вычислительными задачами функциональность ЭВМ ограничиваться не должна. В одной из своих ранних научных работ он ввел следующую классификацию задач, которые возлагаются на ЭВМ:

1. Решение математических и научно–технических задач.
2. Задачи математического планирования, теории игр и математического моделирования.
3. Обработка информации (в основном экономической).
4. Накопление и поиск библиографической информации.
5. Накопление и анализ фактографических данных.

Тремя последними типами задач Китов начал заниматься одним из первых не только в стране, но и в мире. Во всяком случае, первые западные публикации по фактографическому анализу появились на Западе в конце 50–х годов. Анатолий Иванович в ВЦ–1 МО СССР приступил к решению этих задач именно в это же время. Вот как он описывал их специфику:

*«Фактографические системы в отличие от библиографических систем оперируют непосредственно с различно-*

го рода конкретными сведениями (фактами) и по своему назначению и характеру процессов обработки информации в наибольшей степени приближаются к так называемым «интеллектуальным кибернетическим машинам», которые в будущем должны помочь человеку в решении творческих научных задач. В этих системах возможно широкое варьирование характера алгоритмов обработки от полностью детерминированных до самосовершенствующихся (самообучающихся), в которых заранее заложены только некоторые общие принципы обработки, а детальный алгоритм процессов поиска и обработки данных формируется в процессе работы в соответствии с характером поступающей информации и характером внешних запросов, на которые должна давать ответы машина. Нужно сказать, что резких границ между этими четырьмя классами систем нет; возможны различные варианты промежуточных типов. Особенно это относится к трем последним классам процессов: обработка информации, библиографический поиск и фактографический анализ. Эти три класса процессов мы и будем объединять общим названием информационно–логические процессы; во всех трех указанных классах задач имеет место хранение и логическая обработка больших объемов информации; информация представляется не только в количественной числовой форме, но и в качественной форме при помощи слов и предложений естественных человеческих языков (с определенной формализацией). Указанные процессы в настоящее время имеют исключительно большое значение в различных областях экономики, науки и техники».

Для решения этих задач Анатолий Иванович создал в ВЦ–1 новое научное направление, получившее название «Информационно–поисковые системы». Надо сказать, что это решение вызвало у большой группы сотрудников Цен-

тра глухой ропот. То были разработчики ЭВМ, которым в связи с закрытием их исследовательских тем предстояло поменять род деятельности: вместо привычного дела по созданию вычислительных машин, которое давало конкретную продукцию, им предстояло заняться решением пока весьма туманных для них задач. Причем насчет актуальности и своевременности новой проблемы, выдвинутой Китовым, у компьютерщиков были большие сомнения. Как говорил в те времена в одной из своих интермедий сатирик Аркадий Райкин: «Кончай дедукцию, давай продукцию!». Продукция тогда ассоциировалась исключительно с материальными предметами. Чего не скажешь о нынешних временах, когда компании типа Google и Facebook зарабатывают громадные деньги, продавая неосязаемую на ощупь информацию.

Однако понять актуальность и насущность какой-либо проблемы и получить право ею заниматься — во все времена были две различные вещи. И Анатолию Ивановичу пришлось приложить немало усилий, чтобы доказать высшему руководству Министерства обороны необходимость проведения в ВЦ №1 научно-практических исследований в области информационно-поисковых систем (ИПС). А это было очень непросто при том состоянии вычислительной техники. Работу нынешних поисковых систем, обладающих изрядным интеллектом, обеспечивают громадные вычислительные мощности, производительность которых исчисляется в петафлопсах, а хранилища информации вмещают тысячи терабайтов. У Китова же была лишь единственная ЭВМ «Стрела» с производительностью около 3 тыс. оп/сек и объемом памяти в 2048 43-разрядных слов.

Однако Анатолий Иванович понимал, что мощности машин будут постоянно возрастать, и ЭВМ смогут все лучше и лучше обеспечивать, как он писал «широкое ва-

рьирование характера алгоритмов обработки от полностью детерминированных до самосовершенствующихся», то есть все более приближаться по своим возможностям к «интеллектуальным кибернетическим машинам».

Он понимал, что это работа на будущее, закладка фундамента для грядущих мощных систем, которые будут способны, как в сказке Пушкина, с легкостью отвечать на вопросы типа «чудо–зеркальце скажи, да всю правду доложи...». Но, даже обладая маломощной ламповой машиной, Анатолий Иванович сумел не только положить начало теории ИПС, но и получить вполне конкретные практические результаты. В частности, результатами проведенных в ВЦ–1 работ пользовалось Главное разведывательное управление Генерального штаба МО. Именно оно стало заказчиком разработки ряда ИПС для своих нужд.

Работы по новому направлению под общим руководством Китова выполнялись в отделе Николая Андреевича Криницкого. Одна из входящих в этот отдел лабораторий, которой руководил аспирант Китова Герольд Георгиевич Белоногов, получила уклон в документальные системы. Вторая — Георгия Акимовича Миронова — сосредоточилась на создании алгоритмов для фактографического хранения и поиска информации.

При этом Китов не только руководил проводимыми в ВЦ–1 работами, но и готовил научные кадры. Будучи основателем нескольких научных школ — в кибернетике, общей информатике, автоматизированных системах управления, в медицинской и экономической информатике — Анатолий Иванович уделял значительное внимание профессиональному росту своих учеников. Свыше сорока из них защитили под его руководством кандидатские

и докторские диссертации в СССР, в странах социалистического содружества и в современной России.

В этом отношении характерна судьба его ученика Белоногова. В ВЦ–1 он пришел, имея два высших образования. Вначале окончил Военный институт иностранных языков (ныне — Военный университет МО), где получил специальность переводчика. Затем, по окончании Дзержинки, стал инженером–электриком.

В ВЦ №1 он поступил в адъюнктуру, у военных так называется аспирантура. Руководителем его кандидатской диссертации был Китов, который предложил Белоногову заняться абсолютно неведомым тогда делом — математической лингвистикой. В процессе работы над диссертацией аспирант и руководитель определились с формой кодирования вербальной (словесной) информации, заложив тем самым фундамент для последующих исследований. Было решено представлять информацию не в виде последовательных буквенных кодов, а кодировать слова целиком.

Например, слово «ИНДУЛЬГЕНЦИЯ» при побуквенном кодировании выглядит следующим образом: 11001000  
11001101 11000100 11010011 11001011 11011100 11000011  
11000101 11001101 11010110 11001000 11011111.

Для хранения этого слова в памяти компьютера требуется 12 байтов.

Отметим для справки, что в русском языке встречаются слова из научного обихода, которые имеют более четырех десятков букв. Например, в слове «тетрагидропиранилциклопентилтетрагидропиридопиридиновый» 54 буквы. Однако такие исключения столь редки, что при выборе способа кодирования не принимаются во внимание.

Слово «ДА» короче, для его побуквенной кодировки требуются 2 байта.

В процессе работы над диссертацией было установлено, что средняя длина слова составляет 7 букв и, следовательно, требует такого же количества байтов памяти.

Наиболее полный Большой академический толковый словарь русского языка содержит 150 тыс. слов. Для того чтобы присвоить каждому слову, включая его модификации при помощи различных окончаний и суффиксов, достаточно 20 двоичных разрядов или же чуть больше двух байтов. Поскольку при помощи 20 разрядов можно записать 1.048.576 различных чисел.

Таким образом, объем информации, с которым предстояло работать документальным поисковым системам, за счет не побуквенного, а пословного кодирования удалось сократить примерно в три раза.

Белоногов в тесном творческом контакте с Китовым плодотворно использовал методологию математической лингвистики при разработке избранной темы. Он вплотную подступился к проблеме машинного перевода, для чего была создана система морфологического и синтаксического анализа русских текстов.

Китов, приступив к решению нового класса проблем, как это неоднократно бывало в его биографии, изрядно рисковал во имя не формального, а самоотверженного служения науке. Дело в том, что работы по машинному переводу ВЦ №1 никто не заказывал. Эта проблематика была отклонена вышестоящим военным руководством как прожектерская, не имеющая перспектив практического воплощения в военной технике. Соответственно, не было и ее финансирования. И Анатолий Иванович, можно сказать, полуподпольно занимался решением этой интерес-

нейшей задачи под видом создания ИПС.

Как было отмечено в предыдущей главе, эта работа по созданию ИПС, давшая толчок к проектированию интеллектуальных компьютерных систем, оказалась значительно интереснее, чем разработка ЭВМ. При этом она проходила на высоком эмоциональном фоне. Вот что вспоминает главный конструктор ЭВМ «Весна», впоследствии ставший академиком РАН, Владимир Константинович Левин: *«Первый заводской экземпляр ЭВМ «Весна» (в расширенном варианте) поступил в созданный Анатолием Ивановичем Вычислительный центр № 1 Министерства обороны. Анатолий Иванович заложил в этом одном из крупнейших в стране ВЦ дух первооткрывательства и творчества, широту научной тематики. В период 1960–1965 гг. мне довелось участвовать в работах по автоматическому переводу текстов и при этом общаться с Г.Г. Белоноговым, одним из зачинателей работ в этом направлении под руководством Анатолия Ивановича. Такого рода исследования, относящиеся к решению так называемых «трудно формализуемых» задач, занимали значительное место в спектре интересов Анатолия Ивановича. Здесь трудности могли быть во всем: в неопределённости постановки задач, в поиске нетрадиционных решений и критериев оценки результатов, в осуществлении человеко–машинного диалога, в обосновании потребностей в вычислительных ресурсах и трудозатратах. Возникали острые споры о направленности работ и достижимости предполагаемых результатов; недооценки и переоценки, а на этой почве — личностные обострения и организационные неурядицы. К настоящему времени проблематика трудно формализуемых задач сильно продвинута и разрослась, но и трудности в понимании задач, восприятии результатов и конфликтность не уменьшились».*

Работа по тематике ИПС позволила Китову в дальнейшем внедрять полученные в конце 50–х годов результаты в различные области и разделы информатики, которыми он плодотворно занимался. В частности, он разработал теорию ассоциативного программирования. В одной из своих монографий Анатолий Иванович так определил этот термин: «Ассоциативным программированием мы называем совокупность способов решения информационно–логических задач, основанных на программной реализации ассоциативной связи между данными, находящимися в памяти машины». При этом он ввел новый принцип размещения данных в компьютерной памяти — в виде гнездовых и узловых списков или групп, которые формируются на основании общности элементов групп по каким–либо признакам.

Трудно переоценить роль Анатолия Ивановича Китова в образовательной сфере в области информатики, а также при подготовке специалистов по разработке и эксплуатации ЭВМ. И тут вполне уместно, как и в предыдущей главе, сравнить Китова с кембриджским ученым Морисом Уилксом. Уилкс в соавторстве с коллегами Дэвидом Уиллером и Стенли Гиллом написал первый в истории учебник по программированию. Произошло это в 1951 году. Книга стала неоценимым подспорьем в работе западных специалистов по компьютерной технике. 5 лет спустя Китов выпустил в издательстве «Советское радио» первую в Советском Союзе книгу по программированию, устройствам ЭВМ и их применениям — «Электронные цифровые машины». В ней Анатолий Иванович обстоятельно рассмотрел все аспекты архитектуры, схемных решений, математических основ функционирования, областей применения и эксплуатации ЭВМ. Эта книга стала серьезным учебным пособием как минимум для двух поколений ученых, разработчиков и эксплуатационщиков цифровых ма-



шин. Причем не только в Советском Союзе. Книга была переведена и издана в целом ряде социалистических стран, включая КНР.

«Электронные цифровые машины» и одна из его следующих книг — «Электронные вычислительные машины» (1958 г.), написанная в соавторстве с Н.А.Криницким, сыграли весомую, если ни первостепенную, роль в зарождении компьютерной промышленности Китая. В конце 50–х годов в прекрасном переводе они были изданы суммарным тиражом в 24 тыс. экземпляров. Именно по ним осваивали премудрости информатики, знакомились с принципом действия ЭВМ и работой ее узлов, изучали методы программирования создатели первых китайских машин.

«Причинами феноменального успеха этих двух книг А.И. Китова было то, что, во-первых, их содержание по компьютерной науке было чрезвычайно богатым и информативным для первого поколения китайских специалистов», — описывает тот период Оу Бао, китайский историк науки из университета Циньхуа.

Популярность книг Китова за границей была настолько высока, что упоминание о них подчас встречалось в художественной литературе и в драматургии. Так, например, в польской пьесе, переведенной у нас и шедшей в 60–е годы в Вахтанговском театре и театрах других городов СССР, героиня перед экзаменом по программированию восклицает: «*Я книгу Китова выучила наизусть!*».

Этот фундаментальный труд имел значительную «временную» прочность», в связи с чем она сохраняла актуальность на протяжении длительного времени. Это было достигнуто за счет того, что автор рассмотрел не только современную архитектуру и элементную базу ЭВМ, но и ознакомил читателя с новейшими достижениями электроники.

троники, которые еще только начинали внедряться в цифровых машинах на уровне проектирования. В частности, в разделе, посвященном запоминающим устройствам, Анатолий Иванович подробно описал ОЗУ на линиях задержки (это был вчерашний день), на электронно-лучевых трубках (в середине 50-х годов они были днем сегодняшним) и на ферритовых сердечниках (на тот момент это была экзотика, о которой мало кто знал). Более того, Китов рассмотрел возможность запоминания информации в ферроэлектрических материалах, имеющих двухмерную геометрию. А это был уже даже не завтрашний, а послезавтрашний день. Также автор остановился на проблемах создания ЭВМ на транзисторах, в то время как в мире существовал только один транзисторный компьютер TRADIC, анонсированный компанией Bell Laboratories в 1955 году. При этом следует учесть, что рукопись книги была представлена Китовым в издательство «Советское радио» в том же самом году.

Во втором разделе книги, посвященный программированию, Китов «заглянул за горизонт». В части автоматизации программирования он не только описал ассемблер, но и подробно разобрал базовые принципы построения алгоритмических языков высокого уровня. И это при том, что первый в истории язык высокого уровня — Фортран — появился год спустя, в 1957 году.

В книге «Электронные цифровые машины» были рассмотрены все аспекты разработки и производства ЭВМ. В части технологии Китов описывает такие методы, освоенные промышленностью несколько лет спустя, как использование вместо проводного монтажа печатных плат. Более того, он предсказал появление микросхем, в которых функцию емкостей, индуктивностей и резисторов должны выполнять печатные проводники.

Особого внимания заслуживает заключительная часть книги — «Неарифметические применения электронных цифровых машин». В ней, Китов, творчески развивает основополагающие принципы кибернетики. Причем некоторые положения этого раздела были либо уже промыслены Анатолием Ивановичем для научной разработки, либо он уже приступил на тот момент к исследованиям интересующих его плохо формализуемых задач.

В «Неарифметических применениях» говорится, причем подробно, с использованием математического аппарата, и о машинном переводе, и об управлении производственными процессами и транспортными средствами, и об использовании ЭВМ в экономике, и о планировании производства и снабжения, и даже о «мыслящих машинах»... Как подчёркивает В.П. Исаев в статье «От атома до космоса: 50 лет АСУ» эта книга Китова 1956 года стала предтечей отечественных АСУ.

И здесь Анатолий Иванович в полной мере демонстрирует святую веру во всемогущество науки, которая была ему присуща. *«Эти задачи могут показаться фантастическими, но жизнь показывает: что было фантазией вчера, становится реальностью сегодня, — убежденно заявляет автор в конце книги. — Возможности человеческого познания окружающего мира и самого себя безграничны. Не подлежит сомнению, что идея исследования и воспроизведения процессов мышления с помощью автоматических электронных систем сама по себе глубоко материалистична, и достижения в этой области могут только способствовать утверждению материалистического мировоззрения на базе новейших достижений современной науки и техники».*

Издание книги Китова стало знаковым событием в истории отечественной науки. Как отметил академик Г.А.

Марчук, «она стала систематическим пособием для широкого круга лиц, начинавших тогда осваивать ЭВМ и их применение. Эта книга фактически сделала переворот в сознании многих исследователей. Многие ученые и их сотрудники получили из книги прекрасную информацию о структуре ЭВМ и их исключительных возможностях в применении».

На книгу обратили пристальное внимание и на Западе. Более того, по некоторым оценкам «Электронные цифровые машины» Китова оказались наиболее обстоятельной и полезной книгой о компьютерах. В 1958 году в своей книге «Lectures of programming» профессор Мичиганского университета Джон Карр (John Carr) после анализа около 150 изданий по вычислительной технике и программированию, существовавших на тот момент в мире, так отозвался о труде советского ученого: *«По-видимому, в настоящее время наиболее полное изложение вопросов программирования для компьютеров, содержащее подробные примеры и их анализ как при ручном, так и при автоматическом программировании, дается в книге А. Китова. Некоторые разделы этой книги переведены на английский язык и могут быть получены в Американской ассоциации вычислительных машин».*

В 1956 году Китов в соавторстве с Н.А. Криницким и П.Н. Комоловым и под своей редакцией выпустил еще одну пионерную книгу — «Элементы программирования (для электронных цифровых машин)». Она вышла в издательстве Военной инженерной артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского.

А спустя два года в издательстве Академии наук СССР Китов и Криницкий опубликовали книгу «Электронные вычислительные машины». К этому моменту за научной

деятельностью Китова на Западе уже следили. Разумеется, по открытым научным источникам. Поэтому книга была вскоре переведена на английский язык и вышла в солидном издательстве Pergamon Press, имеющим свои отделения в Нью-Йорке, Париже, Лондоне и Оксфорде.

В рецензии на эту книгу, опубликованной в журнале «Control Engineering» № 7 (Nov. 1963. P. 175), говорится: *«Электронные вычислительные машины» Китова и Криницкого — это 13-й том международной серии монографий, посвященных электронике и ее применениям. Это перевод книги, которая появилась в Советском Союзе в 1958 г. Как правило, перевод книг, изданных несколько лет назад, уже не является актуальным. Но это не относится к книге Китова и Криницкого, так как в ней излагаются базовые принципы создания, проектирования и программирования для ЭВМ, а также положения теории информации. Изложенный в книге материал имеет основополагающий и потому неустаревающий характер, даже если создание конкретных образцов компьютеров и шагнуло несколько вперед. Настоящая книга ценна как основополагающий труд, вводящий читателя в область вычислительной техники. Данную цель книга выполняет достаточно хорошо, так как стиль изложения четкий и конкретный. В течение непродолжительного чтения читатель получит общее понимание об устройстве и использовании вычислительных машин, а также знание некоторых подробностей компьютерной науки. Тот факт, что в книге описывается ряд советских разработок в области вычислительной техники, заслуживает дополнительного интереса, поскольку на том уровне, на котором книга написана, существуют незначительные расхождения между подходами, принятыми в Советском Союзе и других странах».*

В 1959 году А.И. Китов в соавторстве с Н.А. Криничкиным выпустил в издательстве «Физматгиз» книгу «Электронные цифровые машины и программирование». Смело можно сказать, этот всеобъемлющий 600–страничный труд стал на длительное время энциклопедией вычислительной техники и программирования. Вскоре Министерство образования СССР присвоило книге статус официального учебника для студентов и аспирантов университетов и вузов. Она стала в Советском Союзе первым официальным учебником в области ЭВМ и программирования.

Многочисленные публикации Анатолия Ивановича Китова, его научное наследие, запечатленное на бумаге, можно разделить на три группы.

1. Научные статьи, опубликованные в журналах, академических и ведомственных вестниках, в иностранных научных периодических изданиях и тематических сборниках. Сюда же относятся и монографии Китова. Этот корпус текстов был предназначен для ученых, совершавших открытия на переднем крае науки.
2. Книги и учебники, адресованные более широкому кругу читателей. В него помимо ученых входили специалисты, занимавшиеся проектированием и эксплуатацией ЭВМ, а также аспиранты и студенты, обучающиеся на профильных факультетах университетов и вузов.
3. И, наконец, Анатолий Иванович активно занимался просветительством, публикуя статьи в популярных журналах, адресованные массовому читателю. Он, будучи патриотом, считал это важным делом, благодаря которому в стране поддерживается интерес к науке и технике, формируется научное мировоззре-

ние. Граждане страны, прежде всего молодежь, за которой, как известно, будущее, тянутся к знаниям, профессионально совершенствуются и интеллектуально развиваются. Забвение этого принципа способствует деградации, что мы с грустью и печалью можем наблюдать сейчас повсеместно.

К просветительской научно–популярной литературе относится брошюра Китова «Электронные вычислительные машины», вышедшая в 1958 году в издательстве «Знание». Она была адресована массовому читателю. Одним из таких читателей был глава СССР — Первый секретарь Президиума ЦК КПСС, Председатель правительства СССР Н.С. Хрущев.

Однако Никита Сергеевич, как известно, разбирался лишь в кукурузе и в «Кузькиной матери», которая представляет собой кодовое название термоядерной бомбы. Хрущев не понял, чем электронные вычислительные машины могут быть полезны для государства. И это имело для Анатолия Ивановича драматические последствия. А через некоторое время — и для самого Хрущева.

## Глава 8

### ОШИБКА ПРЕМЬЕРА ХРУЩЕВА

**А**натолию Ивановичу надо было больше других. То есть его гражданские, профессиональные и социальные реакции коренным образом отличались от широко распространенного типа поведения, которое можно определить как «навсёнаплевательство». У таких людей, для которых своя рубашка ближе к телу, существует расхожая присказка: «Мне, что ли, больше других надо?».

Так вот Китову именно надо было больше других, когда он обнаруживал проявления бюрократизма, головотяпства, непрофессионализма, недомыслия, которые тормозили развитие науки, техники, экономики и общества в целом. Для Анатолия Ивановича не могло быть никаких компромиссов, когда он сталкивался с механизмами, тормозящими развитие науки и препятствующими внедрению новых прогрессивных идей, способных принести ощутимую пользу стране. В борьбе с этими механизмами и чиновниками от науки, олицетворявшими косность и ретроградство, он был последователен и тверд, демонстрируя лучшие качества русского ученого и патриота своей Родины.

Сравнительно легко удавалось добиться приемлемых результатов, когда неприятная ситуация имела масштабы, соответствующие его компетенции руководителя НИИ, инженер–полковника, кандидата технических наук. Китов с легкостью справлялся с проблемами, которые ему порой «подкидывали» институтские партийные функционеры, ратовавшие за «партийность науки» и неукоснительное исполнение Устава гарнизонной и караульной службы.

Сложнее было бороться с косностью, которую порой проявляли высшие офицеры различных управлений во-



енного ведомства. Эта борьба проходила с переменным успехом. Порой, как было сказано в предыдущей главе о работах по компьютерной лингвистике, Анатолию Ивановичу приходилось серьезно рисковать, чтобы обойти постановления недальновидных и не всегда компетентных начальников из Министерства обороны.

Казалось бы, с его сравнительно невысоким статусом полковника и кандидата наук стоило ограничиться таким уровнем поиска истины — ведомственным. Находясь на престижной генеральской должности первого зама командира ВЦ №1 и одновременно занимая должность зама по науке, надо было, по крайней мере, хотя бы прислушаться к «чувству карьерного самосохранения». Однако Анатолий Иванович был воином. Храбрым воином. И доблесть, которую он проявлял на фронте, Китов сохранил на всю жизнь и перенес в мирное время. Поэтому он отважно бросался в бой, когда ситуация, не устраивавшая его как гражданина и патриота своей страны, имела государственный масштаб. В этих случаях, Китов просто не мог и, в соответствии со своими принципами, не имел права молчать, несмотря и на предостережения о карьерных рисках, раздававшиеся со стороны его друзей–учёных.

К его блистательным победам всесоюзного уровня, несомненно, относится «легализация» кибернетики в СССР. Однако этого Анатолию Ивановичу было недостаточно. На всех уровнях — в научных докладах, в учебниках по ЭВМ, в статьях в популярных журналах для широкого круга читателей — он страстно говорил о том, какие выгоды для страны можно извлечь из внедрения в промышленность, в экономику, в государственное управление кибернетических принципов на базе ЭВМ.

Но время шло, а в этом направлении в стране практически ничего не происходило.

И в 1959 году Анатолий Иванович решил достучаться до высшего руководства страны, дабы без посредников изложить идеи, реализация которых принесет Советскому Союзу значительную пользу в деле подъема экономики и сбалансированного управления государственными ресурсами. 7 января 1959 года он отправил письмо главе государства Н.С. Хрущеву, который занимал посты Первого секретаря ЦК КПСС и Председателя Совета министров СССР.

В письме Анатолий Иванович четко изложил свою концепцию эффективного управления экономикой страны за счет широкого повсеместного использования ЭВМ. К письму была приложена вышедшая в 1958 году в издательстве «Знание» его брошюра «Электронные вычислительные машины».

Надо отдать должное разносторонности Анатолия Ивановича. Не будучи специалистом в аппаратных играх, он, тем не менее, был хорошим психологом. Письмо было выстроено таким образом, что его содержание не могло не заинтересовать Хрущева. Более того — в определенной степени оно было созвучно мыслям и устремлениям Никиты Сергеевича как постсталинского реформатора государства. После традиционной для советских времен сверхкраткой ритуальной преамбулы, на что было потрачено всего лишь шесть слов, Китов, что называется, берет быка за рога:

*«Реорганизация управления промышленностью и строительством по территориальному принципу, безусловно, привела к улучшению положения, но сейчас еще имеют место серьезные недостатки в вопросах текущего и перспективного планирования, учета, организации материально-технического снабжения, координации работы*

*отдельных предприятий и отраслей промышленности, подготовке и распределении кадров, использовании денежных средств, внедрении новой техники и т.д.*

*Проводимые систематически мероприятия по сокращению административно-управленческого персонала не дают ожидаемых результатов, так как ориентируются на старые средства и методы руководства. При этом осуществляемые сокращения являются в значительной мере фиктивными, т.к. сокращаются либо пустые места, либо сокращенные работники устраиваются на аналогичную работу в других местах. Кроме того, те суммы, которые экономятся на сокращении управленческого аппарата, являются весьма незначительными суммами по сравнению с теми громадными суммами, которые теряет ежегодно наша страна из-за недостатков работы аппарата управления. Отсутствие точного учета, планирования и контроля создает почву для бюрократизма, безответственности и злоупотреблений».*

После того, как Хрущев начал проводить экономические реформы, суть которых состояла в децентрализации экономики, в замене промышленных министерств территориальными управленческими органами с широкими полномочиями — совнархозами, не прошло и двух лет. За столь короткий срок невозможно было выяснить, насколько успешно продвигается реформа и каковы практические результаты от изменения системы управления народным хозяйством. Хрущев к тому времени еще не «забронзовел», не стал «волюнтаристом», оторванным от действительности, как это произошло с ним ближе к концу его политической карьеры. Поэтому его живо интересовала информация о том, что тормозит перевод экономики на новые рельсы.

И далее Анатолий Иванович изложил свои предложения относительно того, как можно избавиться от вышеперечисленных опасностей. Он предложил создать на базе ЭВМ Общегосударственную автоматизированную систему административного и экономического управления страной, использующую важнейшие преимущества социалистической системы: плановость экономики и централизованность управления. Для чего необходимо сосредоточить усилия ученых и инженеров на двух направлениях: 1. Разработка экономистами научных методов и форм организации управления для различных отраслей и предприятий; и 2. Разработка необходимых ЭВМ, коммуникационного оборудования и других средств автоматизации и создание на их базе Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ).

В кратком четырехстраничном и предельно динамичном послании Китов не касался технических подробностей предлагаемого грандиозного проекта. Подробности содержались в прилагаемой к письму брошюре, вышедшей в издательстве «Знание», где простым и понятным языком говорилось о том, каким образом ЭВМ способны совершить прорыв в повышении эффективности управления экономикой и промышленностью.

Далее в письме Анатолий Иванович сделал очень точный ход, обратив внимание на сложности, которые неизбежно возникнут при реализации предложенного им проекта:

*«Учитывая политическое и экономическое значение автоматизации процессов управления в стране, большой объем работы, а также то, что внедрение машин и связанные с этим сокращения штатов будут сопряжены с определенным противодействием, необходимо для проведения этой работы в государственном масштабе*

*создать специальный весьма полномочный орган. Этот орган должен иметь возможность осуществлять контроль и анализ работы различных управлений, главков, комитетов, отдельных учреждений и предприятий, разрабатывать проекты автоматизации и реорганизации их работы, обеспечивая обязательное осуществление намечаемых мероприятий. Если пустить это дело на самотек и предоставить заинтересованным учреждениям самим решать, нужно или не нужно автоматизировать их работу, то дело будет обречено на провал».*

Со сложностями, с пассивным противодействием реформам Хрущеву приходилось встречаться регулярно. И этот пассаж свидетельствовал о том, что автор письма не прожектер, не ученый, мыслящий абстракциями, а человек, прекрасно осведомленный о реальном положении дел в стране.

В заключение Анатолий Иванович предложил привлечь для рассмотрения предложенной им грандиозной государственной задачи перестройки управления экономикой СССР на основе всеобщей компьютеризации двоих наиболее компетентных, на его взгляд, специалистов: первого заместителя председателя Госплана СССР М.А. Лесечко и академика, инженер–адмирала А.И. Берга.

Сейчас уже невозможно установить, попало ли это письмо непосредственно в руки Хрущева. Однако не обратить на него внимания в ЦК КПСС не могли. Дело в том, что референты премьера были людьми, что называется, прекрасно вышколенными. Они отчетливо понимали, что может и что должно заинтересовать их высокопоставленного шефа. В какой–то мере они даже мыслили, как и он.

Поэтому на письмо отреагировали. «Китовским вопросом» занимался непосредственно Л.И. Брежнев, который тогда был секретарем и членом Президиума ЦК КПСС.

Он вызвал Анатолия Ивановича на Старую площадь, чтобы в личной беседе прояснить суть его предложений. В одном из частных разговоров с коллегой Китов охарактеризовал будущего генсека партии как «довольно прогрессивного в тот исторический момент человека». Однако прогрессивен он был до определенного момента, пока не затрагивались вопросы, касающиеся коммунистической догматики. *«Вот вы тут предлагаете то-то и то-то. Но у нас несколько другой подход. Если возникают проблемы, мы собираем передовых рабочих, колхозников. Обсуждаем с ними все, советуемся и принимаем решения»*, — сказал Брежнев Китову. Китов, привыкший напрямую высказывать свои взгляды, не взирая на чины и звания, ответил: *«Леонид Ильич, если Вы заболете, Вы тоже позовете рабочих и колхозников советоваться или все же обратитесь к специалистам, которые знают, как лечить?»*.

Тем не менее письмо Китова привело в действие пружины государственной машины. Пружины очень мощные, о чем свидетельствует некоторая коррекция «линии партии» в сфере компьютеростроения. Если в конце января 1959 года на внеочередном XXI съезде КПСС о развитии в стране ЭВМ практически ничего не было сказано, то уже в феврале ситуация начала изменяться. Совместным решением ЦК КПСС и Совета министров была создана специальная правительственная комиссия под председательством А.И.Берга. Комиссия полностью одобрила все инициативы Китова.

В июне прошло всесоюзное совещание, на котором был провозглашен курс на «ускорение создания и использования ЭВМ и самое широкое распространение автоматизации и механизации промышленного производства в СССР».

Через три недели на пленуме ЦК КПСС было принято решение: «Учитывая большие возможности электронной техники в деле автоматизации производственных процессов, поручить Госплану СССР, Государственному комитету Совета Министров СССР по радиоэлектронике и по согласованию с союзными республиками утвердить план внедрения радиоэлектронной техники во все отрасли народного хозяйства».

Конечно, это был очевидный положительный сдвиг в отношении государства к вычислительной технике. И результаты в части выделения ресурсов на создание новых ЭВМ и начала работ по использованию их для автоматизации технологических процессов на производстве вскоре появились. Однако главная идея Китова, идея создания Общегосударственной автоматизированной системы управления национальной экономикой на основе создания ЕГСВЦ, была оставлена без внимания.

И Анатолий Иванович начал действовать ещё более решительно.

В ноябре 1959 года он направил Хрущеву второе письмо. И к нему была уже приложена не брошюра, а 200-страничный проект, известный в кругу специалистов под названием «Красная книга». В «Красной книге» Анатолий Иванович изложил разработанный им проект создания Единой Государственной Сети Вычислительных Центров (ЕГСВЦ) двойного назначения: она использовалась бы для автоматизации управления и Вооруженными силами СССР, и народным хозяйством страны. Это позволило бы не расплывать государственные ресурсы на создание двух параллельных структур — военной и гражданской. При этом ЕГСВЦ в соответствии с проектом должна была обслуживаться военным персоналом для обеспечения повы-

шенной четкости, надежности и оперативности работы сети, имевшей безусловное стратегическое значение.

В открытых источниках технических подробностей построения ЕГСВЦ на уровне расчетов мощности сети, мест дислокации вычислительных центров, пропускной способности каналов связи нет, поскольку «Красная книга» защищена грифом «совершенно секретно». Однако и имеющихся сведений достаточно для того, чтобы, как говорили латиняне, по когтю льва определить громадный научный потенциал, содержащийся в китовском проекте ЕГСВЦ.

Прямая выгода от внедрения ЕГСВЦ людям мыслящим была очевидна. О ней многократно на самых различных уровнях говорил и писал Китов. Ее насущная необходимость для своего времени видна особенно сейчас, по прошествии многих лет. Дело в том, что к середине 60-х годов реформы Хрущева начали пробуксовывать из-за того, что при распределенном управлении экономикой начали наблюдаться разбалансировка планирования и нарушение координации взаимодействия между совнархозами. Выражаясь терминами теории автоматического регулирования, в экономику необходимо было ввести отрицательную обратную связь. Ее роль сыграла бы даже первая очередь ЕГСВЦ. Однако этого не произошло. Дело дошло до того, что для поддержания экономики потребовалось резко увеличить продажу на Запад золота с целью повышения объемов внешнеторговых закупок зерна. И это стало одной из причин, пожалуй, даже главной причиной того, что Хрущева экстренно выводили на пенсию.

Необходимо отметить, что отказ от создания ЕГСВЦ крайне негативно отразился и на развитии отечественной вычислительной техники. Существуют как минимум два



механизма, которые, будучи запущенными при реализации проекта, могли бы привести к совсем другой мировой расстановке сил в области информационных технологий, нежели та, которую мы наблюдаем сейчас. В конце 50–х годов они были неочевидны. Однако Китов уже тогда понимал, что из его проекта могут вытекать различные позитивные следствия. В своем втором письме он так сформулировал этот момент: *«Реализация данного проекта позволит обогнать США в области разработки и использования ЭВМ, не догоняя их».*

Итак, следствие первое. Для осуществления передачи информации между несколькими десятками крупных ВЦ и сотнями ВЦ первичного уровня необходимо было создать мощную коммуникационную структуру. Она предполагала и телефонно–телеграфную связь, и прием и передачу телеметрической информации, а также каналы обмена информацией непосредственно между ЭВМ, входящими в состав вычислительных центров страны, объединяемых в сеть.

Аналогичная задача была поставлена перед американской наукой федеральным правительством лишь в 1967 году. Именно тогда входящее в состав Пентагона Advanced Research Projects Agency – ARPA (Агентство передовых исследовательских проектов), впоследствии переименованное в Агентство передовых оборонных исследовательских проектов (DARPA), поручило создать сеть обмена информацией между компьютерами четырех американским университетам — Калифорнийскому университету в Лос–Анджелесе, Стэнфордскому исследовательскому центру, Университету Юты и Университету штата Калифорния в Санта–Барбаре.

Через два года состоялся первый сеанс связи между компьютерами, расположенными в Лос–Анджелесе и Стэн-

форде и удаленными друг от друга на расстояние 640 км. По телефонной линии, арендованной у компании AT&T, было передано и принято слово «LOGIN». При этом прием каждой буквы подтверждался по телефону.

Эта сеть межкомпьютерного обмена, заработавшая в октябре 1969 года, получила название ARPANET. Сеть стремительно развивалась. Через полтора года в нее входило более двух десятков серверов. А в 1973 году она стала международной за счет подключения к ARPANET британских и норвежских исследовательских центров.

Через 10 лет возник термин «Интернет», который утвердился за компьютерной сетью ARPANET. А еще через год у ARPANET появился серьезный конкурент — компьютерная сеть Национального научного фонда США (NSF), названная NSFNet. Эта сеть имела большую пропускную способность, чем ARPANET, в связи с чем пользователи начали постепенно переходить из старой сети в новую. Процесс этот был лавинообразным: за год к NSFNet подключилось более 10 тыс. компьютеров. В результате NSFNet стала все чаще называться Интернетом. А в 1990 году стала единоличным владельцем этого термина, поскольку ARPANET прекратил свое существование.

В случае реализации проекта ЕГСВЦ неизбежно была бы создана сеть межкомпьютерной коммуникации, обеспечивавшая автоматический информационный обмен между ЭВМ страны. Вероятно, такая сеть имела бы свои технические особенности, отличающие ее от американского Интернета. Однако она исполняла бы те же самые функции. И это был бы русский Интернет, созданный раньше американского. Следует подчеркнуть, что русский интернет был бы только частью проекта Китова, а главной же целью предлагаемой им ЕГСВЦ было распределённое решение

крупных народнохозяйственных и оборонных задач на ЭВМ страны, объединённых в сеть. И только сейчас, этот метод начинает реализовываться в мире путём создания международной компьютерной сети GRID-технологий.

В то далёкое время для такого прорыва существовали реальные предпосылки. Китов разработал свой проект в конце 1959 года. Агентство ARPA приступило к созданию компьютерной сети на 8 лет позже — в 1967 году. Первые практические результаты были получены в 1969 году. Отставание Советского Союза в начале 60-х годов от США в области компьютеростроения еще не было катастрофическим как в теоретическом плане, так и в технологическом. Поэтому русский Интернет вполне мог появиться раньше американского. То есть, как сформулировал Анатолий Иванович, *«реализация данного проекта позволит обогнать США в области разработки и использования ЭВМ, не догоняя их».*

Теперь мы можем с горечью констатировать — позволила бы, если бы было принято решение о реализации проекта.

Следствие второе. Одним из главных направлений современных информационных технологий являются «облачные вычисления». Суть их заключается в том, что при наличии мощной компьютерной сети, состоящей из сотен серверов, каждый конкретный пользователь не знает, какой именно компьютер решает его задачу. Более того, задача может одновременно по частям решаться на нескольких компьютерах. При этом пользователь «облачных вычислений» уподобляется потребителю электричества, который, не имея представления о том, где установлен питающий его квартиру генератор, лишь оплачивает данную коммунальную услугу.

Идея продажи компьютерных услуг на тех же принципах, что и продажа воды, газа и электричества в каждую квартиру, была высказана в первой половине 60-х годов американским ученым Джоном Маккарти. Но практически реализовываться она начала в XXI веке. И опять же в США. Однако очевидно, что ЕГСВЦ со временем, при постоянном наращивании мощности, могла бы реализовать функцию облачных вычислений еще в прошлом веке.

Но ничего этого не произошло.

Во втором письме Китова к Хрущеву содержалась критика состояния дел с использованием вычислительной техники в стране, и особенно в армии. Критика не голословная и не абстрактная, а основанная на объективной реальности. И затрагивающая «честь мундира» высшего армейского руководства. И в ЦК КПСС приняли «соломоново решение» — не создавать независимую комиссию, а направить доклад Анатолия Ивановича на обсуждение и принятие решение в критикуемое им Министерство обороны. Вполне понятно, что получилось не обсуждение, а судилище.

В комиссию были включены около тридцати генералов и высших офицеров. Ее председателем был назначен Главный инспектор МО, Маршал Советского Союза К.К.Рокоссовский. Именно на него, героя Великой Отечественной войны, пользовавшегося в армии громадным авторитетом, сотрудники ВЦ-1 возлагали надежды на объективное изучение инициативы Китова. Однако маршал так и не появился ни на одном заседании комиссии, что можно было понять как неспособность отступить от принципов защиты «чести мундира» и нарушить законы ложной «корпоративной солидарности».

Комиссией не были учтены государственные интересы, которые отстаивались Китовым. Потому что цель у вхо-

дивших в неё военных чиновников была совсем иной: наказать «вероломного полковника», осмелившегося критиковать за недальновидность в использовании ЭВМ руководство МО. Соответствующим образом и проходили заседания комиссии, на которых главным оружием «судей» была демагогия. Проект А.И. Китова был вреден тем, что в нем не учитывалась *«руководящая и направляющая роль Коммунистической партии Советского Союза» и наличествовал «отход от генеральной линии партии»*. Высказывались, конечно, претензии и по технической стороне проекта, но и они были абсолютно надуманными. Например, двойное назначение ЕГСВЦ — и для военных нужд, и для гражданских — было сочтено угрозой для обороноспособности страны.

Необходимо отметить, что негласное распоряжение расправиться с Китовым и оболгать его проект исходило непосредственно из ЦК КПСС. Именно так следует понимать принятое им решение о «рассмотрении вопроса» в военном ведомстве с заранее предсказуемым результатом. Высшее партийное чиновничество пуще неурожая и стихийных бедствий боялось ослабления своей власти. Создание же ЕГСВЦ представляло реальную угрозу для благополучия представителей этого сословия, зачастую некомпетентных, малообразованных, не способных эффективно руководить. Потому что ЕГСВЦ дала бы объективную и детализированную картину положения дел в промышленности и экономике, по которой можно было бы с легкостью определить, в каких ведомствах, на каких участках и на предприятиях наблюдается наихудшие показатели. Пришлось бы производить глобальные кадровые перестановки в зависимости от деловых качеств, а не от «верного понимания линии партии» и от лояльности вышестоящему начальству. Это был бы серьезный удар по

партноменклатуре. Естественно, допустить этого было нельзя. Необходимо было сохранить такую систему оценки компетентности специалистов, при которой Китова с легкостью можно было обвинить во всех смертных грехах и вменить ему в вину «снижение обороноспособности страны».

На последнее заседание комиссии был приглашен офицерский состав ВЦ-1. Вот как вспоминает об этом позорном для армии и драматическом для государства «мероприятии» сотрудник ВЦ-1 В.П.Исаев, который выразил своё особое мнение в защиту «Красной книги»: *«Члены комиссии и А.И. Китов сидели в президиуме актового зала ВЦ-1. Следуя сталинским традициям, несколько человек, согласно предварительной установке Министерства обороны, выступили с осуждением позиций Анатолия Ивановича... Причём со мной офицеры из Центрального аппарата Минобороны СССР проводили «профилактические» беседы, чтобы я от своего особого мнения отказался. Несмотря на серьёзный нажим со стороны военных партчиновников, я этого делать не стал.*

*На протяжении всех заседаний комиссии Анатолий Иванович держался с удивительным хладнокровием. Он внешне спокойно конспектировал подготовленные заранее выступления своих оппонентов и тут же в «реальном времени» аргументированно им отвечал. В заключительном слове А.И. Китов не отрёкся ни от одного из положений своего доклада в ЦК КПСС. Он на фактах показал, что из порядка тридцати выступивших две трети в принципе согласны с его критическими замечаниями в адрес МО СССР и с положениями проекта «Красная книга». Он ещё раз попытался убедить присутствующих членов Комиссии, какой громадной пользой для нашей страны обладают предложения, содержащиеся в его про-*

*екте общегосударственной сети ЭВМ двойного назначения. Но решение комиссии было предрешено заранее в ЦК КПСС и Министерстве обороны СССР. Ничего уже сделать было нельзя. В итоге этой своей «работы» комиссия Министерства обороны СССР приняла позорное решение — проект А.И.Китова отклонить, а его автора подвергнуть суровому наказанию».*

В июле 1960 года Анатолия Ивановича исключили из партии и уволили из ВЦ-1. А вскоре его фактически удалили из Вооруженных сил, откомандировав на работу в НИИ-5, который вскоре был переподчинен Государственному комитету по радиоэлектронике при Совете министров СССР и стал Московским НИИ приборной автоматики. Мстительность генералитета была при этом, поистине, безграничной: в «объективке», составленной Главным политуправлением МО СССР, было запрещено назначать Анатолия Ивановича на руководящие должности.

На следующее утро после того рокового заседания, как вспоминают домашние Анатолия Ивановича, он сидел за столом и сосредоточенно работал над очередной статьей. Сломить Китова, поколебать убежденность в своей правоте, заставить отступить от избранного в далекой юности пути было невозможно.

## Глава 9

### ШИРОКО ПРОСТИРАЕТ АВТОМАТИЗАЦИЯ РУКИ СВОИ В ДЕЛА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ

**В** шестидесятые годы была популярна песня Оскара Фельцмана на слова Игоря Шаферана, в которой рефреном шли слова: «Раньше думай о Родине, а потом о себе». Жизненные приоритеты Анатолия Ивановича были именно таковыми.

В 50–е годы у Китова, с увлечением и с полной самоотдачей работавшего над решением интереснейших с научной точки зрения и актуальнейших в практическом смысле для страны задач, в буквальном смысле не было времени подумать о себе. То есть о своей карьере, которая у многих отождествляется с получением званий и наград. И лишь в начале 60–х годов, когда появилась передышка, да и то весьма условная, он наконец–то решил защитить докторскую диссертацию.

Диссертацию на тему «Применение ЭВМ для решения задач противовоздушной обороны» Китов защитил в 1963 году на Ученом совете Института проблем управления, который в то время имел двойное подчинение — АН СССР и ГКНТ при Совете министров СССР. Работа была выполнена на высшем научном уровне, и степень доктора технических наук была присвоено соискателю единогласно. При этом защита имела сенсационный характер. Дело в том, что члены ученого совета не могли представить себе, что ученый с мировым именем, имевший непререкаемый авторитет в области кибернетики и вычислительной техники, до сих пор не был доктором наук. Эта «задержка сертификации» была абсолютно непонятна тем, кто не был лично знаком с Китовым, с его жизненным кредо и



шкалой приоритетов, согласно которой «заботы о себе» он оставлял на потом.

В середине 60-х годов Китов, оставаясь в рядах вооруженных сил в звании инженер-полковника, был командирован к Министерству радиопромышленности СССР (МРП). В определенной степени это было «военное» назначение, поскольку МРП было одним из девяти оборонных министерств Советского Союза, приоритетом которого являлось решение задач оборонного характера. С армией же Анатолий Иванович расстался навсегда 26 июня 1967 года, что было зафиксировано в приказе Министра обороны по личному составу. Расставание было «прохладным», хоть все нелепые обвинения 1960 года в «непартийном поведении», «клевете на вооруженные силы», «ослаблении научного руководства», «карьеризме», «игнорировании парторганизации», «неправильном реагировании на критику» и были сняты в 1961 году решением Калининского райкома КПСС. И в том же году Китов был восстановлен в партии. Однако вычеркнуть из памяти то позорное судилище было невозможно. И более всего Китова травмировали не личные обиды. Главная «сердечная заноза» заключалась в том, что высшее армейское руководство поставило заслон на пути реализации его насущнейшего для страны проекта ЕГСВЦ.

В общем, нормальным увольнение в запас 47-летнего полковника признать невозможно. И фраза в приказе министра «За долголетнюю и безупречную службу в Вооружённых Силах инженер-полковнику Китову А.И. ОБЪЯВЛЯЮ БЛАГОДАРНОСТЬ» вряд ли стала достаточной компенсаций за разгром «Красной книги». И за обескровливание ВЦ-1 МО — после ухода из него Анатолия Ивановича научное значение центра существенно снизилось.

В МРП Анатолий Иванович, как это ему было свойственно на протяжении всей долгой и плодотворной научной карьеры, параллельно занимался целым комплексом как исследовательских, так и организационных проблем. Он был директором Главного вычислительного центра министерства, заместителем директора по науке головного в МРП Научно–исследовательского института автоматической аппаратуры (НИИАА), Главным конструктором отраслевой автоматизированной системы управления МРП — ОАСУ МРП.

Справедливости ради необходимо сказать, что создание ОАСУ было для Китова в этот период делом не новым. Во–первых, он внес значительный вклад в теорию таких систем, опубликовав в прежние годы ряд статей в специализированных журналах и сборниках научных работ. То есть создал теоретическую базу, на которой впоследствии в СССР начали создаваться АСУ, использующиеся в самых разнообразных отраслях и сферах производственной и экономической деятельности.

Во–вторых, у Анатолия Ивановича имелся уже богатый практический опыт разработки и внедрения АСУ. Но о нем в тот период мало что было известно, поскольку созданные им системы управляли ПВО страны были засекречены. Об этом опыте сейчас вспоминают ветераны военной науки, называя разработки Китова уникальными, актуальными и в высшей степени надежными. И это при том, что эта деятельность осуществлялась в информационном вакууме.

Вот что говорит о том периоде доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института проблем информатики РАН Константин Константинович Колин: *«В результате своей деятельности в НИИ–5 Анатолий Иванович Китов создал целое научное направление*

*комплексной разработки программного обеспечения для автоматизированных систем управления войсками ПВО страны. Можно сказать, что им была создана одна из первых научных школ в этой области. До недавнего времени, по вполне понятным причинам, об этом нигде нельзя было писать. Ведь это были первые разработки такого рода не только в нашей стране, но и в мире. Тем более что в то время было невозможным какое-либо заимствование из-за рубежа. Мы не только не знали, что там делается по системам ПВО, но, образно выражаясь, не знали даже, что делается «за соседним забором», т.е. в других отечественных институтах. Настолько высоким тогда был уровень секретности оборонных разработок. И это было правильно. Наши разработки велись в строжайших режимных условиях. К тому же в крайне сжатые сроки. И все они прямо «с колёс» внедрялись в практику после проверки на полигонах».*

В-третьих, ОАСУ были частным случаем проекта ЕГСВЦ, который Анатолий Иванович безуспешно пытался инициировать в конце 50-х годов. На новом посту Китов вместо грандиозной ЕГСВЦ начал разрабатывать локальную «ЕГСВЦ».

Основополагающие принципы построения АСУ Анатолий Иванович изложил не только в засекреченной «Красной книге», о которой шла речь в предыдущей главе, но и в ряде открытых изданий. В частности, глубокий анализ проблемы с последующей детальной проработкой ее решения на программно-аппаратном уровне приводится в фундаментальной статье «Кибернетика и управление народным хозяйством», опубликованной в 1961 году в первом томе научного сборника «Кибернетику на службе коммунизма», приуроченном составителем А.И. Бергом специально к очередному съезду КПСС.

В статье Китов рассматривает советскую экономику как сложную кибернетическую систему, включающую в себя огромное число взаимосвязанных контролируемых циклов. Автор предложил оптимизировать функционирование этой системы за счет создания распределенной на территории страны сети региональных вычислительных центров. На такую сеть возлагаются задачи сбора, обработки и перераспределения экономических данных для повышения эффективности планирования и управления. При этом Анатолий Иванович считал, что создание сети является не только технической, но и научной задачей, предполагавшей новый подход в выработке алгоритмов моделирования экономических процессов и принятия решений.

Так вот, будучи Главным конструктором ОАСУ МРП, Китов, используя общий подход к решению такого рода задач, локализовал сеть ВЦ до отраслевого уровня. Ее «компетенция» ограничилась предприятиями, институтами, главками, входящими в Министерство радиопромышленности.

Внедрение ОАСУ МРП позволило существенно автоматизировать решение задач планирования, учета и принятия решений в отрасли. Руководящие органы министерства стали получать более объективную и полную картину имеющихся ресурсов, поэтапного прохождения НИР и ОКР, исполнения оборонных и гражданских заказов на предприятиях отрасли. За счет этого удалось повысить ритмичность работы всех входящих в министерство организаций, снизить себестоимость управленческого труда, существенно сократить ошибки, неизбежные при ручном рутинном труде в бухгалтерии, канцелярских подразделениях, в материально–техническом снабжении, в оперативном и стратегическом планировании.

ОАСУ МРП получила дальнейшее развитие. Она была признана типовой отраслевой АСУ для всех девяти оборонных министерств. В результате чего по образцу и подобию ОАСУ МРП были созданы ОАСУ следующих союзных министерств: авиационной промышленности, оборонной промышленности, общего машиностроения, среднего машиностроения, судостроительной промышленности, химической промышленности, электронной промышленности, электротехнической промышленности.

Решение нового типа задач на ЭВМ, к которым относятся задачи автоматического управления, потребовало и нового подхода к их программированию. И здесь Китов также был одним из первых в стране. Им был разработан процедурно–ориентированный алгоритмический язык высокого уровня АЛГЭМ, предназначенный для автоматизации программирования экономических, информационно–логических и управленческих задач. АЛГЭМ был создан на базе универсального языка АЛГОЛ–60. Вскоре был разработан и транслятор, который позволил переводить записанные на АЛГЭМе программы в машинные коды ЭВМ семейства «Минск».

При сравнении АЛГЭМа с АЛГОЛом выясняется, что такой «нюанс» как введение Китовым нового вида переменных и массивов приводит к новому качеству языка. Он приобретает способность работать не только с числовыми данными, но и с символьной информацией, которой оперируют информационно–поисковые системы, системы автоматического управления, экономически ориентированные вычислительные комплексы.

Нововведением стали строчные переменные, которые содержат в себе любые символы: буквы, цифры, знаки. Более того, Китов ввел и составные переменные, которые

включают в себя и символьную информацию, и числовую. Эти переменные нового типа возможно объединять в строчные массивы и в составные массивы. Что необходимо для решения экономических, управленческих — нечисловых — задач, которые, как правило, оперируют громадными массивами данных.

Разница с АЛГОЛом получилась разительная, поскольку в этом языке на тот момент существовали только строчные константы. Например, можно было ввести в программу такую константу: «Петр играет на трубе 24 часа подряд». Никакому изменению она не могла быть подвергнута и нужна она была, скажем, для вывода ее на принтер «в первоизданном виде».

В АЛГЭМе над строчными переменными можно производить различные операции: логические или арифметические. Их можно сравнивать между собой, складывать посимвольно, склеивать, отбрасывать стоящие на определенных позициях символы и пр.

Например, переменная «Петр играет на трубе 24 часа подряд» в результате действий над ней может принимать следующий вид:

«Степан играет на кларнете 8 часов подряд», «Андрей большой любитель лапты», «Нелли из дома №б нравится играть на арфе на рассвете». «Петр проиграл в рулетку 3000 рублей», «Ирина приобрела 345 привилегированных акций Газпрома»...

АЛГЭМ позволяет проводить в массивах такого типа поиск интересующей информации по любым заданным параметрам. Он способен найти всех, кто, скажем, играет на трубе; всё, связанное с деятельностью Нелли или кого бы то ни было; все события, происходящие в доме №б, и пр., и пр. Конечно, сейчас этим удивить никого невозмож-

но. Однако для своего времени АЛГЭМ был серьезным прорывом в области развития алгоритмических языков высокого уровня.

АЛГЭМ обладал и еще одним несомненным достоинством, которое базировалось на теоретических изысканиях Китова возможных путей повышения эффективности программирования. Оно нашло отражение в его работе «Программирование информационно–логических задач», вышедшей в свет в 1967 году в издательстве «Советское радио». Речь идет об ассоциативном программировании, использованном в АЛГЭМе и ориентированном на работу с большими массивами данных, имеющих целый ряд смысловых (ассоциативных) связей между входящими в них элементами (строчными переменными). Трансляторы с языка АЛГЭМ позволяют группировать данные в памяти ЭВМ с учетом ассоциативных связей между ними. Применительно к рассмотренному выше примеру все «картеты» попадут в одну область памяти, а все «арфы» в другую. При этом будут учтены и все прочие логические связи, например, между всеми «Петрами», на чем бы они ни играли и что бы они ни делали. Такое группирование данных, названное Китовым узловыми и гнездовыми списками, привело к существенному сокращению времени обработки символьных и составных массивов.

Проблемам процедурно–ориентированных языков и, в частности, АЛГЭМУ посвящена написанная учениками Китова под его редакцией книга: «Система автоматизации программирования АЛГЭМ» (1970, М., «Статистика»). А в 1971 Анатолий Иванович опубликовал фундаментальную 400–страничную монографию «Программирование экономических и управленческих задач», в которой ученый обобщил свой опыт исследований в области создания и внедрения АСУ.

АЛГЭМ длительное время верой и правдой служил советским программистам, работавшим в области невычислительного применения ЭВМ, и использовался в сотнях АСУ различного уровня, внедрявшихся и в промышленности, и в управленческих структурах как в Советском Союзе, так и в странах Восточной Европы. Процесс создания в стране АСУ имел лавинообразный характер. К 1970 году их было уже более 400. А через пять лет эта цифра превысила 4-тысячную отметку. И это не считая засекреченных АСУ военного ведомства.

Повсеместное внедрение в СССР АСУ, ориентированных на различные области применения, произошло благодаря другому выдающемуся ученому, коллеге и близкому другу Анатолия Ивановича — Виктору Михайловичу Глушкову. Первая созданная в стране АСУП (автоматизированная система управления предприятием) была внедрена в 1967 году на львовском телевизионном заводе «Электрон». Вскоре возглавляемый Глушковым Институт кибернетики (ИК) АН УССР разработал АСУП для Кунцевского радиозавода. Эта АСУП стала типовой системой для управления многономенклатурными предприятиями машиностроительного профиля.

Значителен вклад ИК АН СССР и в создание автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Создавались технические средства для управления технологическими процессами в микроэлектронике, металлургии, химической промышленности и судостроении. Были автоматизированы испытания на механическую усталость материалов в Институте проблем прочности АН Украины, экспериментальные исследования в Институте геологии и геофизики, была внедрена АСУТП и в Институте проблем онкологии АН Украины. Работы по автоматизации



выполнялись для ряда организаций морского флота и авиации.

Много энергии потратил Анатолий Иванович в 60–е годы на руководство большим коллективом разработчиков для создания ОАСУ МРП. В то время Китов и Глушков объединились в «творческий коллектив». Глушков стал научным руководителем проекта, а Китов главным конструктором. В результате ОАСУ МРП была признана типовой для всех девяти оборонных министерств СССР.

Следует отметить, что Глушков, хорошо знакомый с идеями китовского проекта создания Единой государственной сети вычислительных центров и считавший этот проект крайне важным для нормального развития государства, предпринял попытку его «реабилитации».

Однако в результате и Глушков «наступил на те же грабли», хоть это и не имело для него негативных последствий карьерного плана. Надо сказать, что Виктор Михайлович по части нахождения общего языка с высшим руководством государства продвинулся явно дальше Китова. В 1962 году М.В. Келдыш организовал Глушкову встречу с зампредом Совмина СССР А.Н.Косыгиным, в результате которой Виктор Михайлович получил санкции на начало работы по созданию в стране различных АСУ. Обладая даром дипломата, этот выдающийся учёный действовал значительно более осторожно, чем Китов. Глушков организовал в 1963 году письмо Хрущёву, но не от своего имени, а от имени Совета молодых учёных при ЦК ВЛКСМ. Это письмо передал лично в руки советскому лидеру 1–й секретарь ЦК ВЛКСМ С. Павлов.

В 1964 году группа известных учёных страны, среди которых был и Китов, возглавляемая Глушковым, вновь предложила предэскизный проект создания ЕГСВЦ. Этот

проект использовал ту же идеологию и основывался на тех же научно–технических принципах, что и проект Китова. По замыслу ученых в будущую ЕГСВЦ должно было входить около 100 крупных ВЦ в промышленных городах и центрах экономических районов, связанных с 20 тысячами ВЦ предприятий и организаций.

Представленный предэскизный проект создания ЕГСВЦ встретил резкие демагогические возражения руководства ЦСУ СССР. Затем он длительное время перерабатывался, а, по сути, перекладывался со стола на стол, из папки в папку в ЦСУ СССР, Госплане СССР. Но так и не был принят к реализации. Непреодолимым препятствием на пути реализации проекта стали все те же самые некомпетентность высшего звена руководства страной, нежелание среднего бюрократического звена работать под жестким контролем. Таким образом, концепция ЕГСВЦ (которая с начала 80–х годов стала называться Общегосударственной автоматизированной системой управления экономикой — ОГАС), правильно отражающая в техническом плане централизованную структуру тогдашнего общественного устройства страны, встретила сопротивление самой общественной системы.

В докладе Китова «О состоянии электронной вычислительной техники в нашей стране», подготовленном по заданию ЦК КПСС в 1967 году, сложившаяся в СССР ситуация была обрисована в высшей степени объективно:

*«Бесполезно надеяться, что все утрясется само собой и вычислительная техника сама постепенно перестроит структуру управления экономикой... Более чем десятилетний опыт работ в нашей стране показывает, что кроме разговоров, обещаний и отдельных, в основном, показательных задач, ничего не получается, хотя тратят-*

*ся большие деньги, работает масса весьма квалифицированных специалистов. В то же время капиталистические страны практически широко используют автоматизацию и вычислительную технику в сфере управления и все дальше уходят вперед по сравнению с СССР. Для того чтобы мы могли противостоять США, Китаю и поддерживать свою роль среди социалистических и других стран нам нужно сделать рывок в развитии ЭВМ и организации и автоматизации управления народным хозяйством СССР. Только в этом случае огромные ресурсы нашей страны и возможности нашего строя будут использованы в максимальной степени для повышения мощи нашей страны».*

Многие специалисты мирились с такой ситуацией и «плыли по течению», встраиваясь в систему тотальной лжи о том, что «партия верным курсом ведет нас к победе коммунизма». При этом они прекрасно понимали, что пафос такого рода идеологических девизов имеет под собой весьма зыбкую почву. И, раз и навсегда отказавшись от попыток изменить страну к лучшему, ограничивались кулуарным цитированием расхожей ернической частушки:

*Весна прошла, настало лето —  
Спасибо партии за это!*

Для Китова такой конформизм был неприемлем. Он, будучи патриотом, стремился принести стране как можно больше пользы, для чего бескомпромиссно боролся с любыми проявлениями ретроградства и бюрократизма. И это в конформистской среде в пору, когда в стране начиналась стагнация, «здравомыслящими» людьми воспринималось как чудачество. А Анатолий Иванович, при самом уважительном отношении к его научным заслугам, при понимании его роли в развитии науки считался почти что «белой вороной». Ученые, чей творческий потенциал был несоизмеримо ниже, заключали «неформальные союзы», искали

любви вышестоящего начальства всеми доступными средствами, встраивались в набиравшую обороты порочную систему «ты — мне, я — тебе». Не обладая дипломатическими способностями, прямолинейный Китов, несмотря на его очевидные научные заслуги, так и не был избран в члены АН СССР. Он считал ниже своего достоинства тратить время на организацию своего избрания в академию. К тому же совершенно не умел это делать. А для того, чтобы стать академиком, ему было бы вполне достаточно, например, перебраться из Москвы в новосибирский Академгородок, из которого избрание в академию происходило по отдельному списку от Сибирского отделения АН СССР.

Китов осваивал совсем другие пространства, не географические. Он, прекрасно осознавая свою миссию первопроходца цифрового материка, нес людям свет кибернетики, внедряя ее в те сферы и области, где это было только возможно. То есть там, где партноменклатура давала слабину, не видя в локальной автоматизации управленческих процессов большой угрозы для своего неограниченного самовластия.

С самого начала 70-х годов такой областью для Анатолия Ивановича стало здравоохранение. И это была чрезвычайно сложная задача хотя бы в силу консервативности этой сферы, где опыт приобретался за долгие годы, где существовала негласная кастовость, а каждое новшество проходило длительную апробацию.

Более 10 лет Китов посвятил работе в этой области, став в результате в нашей стране первопроходцем и основоположником новой науки — медицинской кибернетики, первым в СССР начав разрабатывать АСУ для производственной, но столь нужной людям сферы. Являясь Главным конструктором медицинских АСУ, он создал

здесь научную школу, вырастил талантливых последователей, опубликовал несколько фундаментальных основополагающих научных трудов, в том числе монографии «Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении» (1976), «Введение в медицинскую кибернетику» (1977) и «Медицинская кибернетика» (1983), посвященные разработке и внедрению АСУ в здравоохранение на основании созданной им теории медицинской кибернетики.

Эти исследования, завершившиеся убедительными практическими результатами, Анатолий Иванович проводил, являясь первые два года замдиректора по науке Всесоюзного института медицинской и медико-технической информации, а затем начальником отдела АСУ Третьего Главного управления Минздрава СССР.

Созданная Китовым ОАСУ «Здравоохранение», ее принцип действия и функциональные и эксплуатационные возможности, наиболее полно была описана в техническом и рабочем проектах АСУ «Здравоохранение», а также в книге «Автоматизация обработки информации в здравоохранении», вышедшая в 1976 году в издательстве «Советское радио». Система охватывала все структурные подразделения Минздрава, обеспечивая контроль, учет, планирование и выдачу рекомендаций по принятию административных решений. Получилась трехмерная модель Минздрава, где по двум осям координат располагались лечебные специализации и территориальная принадлежность учреждений, а третья ось была временно́й, она отражала хронологию развития отрасли и уходила в будущее в виде перспективных планов.

Создание ОАСУ «Здравоохранение» потребовало громадной подготовительной работы. Причем, весьма специ-

фической. Необходимо было формализовать процессы, которые прежде считались абсолютно неформализуемыми. И на основании этих изысканий создать математическую модель Минздрава. Что Анатолием Ивановичем было с блеском осуществлено. Важные научно–практические результаты Китова содержатся в принятом в промышленную эксплуатацию Техно–рабочем проекте АСУ 3–го Главного управления Минздрава СССР.

Велика его заслуга и в создании «локальных» медицинских АСУ, деятельность которых распространялась на отдельные организации — больницы, поликлиники, аптеки. Первая такая АСУ начала действовать в клинической больнице №6, находившейся в подчинении Третьего главка Минздрава СССР и впоследствии внесшей огромный вклад в лечение ликвидаторов чернобыльской аварии.

Новая область применения АСУ потребовала от Китова и создания наиболее адекватного для этой цели алгоритмического языка программирования, которому он дал название НОРМИН. НОРМИН позволял программистам писать оптимальные программы, способные наиболее рациональным образом хранить данные по лекарствам, заболеваниям и т.д. в долговременной памяти ЭВМ, проводить быстрый поиск нужных сведений по заданным параметрам и выполнять обработку информации.

НОРМИН был эффективен, в частности, в информационно–поисковых системах, с помощью которых производился поиск лекарств на складах и в аптеках Москвы. И сейчас, отыскивая в интернете необходимое нам лекарство, сортируя результаты по таким параметрам как цена и расположение аптеки, мысленно мы должны быть благодарны Анатолию Ивановичу, который заложил научную основу для такого рода поисковых систем.

За «медицинский период» Китов, начав научные изыскания практически с нуля, продвинул медицинскую информатику нашей страны фактически на несколько десятилетий вперед. Некоторые его разработки актуальны и поныне. Учитывая, что медицинскими АСУ должны пользоваться люди, не имеющие технического образования, он ввел в своих системах удобный и интуитивно понятный интерфейс, насколько это было возможно при том состоянии вычислительной техники. Интерфейс, в частности, имел диалоговый режим «человек — машина».

Коллектив, возглавляемый Китовым, разработал протокол межмашинного обмена медицинской информацией между удалёнными ЭВМ. Также был введен режим параллельной работы нескольких пользователей за счет подключения к АСУ нескольких терминалов. Были проработаны решения для диагностических информационных систем в области лучевой и медикаментозной терапии, а также создана информационная система — онкологический регистр. Полученные Китовым научные результаты приобрели большую известность и уважение за рубежом — в первую очередь у коллег из развитых стран Запада.

Проявлял Анатолий Иванович не только исследовательскую, но и организационную доблесть. Так, например, в одной из клиник Москвы ему удалось установить полученную по своим международным каналам американскую управляющую машину PDP-11/70, которая на тот момент на Западе пользовалась огромной популярностью как одна из наиболее эффективных. Впоследствии операционная система, под управлением которой она работала, была адаптирована для использования на советском аналоге PDP — СМ ЭВМ.

Этот момент в биографии Анатолия Ивановича — контакты с Западом — кажется парадоксальным. Еще совсем недавно он работал над темами, защищенными от посторонних глаз грифом «совершенно секретно». И холодная война между Западом и СССР не только не прекратилась, но и вышла на новый уровень. И вдруг — контакты, как тогда говорили, с «потенциальным врагом»! При ближайшем рассмотрении этого вопроса обнаруживается, что такие контакты были для страны крайне важными.



## Глава 10

### ПОЛПРЕД СОВЕТСКОЙ НАУКИ

**В**первые Китов оказался за границей весной 1945 года в Польше и Германии в составе действующей армии. Затем было изучение документации ракеты Фау–2, которую намеревались воспроизвести в НИИ–88 под руководством С.П. Королева. Анатолий Иванович, совмещал два качества, необходимые для этой работы — прекрасное владение немецким языком и знания баллистика.

А первый его «настоящий» визит на Запад состоялся в 1956 году. В составе советской делегации специалистов по ЭВМ он приехал на международную компьютерную конференцию, проходившую в Вене. Естественно, не в форме подполковника. Слишком уж серьезной информацией военного характера владел научный руководитель ВЦ–1 МО СССР Китов. Поэтому был он в австрийской столице «сотрудником Госкомитета по науке и технике».

Эта первая научная поездка за рубеж была для Анатолия Ивановича событием весьма значительным. Прежде всего потому, что ему было по–человечески интересно посмотреть на живых иностранных ученых: оценить стиль их мышления, выяснить, чем они дышат, каковы их проблемы — организационные, корпоративные, человеческие. Ну, и, конечно, познакомиться с новейшими открытыми исследованиями, которые пока еще не были опубликованы. Присутствовал тут и еще один момент. Китов был тогда, смело можно сказать, молодым человеком, ему было всего лишь 35 лет. И ему, тонко чувствующему искусство, хотелось хотя бы подышать воздухом Вены, этой культурной столицы Европы. В эту свою поездку, несмотря на жесткий график и еще более жесткий контроль со стороны «кураторов де-

легации» — сотрудников КГБ, он посетил ещё и венские музеи, побывал на могилах Бетховена, Моцарта и Штрауса.

В Москве перед поездкой, по советской традиции тех лет, Китову и другим учёным, включенным в состав делегации, выдали в цэковском распределителе шикарные костюмы. На что Анатолий Иванович, никогда не придававший моде большого значения, но будучи при этом архиаккуратным, снисходительно улыбнувшись лишь пожал плечами.

В следующий раз Китов попал за границу лишь 8 лет спустя — в 1964 году. И это была уже совсем иная ситуация. Он был, на первый взгляд, «неблагонадежным» — с точки зрения властей и Лубянки, владевшей ключами от маленькой дверцы в огромном железном занавесе. Его исключили из партии, подвергли осуждению его проект ЕГСВЦ, уволили из Вооруженных сил. Если воспользоваться логикой «борцов с инакомыслием», он должен был быть страшно обижен на власть. И, оказавшись на Западе, мог стать перебежчиком, польстившись на посулы «вербовщиков». Мало того, что, как пел Высоцкий, «а потом про этот случай растрелят по БиБиСи», так ведь и военные секреты попадут в руки тех, кому они попасть не должны ни в коем случае.

Однако существовало и немало контраргументов, перечеркивавших эти схоластические умозаключения. И прежде всего невозможно было не учитывать безграничной любви Анатолия Ивановича к большой семье Китовых, в которой он был главой. И которая включала не только жену и двоих детей, но и его мать, сестру, троих братьев и их близких. К его глубинным чувствам относилась и любовь к Родине, за которую он в буквальном смысле слова проливал кровь во время Великой отечественной войны.

Также Анатолию Ивановичу были чужды меркантильные устремления. Прельстить его громадной зарплатой, фешенебельной квартирой и возможностью шиковать в ресторанах и отдыхать на Лазурном берегу было невозможно. Самым лучшим времяпровождением для него были работа, семейное общение и занятия спортом. Пофилософски спокойно он относился и к обходившим его стороной чинам, званиям, наградам, премиям и прочим свидетельствам любви вышестоящего начальства.

Китов был патриотом своей страны. И это люди из КГБ, среди которых процент дураков был невелик, не осознавать не могли. Об этом красноречиво свидетельствовал «инцидент» с «Красной книгой». Наблюдая за ожесточенной схваткой Анатолия Ивановича с верхушкой Министерства обороны, гэбэшники прекрасно понимали, что им движет лишь одно чувство — любовь к родине, стремление принести ей максимальную пользу. Потомуто и не посчитался он с риском для собственной карьеры. А потом, когда состоялось «судилище» со всеми вытекающими последствиями, он не воспринял это как трагедию, как жизненное крушение. Главное — ему не запретили работать.

А также — не разлучили с семьей. И это был для Анатолия Ивановича мощнейший фактор. Люди, прекрасно его знающие, и в мыслях не могли допустить, чтобы он навсегда расстался с женой и детьми. Все это было известно на Лубянке, поскольку Китова «прощупывали», заносили самые разнообразные сведения о нем, крупнейшем, хоть и не совсем «статусном» ученом, в досье на основании и доверительных бесед с сослуживцами, и информации, поступавшей от тайных осведомителей, которые присутствовали в каждом советском НИИ.

В этот период Анатолий Иванович работал уже в «полугражданском, полувоенном» ведомстве — Министерстве радиопромышленности СССР, входившем в число девяти оборонных ведомств. И активно занимался научными исследованиями в области создания отраслевых АСУ, разрабатывал алгоритмический язык АЛГЭМ, ориентированный на использование при решении экономических задач, решал актуальные задачи построения информационно-поисковых систем. Эта проблематика уже не относилась к разряду строго засекреченной. Статьи и монографии на эти темы постоянно появлялись в открытом доступе — как в СССР, так и на Западе, европейскими и американскими учеными делались доклады на международных тематических конференциях.

И Китов был в курсе всего самого интересного, что происходило в зарубежной науке в области ЭВМ, программирования и применения компьютеров при автоматизации самых разнообразных процессов — от технологических до административно-управленческих. Более того, он стремился познакомить с этой информацией как можно больше коллег. Обладая колоссальной работоспособностью, он прочитывал в подлинниках большое количество монографий ведущих западных ученых, преимущественно американских, и отбирал из них наиболее интересные и полезные для развития отечественной науки. А затем предлагал их к переводу и публикации в СССР, предваряя каждую книгу обстоятельным предисловием, в котором обозначал основные достоинства книги и сравнивал ее содержание с отечественными и иностранными публикациями на эту тему.

В 60–е годы под научной редакцией Китова в Советском Союзе вышли переводы следующих книг:

- **Бухгольц В.** Проектирование сверхбыстродействующих систем: Комплекс «Стретч». М.: Мир, 1965.— 348 с.
- **Ледли Р.** Программирование и использование вычислительных машин. М.: Мир, 1966.— 644 с.
- **Ингерман П.** Синтаксически ориентированный транслятор. М.: Мир, 1969.—176 с.
- **Сэлтон Г.** Автоматическая обработка, хранение и поиск информации. М.: Советское радио, 1973.— 560 с.

Но Анатолию Ивановичу для того чтобы быть в курсе событий, происходящих в научном мире, необходимо было еще и живое человеческое общение с иностранными коллегами. И это понимало руководство МРП, санкционировавшее его поездки за рубеж. Оно и выступило поручителем того, что за границей «тов. Китов А.И., обладая идеологической устойчивостью, продемонстрирует лучшие моральные качества, присущие советскому человеку». Такова была эпоха, таковы были официальные формулировки, навевающие сейчас смертную скуку.

В 1964 году Анатолий Иванович побывал во Франции на конференции, посвященной проблемам развития вычислительной техники. Естественно, он опять был «представителем Госкомитета по науке и технике», о работе в оборонном министерстве необходимо было умалчивать. И эта «маскировка» базировалась на вполне реальных основаниях, хоть и сильно притянутых за уши, — год назад, в 1963 году, Китов защитил диссертацию на ученом совете Института проблем управления, подчиненного как АН СССР, так и данному госкомитету при Совете министров СССР.

А в 1966, 1967 и 1971 годах Анатолий Иванович триж-

ды преодолел Атлантический океан и посетил США. Тут и география визитов была шире, и перечень вопросов, которые решал в Америке посланец Страны советов, разнообразнее. Он побывал в Вашингтоне, Нью-Йорке, Бостоне, Кембридже (шт. Массачусетс), Бетезде (шт. Мэриленд), Мейнарде (шт. Массачусетс), Энн-Арборе (шт. Мичиган), Армонке (шт. Нью-Йорк).

В США Китов в равной степени являл две своих ипостаси: практика, организатора прикладной науки, а также теоретика, автора уникальных работ в области программирования, архитектуры ЭВМ и их применения в различных сферах человеческой деятельности.

Как практик он побывал в компаниях IBM и DEC с целью знакомства с выпускавшейся этими двумя мировыми лидерами компьютеростроения вычислительной техники. Конечно, с тонкостями технологии его не знакомили. И не только потому, что он был из Советского Союза. Просто такие вещи держат в секрете и от «родных» — американских — конкурентов. Не случайно фирмы расходуют значительные средства на противостояние промышленному шпионажу. Китову подробно рассказывали о достоинствах тех или иных компьютеров, сравнивали между собой различные модели для выявления их плюсов и минусов, демонстрировали работу и удобства эксплуатации. Одно дело, когда с компьютером знакомишься по его характеристикам и техническому описанию, и совсем другое, когда его можно «прощупать» руками.

И при этом Китов постоянно записывал в блокнот цены на компьютеры. Казалось бы, это было чистое любопытство, не имевшее под собой никакой реальной основы.

Во-первых, Советский Союз был скуповат по части расходования валюты, и тратить ее в то время, как ЦК

КПСС принял решение о развитии в стране производства ЭВМ, считалось нерациональным.

Во-вторых, в ситуации холодной войны был ограничен экспорт в СССР высокотехнологичной продукции, к какой относятся компьютеры.

Однако в 70-е годы Китову удалось обойти все эти препятствия. В результате чего была закуплена управляющая машина PDP-11/70, приглянувшаяся ему во время визита на фирму Digital Equipment Corporation. На ее базе была построена АСУ, внедренная в одной из крупнейших клиник Москвы.

Как ученый-теоретик Китов выступил с лекциями в Мичиганском университете и в Массачусетском технологическом институте (МТИ). Эти лекции, посвященные актуальным вопросам программирования и невычислительному использованию ЭВМ при решении задач поиска, систематизации и управления различными процессами, были встречены студентами и профессурой с большим вниманием. Особый интерес вызвали исследования Китова в области ассоциативного программирования, а также разработанный им процедурно-ориентированный алгоритмический язык АЛГЭМ.

В США Анатолий Иванович установил полезные контакты с американскими коллегами, которые продолжились уже в Москве: Китов и американские ученые длительное время состояли в переписке. Не только профессиональные, но и теплые дружеские отношения установились с профессором МТИ Джоном Шерманом, который дважды приезжал в Москву с супругой и бывал в гостях на квартире у Китовых.

В 70-е годы международные контакты Анатолия Ивановича вышли на новый виток развития. К этому моменту

он расстался с «полувоенным» МРП и стал сравнительно «мирным» человеком, перейдя на работу в 3-й главк Минздрава СССР. В этом качестве Китов на протяжении 12 лет осуществлял международную деятельность, представляя Советский Союз в Международной федерации по обработке информации (International Federation for Information Processing — IFIP).

IFIP является некоммерческой негосударственной организацией, объединяющей более 60 академий наук и общественных организаций из 49 стран мира. Ее деятельность посвящена поощрению разработок, распространению и внедрению информационных технологий на благо всего человечества, а также развитию международного сотрудничества в этой области. Решение о создании IFIP было принято на состоявшемся в 1959 году в Париже первом Всемирном компьютерном конгрессе. Спустя год федерация была учреждена под эгидой ЮНЕСКО. IFIP стала крупнейшей организацией не только по представительству в ней национальных академий, но и по тематическому разнообразию. Изначально в 14-и ее технических комитетах (ТС) функционировали почти 90 рабочих групп. Спектр решаемых вопросов простирается от искусственного интеллекта и информационной безопасности до досуговых вычислений.

Китов как специалист мирового уровня в области медицинской кибернетики входил в 4-й технический комитет федерации — ТС-4 IFIP, который специализировался в вопросах внедрения вычислительной техники в здравоохранение, развития медицинской кибернетики, обеспечения информационных потребностей медперсонала на всех уровнях — от профилактики и диагностики до рутинного и ургентного (экстренного) лечения.



Китов, имея статус «официального представителя СССР», принимал активное участие в работе как самого медицинского технического комитета, так и входящих в него рабочих групп. Он пользовался громадным научным авторитетом у представителей стран, входивших на постоянной основе в ТС–4 IFIP. И, в первую очередь, у председателя комитета нидерландского профессора Яна Роуксена и вице–председателя профессора Вильгельма Шнайдера из ФРГ.

Главными событиями в деятельности IFIP были международные конгрессы, проводившиеся с периодичностью раз в три года. В связи с тем, что на трех первых конгрессах количество делегатов от ТС–4 составляло 25% от общей численности этих форумов, было принято решение о проведении отдельных конгрессов этого комитета. Они получили название MedINFO. А впоследствии, в 1989 году, ТС–4 IFIP выделился в самостоятельную организацию — Международную ассоциацию медицинской информатики (International Medical Informatics Association — IMIA). IMIA продолжает поддерживать отношения с IFIP как аффилированная организация.

Анатолий Иванович принимал участие в трех таких конгрессах: MedINFO–1974 (Стокгольм), MedINFO–1977 (Торонто) и MedINFO–1980 (Токио).

На конгрессе MedINFO–1977 Китов был избран Председателем научной секции по биомедицинским исследованиям. А за год до токийского конгресса Анатолий Иванович стал одним из членов Программного комитета мероприятия. Одна из главных его задач в этом звании состояла в изучении присланных для участия в конгрессе докладов с целью отбора наиболее интересных и значимых для включения их в программу MedINFO–1980.

В периоды между конгрессами Китов активно, с неоспоримой пользой как для мировой, так и для отечественной науки, участвовал в заседаниях международного комитета и других зарубежных мероприятиях ТС–4 IFIP. Они проходили в Дижоне в 1976 году, во Флоренции в 1977 году, в Амстердаме в 1978 году. А в 1978 году Анатолий Иванович летал в Японию, где в Токио и Осаке проводилась конференция MEDIS'78.

Позже, когда ТС–4 IFIP начал выделяться в IMIA, но пока еще не стал независимой организацией, Китов был избран одним из восьми «офицеров» («IMIA officer from the USSR»), то есть исполнительных директоров International Medical Informatics Association, осуществляющих руководство организацией. На эту должность избирались всего несколько ученых, имеющих большой международный авторитет в мире медицинской информатики.

В творчестве художника Пабло Пикассо были три периода — «голубой», «розовый» и кубистический. По этому показателю ученый Анатолий Иванович Китов его превзошел. После «медицинского» — третьего по счету — в его научной деятельности наступил следующий период.

## Глава 11

### СВОЕ МЕСТО В ИСТОРИИ

**В** 1980 году Анатолию Ивановичу исполнилось 60 лет. То есть он достиг возраста, при котором мужчины в нашей стране выходят на пенсию. Конечно, ученого такого уровня, обладающего громадным творческим потенциалом и стремлением преобразовывать мир, трудно себе представить в роли благостного пенсионера, просиживающего под тенистой ивой с удочкой или с секатором в руках обрезвающим кусты роз.

Однако Анатолий Иванович не только оформил пенсию, но и уволился из Министерства здравоохранения. На рубеже десятилетий он почувствовал явное физическое недомогание, которое стало следствием ежедневного сверхнапряженного труда всей его предыдущей жизни. Ему нужна была передышка.

За десять с лишним лет работы в области медицинской кибернетики Китов успел не только сформировать научную школу, и вырастить плеяду талантливых учеников, но и сделать задел на много лет вперед. И дальнейшая его работа в Минздраве представлялась в какой-то степени довольно рутинной. И, как сказал поэт Александр Аронов, Анатолий Иванович решил «остановиться, оглянуться». То есть сделать небольшой «привал».

Вполне понятно, что он оказался непродолжительным. Вскоре к Анатолию Ивановичу наведалься его давний знакомый, коллега по научной деятельности Константин Иванович Курбаков. Их первая встреча состоялась в декабре 1958 года, когда Курбаков работал Учёным секретарём Лаборатории Электромоделирования (ЛЭМ) АН СССР, возглавляемой Львом Израилевичем Гутенмахером. Китов

посетил лабораторию в качестве представителя МО СССР для ознакомления с проводящимися в ЛЭМ работами. А они для него как научного руководителя ВЦ-1 Министерства обороны и Главного конструктора ЭВМ М-100 были в высшей степени интересны, поскольку лаборатория в частности занималась разработкой магнитного оперативного запоминающего устройства.

Впоследствии Китов и Курбаков неоднократно встречались. Анатолий Иванович проявлял неподдельный интерес к деятельности своего коллеги, они обсуждали насущные научные проблемы, и Китов, обладавший широчайшим кругозором, давал полезные советы. Не теряли они связь и тогда, когда Китов перешел работать в МРП, а затем в Минздрав, а Курбаков возглавил кафедру информатики Московского института народного хозяйства им. Г.В.Плеханова (МИНХ), ныне — Российский экономический университет (РЭУ).

Приехав к Китову, Курбаков произнес само собой разумеющиеся слова о том, что ученый такого масштаба должен передавать свои знания и идеи молодому поколению. Необходимо сказать, что преподавательская деятельность для Китова была делом не новым. В разные периоды своей научной карьеры он преподавал в различных вузах. Прежде всего, конечно, в альма матер — академии им. Дзержинского, где в 1951/52 гг. читал один из первых в СССР (наряду с С.А. Лебедевым в МЭИ и Б.А. Рамеевым в МИФИ) курсов лекций по ЭВМ и программированию. В середине 50-х годов Анатолий Иванович читал аналогичный курс лекций для сотрудников возглавляемого им ВЦ №1.

Начиная с середины 60-х годов, работая в МРП, Китов несколько лет преподавал в двух вузах. Вначале на кафе-

дре «Вычислительная техника» Московского энергетического института, а затем на кафедре «Вычислительная техника и программирование» Московского электротехнического института связи. При этом как в обоих этих вузах, так и в ВЦ–1 и в НИИ–5 он осуществлял руководство аспирантами, многие из которых выросли впоследствии в крупных ученых. Таких, как Г.Г. Белоногов, В.П. Исаев, Г.Б. Смирнов, К.К. Колин, П.Г. Сибиряков, Ю.Д.Романова, С.К.Керимов, Ю.П.Кирюхин, Ф.Ф.Шиллер, П.Науман (ГДР), Т.Бялкова (Болгария), Д.Арнаутов (Болгария), Среди его аспирантов были также граждане Венгрии, Камеруна, Северной Кореи и ряда других стран.

Курбаков предложил Анатолию Ивановичу возглавить кафедру информатики МИНХа. А сам Курбаков при этом станет на кафедре «простым профессором». Китов ответил категорическим отказом. Но отказ этот распространился на предложение стать заведующим кафедрой, которая по праву принадлежала его товарищу. Относительно же своего профессорства в стенах МИНХа Анатолий Иванович пообещал подумать. Иной реакции от Китова, отличавшегося высокой порядочностью, а также безразличием к чинам, ожидать и не приходилось.

Через несколько дней Анатолий Иванович дал согласие стать профессором МИНХа. Просто профессором, не имеющим никаких административных полномочий. Такой вариант для ректората был неприемлем. Благодаря своему громадному вкладу не только в отечественную, но и в мировую науку Китов заслуживал как минимум кафедру. И полгода ректор МИНХа Б.М.Мочалов и Курбаков уговаривали Китова возглавить какую-нибудь профильную кафедру. В конце концов компромисс был найден: специально под Китова была создана кафедра вычислительной техники. Через 10 лет, когда Анатолий Иванович прео-

долел 70-летний рубеж, он оставил кафедру. Но остался в институте в качестве профессора. И при этом занимал пост заместителя председателя Ученого Совета РЭА им. Г.В.Плеханова.

Несмотря на большой педагогический опыт, которым обладал Китов, руководство кафедрой было для него делом новым. Ситуация усугублялась тем, что кафедра вычислительной техники не была в экономическом вузе профильной. Однако Анатолий Иванович сумел переломить отношение к своей дисциплине, доказать ее громадный потенциал в решении экономических задач. И главное — он смог изменить психологию своих сотрудников — они изжили в себе ощущение своей вторичности. Как вспоминает профессор кафедры информационных технологий РЭУ Павел Арсеньевич Музычкин: *«своего рода «революцию» в образовании на кафедре вычислительной техники и программирования под руководством Анатолия Ивановича все же совершить удалось»*.

Вполне понятно, что эта «революция» питалась энергией многолетней борьбы Китова за внедрение вычислительной техники в управление экономикой страны.

Преподавание дисциплин, связанных с обработкой экономической информации, в МИНХе велось на базе ЕС ЭВМ. Однако доступ к машине имели лишь студенты факультета экономической кибернетики. Остальные же довольствовались логарифмическими линейками да арифмометрами «Феликс». Китову удалось переломить эту порочную практику, при которой вуз выпускал малограмотных в области информатики людей.

Анатолий Иванович создал при кафедре лабораторию, оснащенную малыми ЭВМ «Искра-226» — аналога американского компьютера WANG 2200, выпущенного одно-

именной американской компанией в семидесятые годы. А через несколько лет он был воспроизведен на Ленинградском электромеханическом заводе и поступил в производство на Курском заводе «Счетмаш». Машина вполне удовлетворяла возлагавшимся на нее требованиям по решению экономических задач, поскольку была ориентирована на работу с символьной информацией. В качестве языка в ней использовалась довольно «продвинутая» версия БЭЙСИКа. Удобным был и способ долговременного хранения данных и программ на 8-дюймовых дискетах. И мощности для учебных задач у «Искры» было вполне достаточно.

Однако большую проблему в эпоху тотального дефицита представляло приобретение машины. «Искры» централизованно распределялись в центральные органы управления страной — Госплан СССР, госпланы союзных республик и в государственные комитеты. Получить столь дефицитную ЭВМ удалось благодаря старому знакомому Анатолия Ивановича — Рудольфу Леонидовичу Ашастину, начальнику отдела вычислительной техники Госплана СССР.

Однако получить машину — это было полдела. А, может быть, и гораздо меньшая часть. Китову предстояло научить коллег пользоваться ею. То есть освоить программирование. Как вспоминают сотрудники кафедры, с этой задачей в конечном итоге справились почти все преподаватели. Когда студентов допустили к компьютеру, то у них дело пошло, что называется, веселее. Возник и «дополнительный» эффект — когда работа в области обработки информации перестала быть для них абсолютно абстрактным делом, то у них резко возрос интерес к читаемым курсам. В результате МИНХ начал выпускать более подготовленных молодых специалистов, способных решать актуальные экономические задачи.

Для советской экономики это было уникальное достижение. Если выпускники инженерных, педагогических, медицинских вузов, не получив в институте знания в полном объеме, могли доучиваться на работе, то молодые специалисты в области экономики такой возможности были лишены. На предприятиях, куда они приходили со свежим дипломом, просто–напросто не было людей, которые могли бы использовать в своей работе что–либо более современное, чем калькулятор, производящий над числами четыре арифметических действия.

В то же время Анатолий Иванович затратил немало сил на то, чтобы воспрепятствовать внедрению в институте новомодных поветрий, исходивших из Минвуза, которые были в лучшем случае бесполезными. Но при этом требовали от преподавательского состава бессмысленных затрат времени и энергии. В частности, он был противником бездумного тотального внедрения обучающих систем на базе компьютеров. Во время одной из ожесточенных дискуссий с госчиновниками по этому поводу Китов воскликнул: «Вы поймите, ведь машина не обладает педагогической силой!».

За время пребывания в МИНХ Китов не только провел необходимые преобразования в части приведения преподавания информационной науки к современным требованиям, но и оставил задел на несколько лет вперед. Сформулированные им задачи на будущее стали той базой, на которой впоследствии в РЭУ была проведена кардинальная реформа. Она стала возможной благодаря получению современной компьютерной техники. В частности, была создана «Сетевая учебная корпорация», способствующая эффективному управлению учебным процессом. Она обладает множеством крайне полезных для подготовки специалистов функций, в частности, позволяет осваивать работу с бизнес–приложениями. Внедрен также «Ситуа-



ционный центр», в котором студенты модулируют развитие событий в зависимости от исходных данных и введения корректирующих воздействий. Эту идею Анатолий Иванович начал прорабатывать аж в конце 50-х годов.

Всегда помнил он и о проекте ЕГСВЦ, в 70-е годы переименованном в ОГАС, в котором чуть теплилась жизнь. В годы застоя, когда страной правили геронтократы, было наивно рассчитывать на его возрождение. Но в 1985 году, когда к власти пришел сравнительно молодой энергичный Горбачев, у Китова появилась надежда на то, что вот теперь, может быть, получится достучаться до коллективного разума Политбюро.

И он предпринял третью попытку. 9 октября 1985 года Китов направил Горбачеву письмо следующего содержания:

*«Разрешите представить Вам мои соображения по анализу внедрения ЭВМ в народное хозяйство нашей страны за 30 лет.*

*Цель представления данных материалов:*

- а) Показать, что в настоящее время в третий раз повторяется попытка решить проблему автоматизации управления народным хозяйством СССР на базе ЭВМ, примерно с теми целями и задачами, но подход остается прежним и, как и раньше, прогресса не будет, если коренным образом не изменить отношения к этому делу.*
- б) Показать, что основные положения и принципы автоматизации управления народным хозяйством, выдвинутые 20–30 лет тому назад, сохраняют свое значение и в настоящее время.*
- в) Представить, хотя бы частично, прошлую картину этапов деятельности по внедрению*

*ЭВМ и автоматизированных систем управления в стране и тем самым способствовать более критическому отношению к выдвигаемым ныне планам и декларациям».*

Анатолий Иванович разделил мытарства с внедрением общегосударственной системы управления экономикой на 3 периода. И каждый из них подверг острой критике. Третий период он охарактеризовал следующим образом:

*«Третий период начался с 1982 года с многообещающих деклараций о всеобщей компьютеризации, внедрении микро-ЭВМ, персональных ЭВМ, роботов на основе микро-процессоров, внедрения ЭВМ в школах. Фактически же дело почти не двигается. Современных надежных микро-ЭВМ и персональных ЭВМ у нас нет и неизвестно, когда они будут, а самое главное, не начата и даже не намечена планомерная перестройка и организация управления на базе ЭВМ во всех звеньях народного хозяйства. Нет высшего руководящего органа, который постоянно занимался бы этим делом в масштабе государства».*

Предложения Китова о том, как сдвинуть дело с мертвой точки, были четки и конкретны. И главное из них заключалось в формировании общесоюзного органа государственного управления, отвечающего за реализацию программы и руководящего всеми министерствами, ведомствами и предприятиями в вопросах внедрения АСУ. Этот орган, названный Китовым «Госкомупром», должен подчиняться непосредственно Политбюро ЦК КПСС. Лишь контроль со стороны высшего политического органа страны позволил бы сломить сопротивление бюрократии реализации жизненно важной для страны программы.

Однако и эта, третья, попытка оказалась безрезультатной. Через день Китову позвонил на кафедру инструк-

тор экономического отдела ЦК КПСС Ю.Н.Самохин. Анатолий Иванович застенографировал все, сказанное инструктором:

*«Во-первых, поблагодарил за помощь в большом деле и труд. Во-вторых, что не все в письме поддерживается в экономическом отделе ЦК. У Политбюро ЦК КПСС есть другие функции, а не занятие автоматизацией управления народным хозяйством. Есть принятая Политбюро в январе 1985 г. программа по вычислительной технике, и она сейчас является основой. Создание Госкомитета по ВТ сейчас задерживается».*

Китов попросил прислать письменный ответ, но ему сообщили, что отвечать письменно у них не принято. Расчет на то, что письмо попадет непосредственно к «прогрессивному» Горбачеву, не оправдался. Старая цековская гвардия встала на его пути непреодолимым заслоном.

Правда, и экономическая ситуация в стране в тот период была не самой удачной для реализации столь грандиозного проекта, требовавшего значительных финансовых вложений. Да и Горбачева более занимали иные идеи — он готовился к перестройке. Когда же в 1987 году она началась, ОГАС утратила свою актуальность в связи с произошедшими переменами в структуре экономики страны. Самостоятельность предприятий была расширена, начался демонтаж централизованного управления экономикой. В новых условиях ОГАС просто не смог бы существовать.

Третья и последняя попытка спасения советской экономики была предпринята Анатолием Ивановичем спустя ровно 30 лет после того, как он начал активно заниматься проблемой автоматизированных системам управления. Его первые научные работы в этой области датируются 1955 годом. Он мужественно и бескомпромиссно сражался за вне-

дрение общегосударственной АСУ экономикой, но за 30 лет так и не был услышан высшим руководством страны.

Китов продолжал заниматься преподавательской деятельностью столько, сколько позволяло ему здоровье. Он ушел с кафедры в 1997 году. А в 2013 году в РЭУ им. Г.В. Плеханова была открыта мемориальная аудитория, которой было присвоено имя этого выдающегося ученого.

Анатолий Иванович скончался 14 октября 2005 году. Похоронен в Москве на Лианозовском кладбище, где похоронены его мать, жена и близкие родственники.

Очень точно о его личностных качествах, позволивших Китову сделать столь существенный вклад в отечественную и мировую науку, сказал доктор технических наук, профессор Иван Борисович Погожев:

*«Я заметил одну черту А.И. Китова, которая мне кажется особенно важной. Создавая новые научные направления в кибернетике, он самоотверженно преодолевал ожесточенное сопротивление различного начальства, а потом, когда это направление уже было создано, то возглавлять его доводилось другим, даже часто тем, кто этому препятствовал. А.И. Китов относился к этому спокойно, и я никогда не видел у него признаков раздражения. По-моему, и семья его в этом сильно поддерживала».*

В своих решениях и поступках он руководствовался исключительно преданностью избранному в юности пути ученого, но никак не личными амбициями. Он прошел долгий и чрезвычайно плодотворный путь, навечно вписав свое имя в историю отечественной и мировой науки.

Анатолий Иванович Китов был первопроходцем цифрового материка. Первопроходцем с большой буквы.



Молодожёны Галина и Анатолий Китовы.  
22 сентября 1947 г.



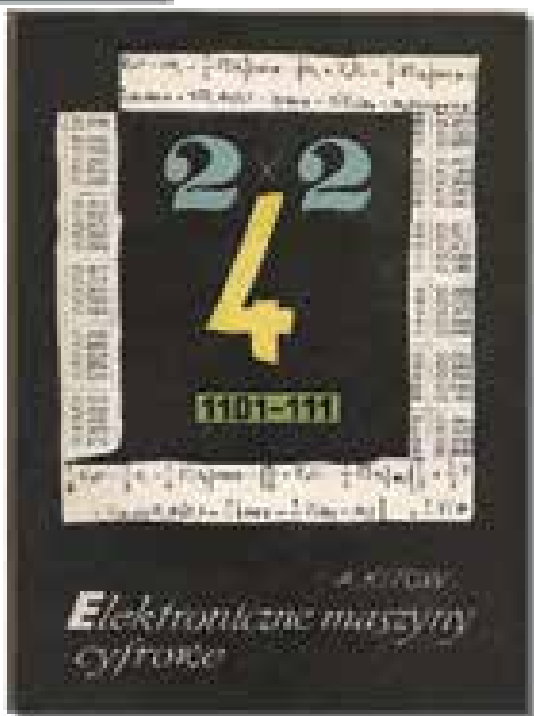
Авторское свид-во А.И. Китова  
на изобретение  
«Реактивная пушка».  
1950 г.



Удостоверение об окончании  
А.И. Китовым  
Артиллерийской Академии  
им. Ф.Э. Дзержинского  
(ныне Петра Великого)  
с Золотой медалью



Книга А.И. Китова  
«Электронные  
цифровые машины» –  
первая отечественная  
книга по ЭВМ  
и программированию.  
1956 г.



Книга А.И. Китова  
«Электронные  
цифровые машины»  
на польском языке.  
1959 г.

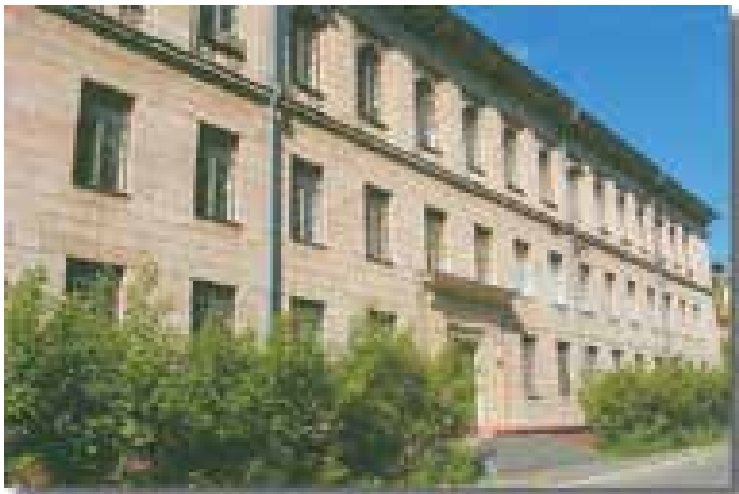


Издание в Китае  
книги А.И. Китова  
«Электронные  
цифровые машины».  
1958 г.



Издание в Чехословакии  
книги А.И. Китова  
«Электронные  
цифровые машины».  
1960 г.

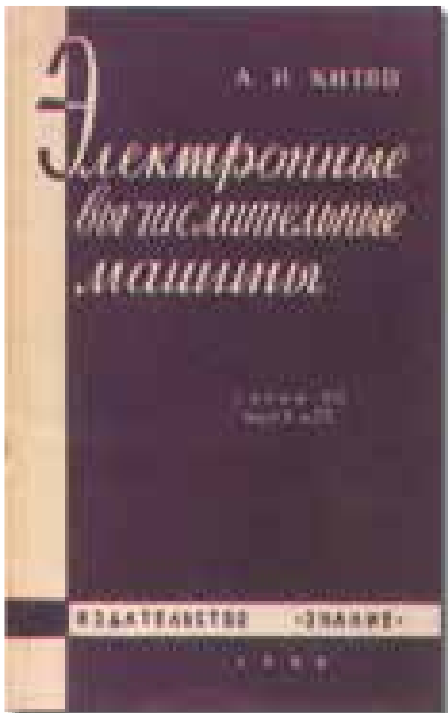




Здание Вычислительного центра № 1 /ЦНИИ-27  
Министерства обороны СССР.  
Москва, Хорошевский проезд, д. 5



Книга А.И. Китова,  
Н.А.Криницкого,  
П.Н.Комолова  
«Элементы  
программирования».  
1956 г.



Публикация А.И. Китова, в которой он впервые в СССР поставил вопрос о создании Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ).  
1958 г.

Авторское свидетельство А.И. Китова на изобретение метода параллельной макрообработки машинных команд Арифметическим устройством (АУ) ЭВМ с приоритетом от 27 июня 1958 г. Данный метод используется в современных компьютерах.



СОВЕТСКОЕ СОЮЗНОЕ ССР



ТЕЛЕГРАММА

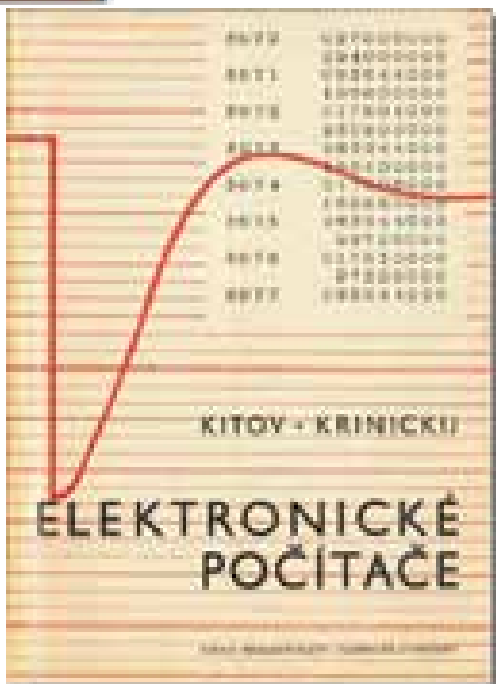
9170 5.8.76 20 Москва	КОМУ КОСМОСЕРВИСА 90/154 32 9 1453	ОТ КОГО МОСКВА В-240 КОСМОРЕДИКА НАБЕРЕЖНАЯ ЗА НИИ РЕДИЦИОННОЕ НЕДВНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИНФОРМАЦИИ ПРОФЕССОРУ КИТОВУ
ДОРОГОЙ АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ СЕРДЦНО ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС ПЕРВОГО РИЦАЯ КОСМОНЕТИКИ СРАЗЫМ 50-ЛЕТИЕМ ВЕКАЕМ ИЛИ ИЮБИЛЕЙ ЛЕТ НЕУСЛАБИВШЕЙ МОЛОДОСТИ УРАКОНАТЕРЬНОЕ РАБОТУ ПРАВИЛЬНОВ		

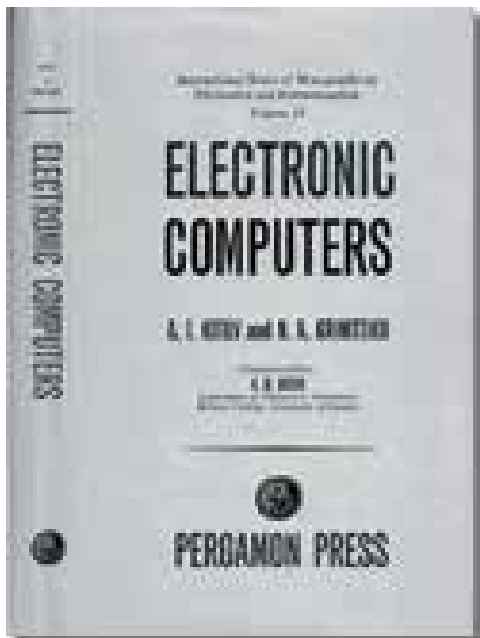
Поздравительная телеграмма от А.А. Лягунова,  
 которую он послал 9-го августа 1970-го года Анатолию Ивановичу Китову  
 в связи с его 50-летием.



Книга А.И. Китова и Н.А. Криницкого «Электронные вычислительные машины». Издательством АН СССР «Наука» издана в 1958 г. и переиздана в 1965 г.

Издание книги А.И. Китова и Н.А. Криницкого «Электронные вычислительные машины» в Чехословакии. 1961 г.

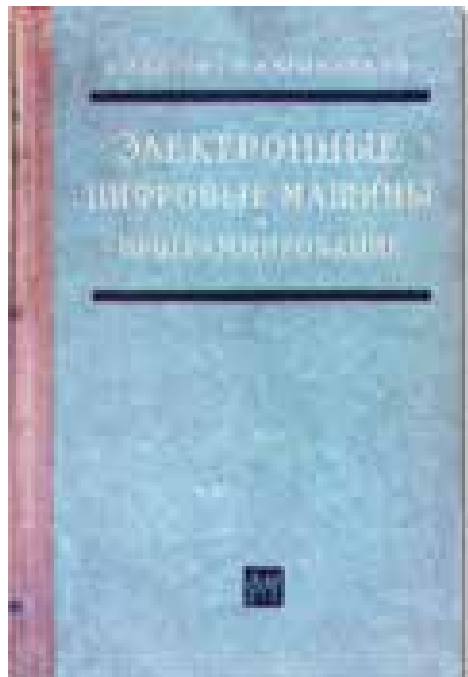




Публикация книги А.И. Китова и Н.А. Криничного «Электронные вычислительные машины» издательством «Pergamon Press» (Нью-Йорк, Лондон, Оксфорд, Париж). 1962 г.



Учебник-энциклопедия  
А.И. Китова  
и Н.А. Криницкого  
«Электронные  
цифровые машины  
и программирование».  
Издательство «ФИЗМАТГИЗ»,  
1959 г.

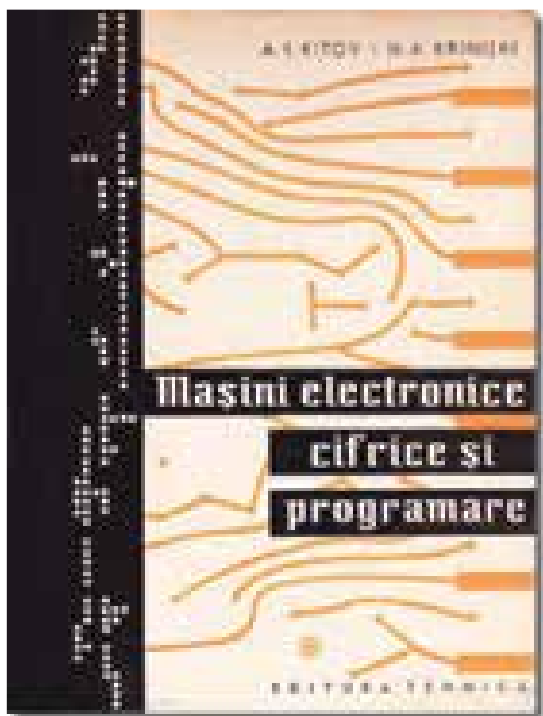


Второе стереотипное издание  
учебника-энциклопедии  
А.И. Китова  
и Н.А. Криницкого.  
Изд-во «ФИЗМАТГИЗ»,  
1961 г.



Немецкое издание  
учебника-энциклопедии  
А.И. Китова  
и Н.А. Криницкого  
«Электронные  
цифровые машины  
и программирование».  
1962 г.

Издание  
учебника-энциклопедии  
А.И. Китова  
и Н.А. Криницкого  
«Электронные  
цифровые машины  
и программирование»  
в Румынии.  
1963 г.





Издание в Японии написанной  
А.И. Китовым статьи  
«Основные черты кибернетики»

Журнал «Военная мысль»,  
в котором в 1950-е гг.  
был опубликован ряд  
основополагающих  
статей А.И. Китова  
по военной информатике.



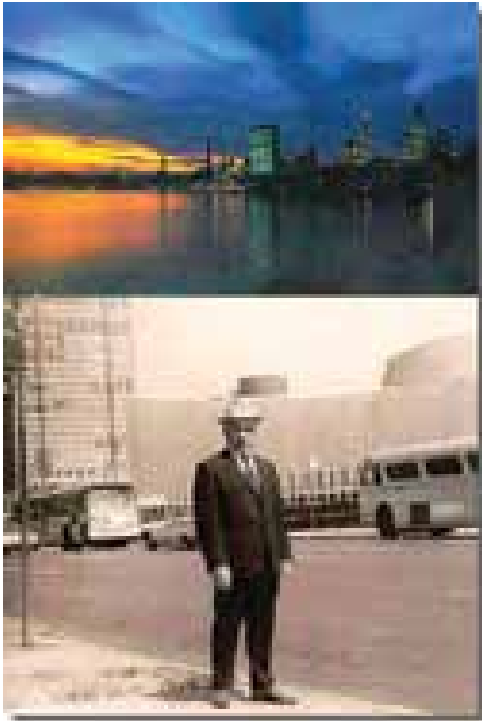




А.И. Китов – основатель  
и главный редактор  
сборника научных статей  
«Цифровая  
вычислительная техника  
и программирование».  
1966–1974 гг.

2-й номер Научного  
сборника научных статей  
под редакцией  
А.И. Китова.  
1967 г.





А.И. Китов во время  
научной командировки в США.  
Нью-Йорк,  
у входа в здание ООН.  
1966 г.

А.И. Китов испытывал  
интерес к общению  
с рядовыми американцами  
с целью познания  
особенностей их жизни  
и для практики  
в английском языке.  
США, г. Нью-Йорк.  
1966 г.





Китовы на балконе своей московской квартиры на Таганке.  
Фото их гостя – американского коллеги, профессора  
Массачусетского технологического института (MIT)  
Дэвида Шермана.  
Москва. Июнь 1966 г





Монография А.И. Китова  
«Программирование  
информационно-логических  
задач». 1967 г.

Немецкое издание  
монографии  
А.И. Китова  
«Программирование  
информационно-логических  
задач». 1972 г.





А.И. Китов.  
Книга «Программирование  
экономических  
и управленческих задач».  
1972 г.



Книга  
«Система автоматизации  
программирования АЛГЭМ».  
Изд-во «Статистика»,  
1970 г.



Профессора С. Atsumi (Japan), М. Abrahams (UK),  
А.И. Китов (СССР) и D. Lindberg (USA)  
на очередном заседании TC4 IFIP.  
Нидерланды, г. Амстердам. 1977 г.



Монография  
«Автоматизация обработки  
информации и управления в  
здравоохранении».  
1976 г.







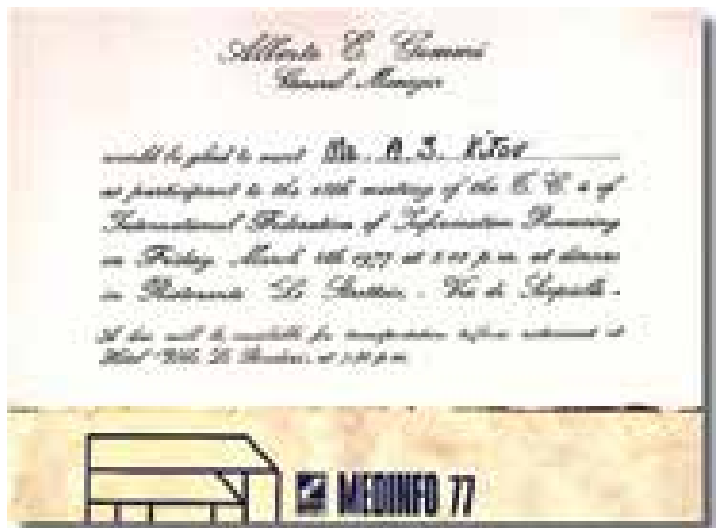
Встреча членов Программного и Организационного комитетов  
Всемирного научного конгресса MEDINFO-80.  
Крайний слева А.И. Китов. Япония, г. Осака. 1978 г.



Национальный японский ужин для членов Международного  
комитета ТС4 IFIP, А.И. Китов (крайний справа). Япония. 1979 г.



Вторая монография  
А.И. Китова, посвященная  
медицинской информатике.  
1977 г.



Приглашение для А.И. Китова на заключительный банкет  
международного совещания по информатике.  
1977 г.



А.И. Китов с японскими учёными С. Atsumi и N. Kaihara  
в перерыве между заседаниями ТС4 IFIP, посвящённым подготовке  
Всемирного форума MEDINFO-77 в Торонто (Канада).  
Италия, г. Флоренция. Март 1977 г.



А.И. Китов – один из руководителей Международной ассоциации по медицинской информатике IMIA (International Medical Informatics Association).



Профессора А.Ф. Perez de Talens (Италия), J. Roukens (Нидерланды),  
D. Shires (Канада) и А. Китов(СССР)  
на очередном совещании руководителей ИМИА.



Группа участников конференции MEDIS-78. Третий слева А.И. Китов,  
справа от него профессор Линдберг (США). Япония, г. Осака, 1978.



Очередная встреча членов Международного комитета ТС4 IFIP.  
Третий слева профессор А.И. Китов, пятый слева Председатель ТС4 IFIP  
профессор Я. Роукенс. Япония, 1979.

THE 3rd WORLD CONFERENCE  
ON MEDICAL INFORMATICS

# MEDINFO 80

TOKYO, JAPAN

Sep. 29 — Oct. 4, 1980



FINAL PROGRAMME

SPONSORS: International Medical  
Informatics Association (IMIA),  
IEEE Computer Society, Japanese Society for  
Medical Informatics (JSMI)

#### STEERING COMMITTEE

Chairman: J. Poole (Holland)  
 M.P. Colton (USA)  
 C. Kawanishi (Japan)  
 M. Kawanishi (Japan)  
 P.J. Inoué (France)  
 W. Schneider (Germany)  
 G. S. Wilson (Canada)

#### PROGRAM COMMITTEE

Chairman: M.P. Colton (USA)  
 Vice-Chairman: G. S. Wilson (Canada)  
 H. Aoki (Japan)  
 K. Imai (Japan)  
 J. Inoue (Japan)  
 A. J. Army (USA)  
 K. Sauer (FRG)  
 M. A. Spencer (USA)

#### PROCEEDINGS COMMITTEE

Chairman: G. S. Wilson (USA)  
 C. Kawanishi (Japan)

#### ORGANISING COMMITTEES

Adviser: T. Yamaguchi  
 T. Shimizu  
 T. Takano  
 M. Ogino

Chairman: H. Aoki  
 Vice-Chairman: M. Kawanishi  
 Y. Imai

Secretary General: T. Okamoto  
 Computer: H. Kawanishi  
 Exhibition: P. Ogasawara  
 Finance: H. Shimizu  
 General Affairs: M. Kawanishi  
 Public Relations: H. Kawanishi  
 Registration: M. Kawanishi  
 Scientific Affairs: T. Furukawa

M. Fujimori  
 H. Fujimori  
 H. Kawanishi  
 M. Kawanishi  
 H. Kawanishi  
 M. Kawanishi  
 H. Kawanishi  
 H. Kawanishi  
 T. Kawanishi  
 K. Kawanishi  
 T. Kawanishi  
 K. Kawanishi

А.И. Китов – Член Программного комитета Всемирного  
научного форума MEDINFO-80.  
Токио, сентябрь 1980 г.



А.И. Китов с японскими коллегами во время работы  
Всемирного научного форума MEDINFO-80. Токио, 1980 г.



Национальный японский ужин на MEDINFO-80.  
Токио. Сентябрь, 1980.





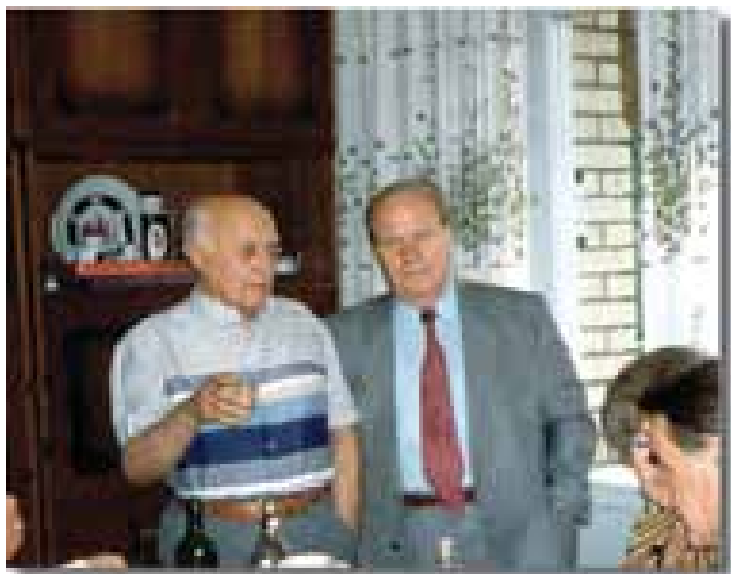
Третья монография  
А.И. Китова  
по медицинской  
кибернетике.  
1983 г.

А. И. Китов  
во время посещения  
музея Лувр.  
Париж.  
Октябрь 1995 г.





Китовы на даче в Загорянке. 1990-е годы.



А. И. Китов произносит тост в честь своей дорогой жены Галины на её дне рождения в их московской квартире. Рядом с ним его друг Н. А. Медведев. 16 октября 1995 г.



Зимним вечером  
на даче  
в Загорянке.  
1990-е годы.

А.И. Китов во время  
поездки ветеранов  
Великой отечественной  
войны – сотрудников  
Российской  
экономической  
академии  
им. Г.В. Плеханова  
на Кипр.  
Май 1997 г.





Поздравительные открытки Анатолия Ивановича своей горячо любимой жене Галине.



Друзья не забывают Китовых. Анатолий Иванович уже тяжело болен.  
 Как всегда, рядом с ним преданная жена Галина.  
 16 октября 2002 г.

*Приложение 1*

**СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ  
ПУБЛИКАЦИЙ А.И. КИТОВА**

## ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ А.И. КИТОВА

(Список составлен В.А. Долговым и В.В. Шиловым)

1. *Китов А.И.* Исследование баллистики РС при стрельбе из закрытого ствола // Сборник трудов академии имени Дзержинского, 1949.– 19 с.

2. *Китов А.И.* Исследование активно–реактивных систем // Сборник трудов академии имени Дзержинского, 1949.– 20 с.

3. *Китов А.И.* Авторское свидетельство по специальной теме № 10666 от 18 апреля 1950 г. Гостехника СССР.

4. *Китов А.И.* Исследование реактивного выката // *Сборник трудов академии имени Дзержинского, 1950.– 31 с.*

5. *Китов А.И.* Кандидатская диссертация на тему «Программирование задач внешней баллистики для ЭВМ». *НИИ-4 МО СССР, 1952.– 280 с.*

6. *Китов А.И.* Применение электронных вычислительных машин // Известия артиллерийской академии имени Дзержинского, 1953.– 30 с.

7. *Китов А.И.* Техническая кибернетика // Радио. 1955.– 10 с.

8. *Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Основные черты кибернетики // Вопросы философии, 1955.– № 4.– С. 136–148.

9. *Китов А.И.* Электронные цифровые машины. М.: Советское радио, 1956.– 358 с.

10. *Sobolev S.L., Kitov A.I., Lyapunov A.A.* Trasaturile fundamentale ale ciberneticii // *Analele Romino-Sovietice. Seria Matematica-Fizica, 1956. – Vol. 10.– № 3.– Pp. 80–97.*

11. *Китов А.И.* Военное значение электронной вычислительной техники // Радиоэлектроника, 1956.– № 12.– 19 с.

12. *Китов А.И.* Электронная вычислительная техника и её военное применение // Военная мысль, 1956.– № 7.– С. 25–35.

13. *Китов А.И.* Электронные вычислительные машины // Сб. статей «Радиотехника и электроника и их техническое применение». М.: Изд-во Академии наук СССР, 1956.– 19 с.

14. *Китов А.И., Криницкий Н.А., Комолов П.Н.* Элементы программирования (для электронных цифровых машин). Отв. ред. Китов А. И. М.: изд-во Артиллерийской академии им. Дзержинского, 1956.– 288 с.

15. *Китов А.И., Ляпунов А.А., Полетаев И.А., Яблонский С.В.* О кибернетике // Труды 3-го Всесоюзного математического съезда. Краткое содержание докладов. Том 2. М., 1956.– С. 76–77.

16. *Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Основные черты кибернетики (На японском языке) // в кн. «Кибернетика». Токио: Сундауся, 1956.– С. 1–179.

17. *Китов А.И.* Статья на специальную научную тему // Радиоэлектроника. 1958.– № 23. – 15 с.

18. *Китов А.И.* Математика в военном деле // Военная мысль. 1958.– № 6. –С. 3–16.

19. *Китов А.И.* Электронные вычислительные машины. М.: Знание, 1958. – 31 с.

20. *Китов А.И.* Электронные цифровые машины (на китайском языке). Пекин, 1958.– 261 с.

21. *Китов А.И., Криницкий Н.А.* Электронные вычислительные машины. М.: Наука, 1958. 130 с. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Наука, 1965.– 176 с.

22. *Китов А.И., Таранцов А.С.* Исследование операций // Красная звезда. 20 марта 1958 г.

23. *Kitow A.I.* Elektroniczne maszyny cyfrowe. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, 1959.– 335 с.

24. *Китов А.И.* Статья на специальную научную тему // Сборник трудов в/ч 01168. № 2. 1959.– 48 с.

25. *Китов А.И.* Статья на специальную научную тему // Сборник докладов 1-й научной конференции в/ч 01168. № 2. 1959.– 25 с.

26. *Китов А.И., Криницкий Н.А.* Электронные цифровые машины и программирование. М.: Физматгиз, 1959 и 1961. – 572 с.

27. *Китов А.И., Мельников М.В., Шувалов А.И., Селезнев О.В.* Авторское свидетельство по специальной теме № 19628 от 6 мая 1959 г. Комитет по делам изобретений и открытий при Совете министров СССР.

28. *Kitov A.I.* Elektronické číslicové počítače. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1960.– 313 с.

29. *Китов А.И.* Вычислительная техника – помощник в каждом деле // Известия. 12 июня 1960 г.

30. *Китов А.И.* Кибернетика и управление народным хозяйством // Кибернетика – на службу коммунизму. Сб. статей под ред. А.И. Берга. Том 1. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961.– С. 203–218.

31. *Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Радиоэлектроника — на службу управления народным хозяйством // Коммунист. 1960.– № 9.– С. 21–28.

32. *Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А.* О возможностях автоматизации управления народным хозяйством // Проблемы кибернетики. Вып. 6. М.: Физматгиз, 1961.– С. 83–100.

33. *Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Кибернетика в военном деле // Военная мысль. 1961.– № 2.– С. 19–31.



34. *Китов А.И.* Кибернетика в управлении хозяйством // М.: Экономическая газета. Август 1961 г. № 4.
35. *Китов А.И., Ляпунов А.А.* Кибернетика в технике и экономике // Вопросы философии. 1961.– № 9.– С. 79–88.
36. *Kitov A.I., Krinickij N.A.* Elektronické počítače. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1962.– 138 с.
37. *Kitov A.I., Krinizki N.A.* Elektronische Digitalrechner und Programmierung. Leipzig: B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1962.– 533 с.
38. *Kitov A., Krinitskii N.* Electronic computers. London, Oxford, New York, Paris: Pergamon Press, 1962. viii+112 p. (International Series of Monographs on Electronics and Instrumentation. Vol. 13.)
39. *Китов А.И.* Кибернетика // Физический энциклопедический словарь. В пяти томах. Том 2. М.: Советская энциклопедия, 1962.– С. 360–361.
40. *Китов А.И.* Ассоциативное программирование // Труды семинара по кибернетике в МГУ им. М.В. Ломоносова. М., 1962.
41. *Китов А.И., Ляпунов А.А.* Научное содержание кибернетики // Морской сборник. 1962.– № 3.– С. 23–31.
42. *Китов А.И.* Автоматизация производства // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т.1, М.: Государственное научное издательство «Советская энциклопедия», 1962.– С. 17–20.
43. *Китов А.И., Черняк Ю.И.* Автоматизация управленческих работ // Т.1, М.: Государственное научное издательство «Советская энциклопедия», 1962.– С. 26–32.
44. *Китов А.И.* Алгебра логики // // Т.1, М.: Государственное научное издательство «Советская энциклопедия», 1962.– С. 51–56.

45. *Китов А.И., Черняк Ю.И.* Автоматизация управленческих работ // М.: Экономическая газета, 8-е октября 1962.

46. *Китов А.И.* Вычислительный центр // // Т.1, М.: Государственное научное издательство «Советская энциклопедия», 1962.– С. 192–193.

47. *Kitov A.I., Krinitki N.A.* Masini electronice cifrice si programare. Bucuresti: Editura Tehnika, 1963.– 526 с.

48. *Китов А.И.* Диссертация на соискание степени доктора технических наук на тему «Применение ЭВМ для решения задач противовоздушной обороны». М.: Институт проблем управления (ИПУ), 1963.– 320 с.

49. *Китов А.И.* Кибернетика // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 2. М.: Гос. научное издательство «Советская энциклопедия», 1963.– С. 24–36.

50. *Китов А.И.* КОБОЛ // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 2. М.: Гос. научное издательство «Советская энциклопедия», 1963.– С. 46–47.

51. *Китов А.И.* Контрольщик // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 2. М.: Гос. научное издательство «Советская энциклопедия», 1963.– С. 106–107.

52. *Китов А.И.* Моделирование программное в реальном масштабе времени // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 2. М.: Гос. научное издательство «Советская энциклопедия», 1963.– С. 307–308.

53. *Китов А.И.* Ассоциативное программирование // «Автоматизация производства и промышленная электроника», том 3. Серия «Энциклопедия современной техники». М.: Госнаучиздат, Советская энциклопедия, 1964.– С. 98–101.

54. *Китов А.И.* Программа анализа сбоев // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1964.– С. 95–96.

55. *Китов А.И.* Программа управляющая // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1964.– С. 96–97.

56. *Китов А.И.* Программирование ассоциативное // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1964.– С. 98–101.

57. *Китов А.И.* Проектирование структуры ЦВМ // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1964.– С. 105–108.

58. *Китов А.И.* Табсол // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1964.– С. 466–467.

59. *Китов А.И.* Кибернетика и умственный труд // М.: ж. «Социалистический труд», № 2, 1964.– 16 стр.

60. *Китов А.И.* Алгоритмические языки // М.: Физический энциклопедический словарь, Т. 3, 1964.

61. *Китов А.И.* Кибернетика // М.: Физический энциклопедический словарь, Т. 3, 1964.

62. *Китов А.И.* Программирование // М.: Физический энциклопедический словарь, Т. 3, 1964.

63. *Kitov A.I.* Problém automatizace řízení hospodářství // в кн. «Kybernetika ve společenských vědách». Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1965.– С. 157–169.

64. *Ефимова М.Н.* Алгоритмические языки. Под ред. А. И. Китова. М.: Советское радио, 1965.

65. *Китов А.И.* Предисловие к книге: Бухгольц В. Проектирование сверхбыстродействующих систем: Комплекс «Стрелч». М.: Мир, 1965.– С. 5–10.

66. *Китов А.И.* Управляющей цифровой машины структура // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1965.– С. 187.

67. *Китов А.И.* Язык ИПЛ // Автоматизация производства и промышленная электроника. Т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1965.– С. 444–445.

68. *Китов В.А., А.Я. Боярский (Научные руководители).* Аванпроект государственной сети вычислительных центров // М.: МРП СССР и ЦСУ СССР, 1966.– 20 стр.

69. *Китов А.И.* Предисловие к книге: Ледли Р. Программирование и использование вычислительных машин. М.: Мир, 1966.– С. 5–7.

70. *Китов А.И., Керимов С.К.* Некоторые вопросы машинного поиска информации с использованием методов ассоциативного программирования // М.: Научно-техническая информация. 1966.– № 10.– С. 36–38.

71. *Китов А.И. (Научный руководитель)* Разработка системы автоматизации программирования экономико-математических задач // М.: МРП СССР, 1966.– 45 стр.

72. *Китов А.И.* Программирование информационно-логических задач. М.: Советское радио, 1967.– 327 стр.

73. *Китов А.И.* Вопросы построения автоматизированных систем управления в народном хозяйстве страны // М.: Сборник докладов МДНТП, 1967.– 16 стр.

74. *Глушков В.М. (Научный руководитель ОАСУ), Китов А. И. (Главный конструктор ОАСУ)* Аванпроект типовой отраслевой автоматизированной системы управления (ОАСУ) // М.: МРП СССР, 1967.– 150 с.

75. *Китов А.И. (Научный руководитель)* Руководство для пользователей по системе автоматизации программирования экономико-математических задач АЛГЭМ-СТ-2 // М.: МРП СССР и ЦСУ СССР, 1968.– 9 стр.

76. *Китов А.И., Керимов С.К.* Использование ассоциативно-адресных структур для организации хранения и поиска информации в ЭВМ // Всесоюзная научно-техническая конференция «Проблемы создания больших информационно-вычислительных машин и обработки данных на ЭВМ», Киев, 1968.– 9 стр.

77. *Китов А.И. (научный руководитель), Шиллер Ф. Ф. (ответственный исполнитель).* Реализация алгоритмического экономико-математического языка АЛГЭМ на ЭВМ «Минск-22». М.: НИИАА, 1968.– 123 с.

78. *Китов А.И.* Прогнозирование в науке на основе использования ассоциативной фактографической информационно-логической системы // Вопросы научного прогнозирования. 1969.– № 8.– С. 41–47.

79. *Китов А.И.* Основные положения разработки отраслевой автоматизированной системы управления // М.: ж. «Обмен опытом в радиопромышленности», № 9, 1969.– 12 с.

80. *Китов А.И.* Предисловие к книге: Ингерман П. Синтаксически ориентированный транслятор. М.: Мир, 1969.

81. *Китов А.И.* Отраслевая автоматизированная система // М.: Сборник трудов Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ), 1970.– 24 с.

82. *Бородулина Н.Г. и др.* Система автоматизации программирования АЛГЭМ. Под редакцией А. И. Китова. М.: Статистика, 1970.– 160 с.

83. *Китов А.И.* Вопросы построения автоматизированных систем управления в народном хозяйстве // в кн. «Большие системы. Теория, методология, моделирование». М.: Наука, 1971.– 16 с.

84. *Китов А. И.* Программирование экономических и управленческих задач. М.: Советское радио, 1971.– 370 с.

85. *Kitov A.I.* Основные принципы построения ИПС для медицины // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 6. М.: Советское радио, 1971.– С. 17–31.

86. *Kitov A.I.* Programmierung und Bearbeitung Grosser Informationsmengen. Leipzig: B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1972.– 257 с.

87. *Kitov A.I.* Американские автоматизированные информационные системы для медицины // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 7. М.: Советское радио, 1972.– С. 13–23.

88. *Kitov A.I., Грачёва Е.К.* Об использовании грамматических средств в ИПС для больших массивов документов // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 7. М.: Советское радио, 1972.– С. 57–68.

89. *Kitov A.I.* Предисловие к книге: Сэлтон Г. Автоматическая обработка, хранение и поиск информации. М.: Советское радио, 1973.– С. 5–6.

90. *Kitov A.I.* Программирование для ЦВМ // Энциклопедия кибернетики. Том 2. Киев: Украинская советская энциклопедия, 1974.– С. 229–231.

91. *Kitov A.I.* Узловой список // Энциклопедия кибернетики. Том 2. Киев: Украинская советская энциклопедия, 1974.– С. 447.

92. *Kitov A. I.* Языки списковые // Энциклопедия кибернетики. Том 2. Киев: Украинская советская энциклопедия, 1974.– С. 615–617.

93. *Kitov A.I., Инякина Т.И.* Автоматизация контроля первичной информации в автоматизированных системах обработки данных // в сб. «Цифровая вычислительная техника и программирование». Вып. 8. М.: Советское радио, 1974.– С. 23–31.

94. *Китов А.И., Костюк В.В.* Поиск документов, записанных ЗУ ЭВМ на естественном языке // Информационно-поисковые системы. М.: ВИНТИ, НТИ, Серия 2, № 10, 1975.– С. 25–28.

95. *Китов А.И.* (Главный конструктор) Технический и рабочий проекты АСУ «Здравоохранение» // М.: 3-е Главное управление Министерства здравоохранения СССР, 1975.– 100 с.

96. *Воробьев Е.И., Китов А.И.* Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении. М.: Советское радио, 1976.– 134 с.

97. *Китов А.И.* Основные принципы построения документальнофактографической информационно-поисковой системы // Сб. статей «Алгоритмы и организация решения экономических задач», № 7. М.: Статистика, 1976.– С. 14–25.

98. *Китов А.И.* ЭВМ, информатика и биомедицинские исследования // Сборник трудов 2-й Международной конференции по медицинской информатике «МЕДИН-ФО-77», Торонто, 1977.

99. *Воробьев Е.И., Китов А.И.* Введение в медицинскую кибернетику. М.: Медицина, 1977.– 288 стр.

100. *Китов А.И.* (Главный конструктор) Техно-рабочий проект АСУ 3-го ГУ Минздрава СССР // М.: 3-е Главное управление Министерства здравоохранения СССР/ Институт биофизики, 1978.– 80 стр.

101. *Китов А.И., Бudyко Н.Н. и др.* Нормализованный язык медицинской информации «НОРМИН» // Вопросы информационной теории и практики. № 33. М.: ВИНТИ, 1978.– С. 64–77.

102. *Китов А.И., Науман Петер.* Автоматизация индексирования научных сообщений // М.: Сб. «Проблемы кибернетики», № 38, 1978.

103. *Китов А.И., Литвинова В.А., Дубинина Е.И., Таралова В.Н.* Программная реализация информационно-поисковых систем на мини ЭВМ типа СМ // М.: Программирование, № 3, 1981.

104. *Китов А.И., Орлова Ю.Д.* Реализация диалогового взаимодействия человека и ЭВМ с использованием нормализованного естественного языка // М.: Программирование, № 5, 1982.

105. *Воробьев Е.И., Китов А. И.* Медицинская кибернетика. М.: Радио и связь, 1983.– 240 с.

106. *Китов А.И., Рожнова Н.С.* Носители информации и организация наборов данных на них // М.: РИО РЭА (МИНХ) им. Г. В. Плеханова, 1984. 51 с.

107. *Китов А.И., Красильщиков Б.С., Пахомов А.В.* Технические средства механизации первичного учёта // М.: РИО РЭА (МИНХ) им. Г. В. Плеханова, 1984.– 49 с.

108. *Китов А.И., Ким Г., Сушили В.Д.* Алгоритм автоматического кодирования наименований товаров // М.: Приборы и системы управления, № 10, 1986.

109. *Китов А.И., Романова Ю.Д., Обидный Г.В.* Организация диалогового режима работы информационной системы НОРМИН с помощью мультитерминальной системы ОБЬ // Программирование. 1986. № 2.– 7 с.

110. *Китов А.И.* Роль академика А.И. Берга в развитии вычислительной техники и автоматизированных систем управления // Путь в большую науку: академик Аксель Берг. Отв. ред. В. И. Сифоров. М.: Наука, 1988.– С. 131–134.

**А. И. Китов** был основателем и главным редактором серии сборников научных трудов Министерства обороны СССР, которые регулярно выпускались ряд лет, начиная с 1958 года. **А.И. Китов** был, также, автором основополагающих «закрытых» работ в области военной кибернетике,



опубликованных в данной серии сборников научных трудов МО СССР. В издательстве «Советское радио» под редакцией **А.И. Китова** вышли 8 сборников научных статей серии «Цифровая вычислительная техника и программирование», основанной А. И.: вып. № 1 (1966, 185 с.); вып. № 2 (1967, 176 с.); вып. № 3 (1967, 168 с.); вып. № 4 (1968, 192 с.); вып. № 5 (1969, 170 с.); вып. № 6 (1971, 176 с.); вып. № 7 (1972, 192 с.); вып. № 8 (1974, 192 с.).

Под редакцией **А.И. Китова** были изданы переводы книг:

*Бухгольц В.* Проектирование сверхбыстродействующих систем: Комплекс «Стретч». М.: Мир, 1965.– 348 с.

*Ледли Р.* Программирование и использование вычислительных машин. М.: Мир, 1966.– 644 с.

*Ингерман П.* Синтаксически ориентированный транслятор. М.: Мир, 1969.– 176 с.

*Сэлтон Г.* Автоматическая обработка, хранение и поиск информации. М.: Советское радио, 1973. 560 с.

*Приложение 2*

**ИЗБРАННЫЕ НАУЧНЫЕ  
ПУБЛИКАЦИИ А.И. КИТОВА**



1917-1955

**РАДИО**

№11 1955 г.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

А. Митин,

научный руководитель ИИИ

В последние годы в научной литературе заметно стали усиливаться исследования, посвященные кибернетике. Многие из научных исследований кибернетике являются типичной переработкой результатов работы Марбургского Цеха Соединенных Штатов по роботам или других научных учреждений, как американской Академии Наук. Кибернетика является областью междисциплинарности в различных естественнонаучных областях, включая физику, математику, лингвистику (языковедение) и биологию, различные формы управления в организмах и в технических системах.

Для кибернетики как науки характерно перекрестное влияние для различных научных дисциплин. Взаимодействие естественнонаучных дисциплин происходит особенно в том плане, который в области биологии, физиологии и других областей, которые до последнего времени рассматривались только с биологической или физиологической точек зрения. В кибернетике изучаются вопросы, общие для биологии и физиологии и в принципе применимые к другим областям, особенно в связи с развитием физиологии животных, с развитием физиологии функциональных областей. Поскольку объектом является организм кибернетика не только рассматривает вопросы регуляции, координации, взаимодействия структур организма, управления и взаимодействия с окружающей средой, но также рассматривает вопросы нервной системы и связи ее частей со всеми органами кибернетика является наукой о функциональной токе через организм, работы нервной системы и взаимодействия этих процессов с внешним миром с помощью электронной аппаратуры — биоэлектрических аппаратов или механических систем.

Термин кибернетика кибернетика является наукой об информации, изучающая закономерности передачи информации в природе особенно при живых системах.

Объект для информации является организм и регуляция его деятельности, которую можно не только анализировать, но и управлять. Сущность науки при этом состоит в том, что фактически изучаются процессы передачи информации между двумя системами, одна из которых является живой системой, другая кибернетическая система, которая в свою очередь является частью системы, которую можно анализировать или управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Кибернетика может анализировать, исследовать различные формы ее организации особенно в области, связанных с изучением поведения в процессе обучения, мышления, взаимодействия для передачи и хранения информации. Также можно анализировать взаимодействие и взаимодействие данных в различных областях.

Термин кибернетика относится к информации, которая является наукой об информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Кибернетика является наукой об информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Объект для информации является организм и регуляция его деятельности, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Термин кибернетика относится к информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Кибернетика является наукой об информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Объект для информации является организм и регуляция его деятельности, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Термин кибернетика относится к информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.

Кибернетика является наукой об информации, которую можно не только анализировать, но и управлять с помощью кибернетической системы, так в данном случае могут взаимодействовать между собой, и в зависимости случая одна система будет управлять другой системой.





## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ КИБЕРНЕТИКИ

Первая позитивная статья о кибернетике в СССР  
Журнал «Вопросы философии» № 4, август, 1955  
Научные сообщения и публикации

*Академик С.Л. Соболев,  
А.И. Китов, А.А. Ляпунов<sup>1</sup>*

### 1. ОБЩЕНАУЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ

**К**ибернетикой называется новое научное направление, возникшее в последние годы и представляющее собой совокупность теорий, гипотез и точек зрения, относящихся к общим вопросам управления и связи в автоматических машинах и живых организмах.

Это направление в науке усиленно развивается и еще не представляет собой достаточно стройной и дельной научной дисциплины. В настоящее время в кибернетике определились три основных раздела, каждый из которых имеет большое самостоятельное значение:

Теория информации, в основном статистическая теория обработки и передачи сообщений.

Теория автоматических быстродействующих электронных счетных машин как теория самоорганизующихся ло-

---

<sup>1</sup> При составлении данной статьи были приняты во внимание обсуждения докладов о кибернетике, прочитанных авторами в Энергетическом институте АН СССР, в семинаре по машинной математике механико-математического факультета и на биологическом факультете Московского университета, в математическом Институте имени Стеклова, в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, а также замечания проф. С.А. Яновской, проф. А.А. Фельдбаума, С.А. Яблонского, М.М. Бахметьева, И.А. Полетаева, М.Г. Гаазе-Рапопорта, Л.В. Крушинского, О.В. Лупанова и других. Пользуемся случаем выразить признательность всем принимавшим участие в обсуждении.

гических процессов, подобных процессам человеческого мышления.

Теория систем автоматического управления, главным образом теория обратной связи, включающая в себя изучение с функциональной точки зрения процессов работы нервной системы, органов чувств и других органов живых организмов.

Математический аппарат кибернетики весьма широк: сюда относятся, например, теория вероятностей, в частности теория случайных процессов, функциональный анализ, теория функций, математическая логика.

Значительное место в кибернетике занимает учение об информации. Информацией называются сведения о результатах каких-либо событий, которые заранее не были известны. Существенно при этом то, что фактически поступившие данные являются всегда одним из определенного числа возможных вариантов сообщений.

Понятию информации кибернетика придает очень широкий смысл, включая в него как всевозможные внешние данные, которые могут восприниматься или передаваться какой-либо определенной системой, так и данные, которые могут вырабатываться внутри системы. В последнем случае система будет служить источником сообщений.

Информацией могут являться, например, воздействия внешней среды на организм животного и человека; знания и сведения, получаемые человеком в процессе обучения; сообщения, предназначенные для передачи с помощью какой-либо линии связи; исходные промежуточные и окончательные данные в вычислительных машинах и т.п.

Новая точка зрения возникла недавно на основании изучения процессов в автоматических устройствах. И это не



случайно. Автоматические устройства достаточно просты для того, чтобы не затемнять сути процессов обилием деталей, и, с другой стороны, сам характер функций, выполняемых ими, требует нового подхода. Энергетическая характеристика их работы, конечно, важная сама по себе, совершенно не касается сути выполняемых ими функций. Для того же, чтобы понять сущность их работы, нужно прежде всего исходить из понятия информации (сведений) о движении объектов.

Подобно тому, как введение понятия энергии позволило рассматривать все явления природы с единой точки зрения и отбросить целый ряд ложных теорий (теория флогистона, вечных двигателей и др.), так и введение понятия информации, единой меры количества информации позволяет подойти с единой общей точки зрения к изучению самых различных процессов взаимодействия тел в природе.

Рассматривая информацию, передаваемую воздействием, необходимо подчеркнуть, что ее характер зависит как от воздействия, так и от воспринимающего это воздействие тела. Воздействие от источника к воспринимающему воздействию телу в общем происходит не непосредственно, но через целый ряд опосредствующих эту связь частных воздействий. (Информация при этом каждый раз перерабатывается.) Совокупность средств, позволяющих воздействию достигнуть воспринимающего тела, называется каналом передачи информации, или, короче, каналом связи.

Общим для всех видов информации является то, что сведения или сообщения всегда задаются в виде какой-либо временной последовательности, то есть в виде функции времени.

Количество переданной информации и тем более эффект воздействия информации на получателя не опреде-

ляется количеством энергии, затраченной на передачу информации. Например, при помощи телефонного разговора можно остановить завод, вызвать пожарную команду, поздравить с праздником. Нервные импульсы, идущие от органов чувств к головному мозгу, могут нести с собой ощущения тепла или холода, удовольствия или опасности.

Сущность принципа управления заключается в том, что движение и действие больших масс или передача и преобразование больших количеств энергии направляются, контролируются при помощи небольших масс и небольших количеств энергии, несущих информацию. Этот принцип управления лежит в основе организации и действия любых управляемых систем: автоматических машин или живых организмов. Поэтому теория информации, изучающая законы передачи и преобразования информации (сигналов), является основой кибернетики, изучающей общие принципы управлений и связей в автоматических машинах и живых организмах. Любая автоматически управляемая система состоит из двух основных частей: управляемого объекта и системы управления (регулятора) — и характеризуется наличием замкнутой цепи передачи информации (рис. 1).

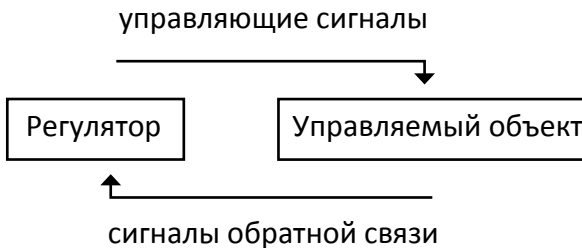


Рис. 1

От регулятора к объекту информация передается в виде сигналов управления; в управляемом объекте под воздействием управляющих сигналов осуществляется преобразование больших количеств энергии (сравнительно

с энергией сигналов) в работу. Цепь передачи информации замыкается сигналами обратной связи, представляющими собой информацию о действительном состоянии управляемого объекта, поступающую от объекта в регулятор. Назначение любого регулятора заключается в преобразовании информации, характеризующей действительное состояние объекта, в информацию управления, то есть информацию, которая должна определять будущее поведение объекта. Таким образом, регулятор представляет собой устройство преобразования информации. Законы преобразования информации определяются принципами действия и конструкцией регулятора.

В простейшем случае регулятор может быть просто линейным преобразователем, в котором сигнал обратной связи, показывающий отклонение регулируемого объекта от требуемого положения, — сигнал ошибки — линейно преобразуется в управляющий сигнал. Сложнейший пример системы управления представляют нервные системы животных и человека. Решающее значение и для этих систем имеет принцип обратной связи. При выполнении какого-либо действия управляющие сигналы в виде нервных импульсов передаются от головного мозга к исполнительным органам и вызывают в конечном счете мышечное движение. Линию обратной связи представляют сигналы от органов чувств, а также кинестетические мышечные сигналы положений, передаваемые в головной мозг и характеризующие фактическое положение исполнительных органов.

Установлено (см. П. Гуляев «Что такое биофизика». Журнал «Наука и жизнь» № 1 за 1955 год), что процессы, происходящие в замкнутых цепях обратной связи живых организмов, поддаются математическому описанию и по своим характеристикам приближаются к процессам, про-

исходящим в сложных нелинейных системах автоматического регулирования механических устройств.

Помимо многочисленных и сложных замкнутых цепей обратной связи, предназначенных для движения и действия организмов во внешнем мире, в любом живом организме имеется большое количество сложных и разнообразных внутренних цепей обратной связи, предназначенных для поддержания нормальных условий жизнедеятельности организмов (регулирование температуры, химического состава, кровяного давления и т. д.). Эта система внутреннего регулирования в живых организмах называется гомеостатом.

Основной характеристикой любого регулятора как устройства переработки информации является замен преобразования информации, реализуемый регулятором.

Эти законы в различных регуляторах могут значительно отличаться друг от друга: от линейного преобразования в простейших механических системах до сложнейших законов мышления человека.

Одной из главных задач кибернетики является изучение принципов построения и действия различных регуляторов и создание общей теории управления, то есть общей теории преобразования информации в регуляторах. Математической основой для создания такой теории преобразования информации служит математическая логика — наука, изучающая методами математики связи между посылками и следствиями. По существу математическая логика дает теоретическое обоснование и методом преобразования информации, что обуславливает тесную связь математической логики с кибернетикой.

На базе математической логики появились и бурно развиваются в настоящее время многочисленные частные

приложения этой науки к различным системам обработки информации: теория релейно–контактных схем, теория синтеза электронных вычислительных и управляющих схем, теория программирования для электронных автоматических счетных машин и др.

Основная задача, которую приходится решать при разработке схемы того или иного устройства обработки информации, заключается в следующем: задан определенный набор возможных входных информации и функция, определяющая зависимость выходной информации от входной, то есть задан объем информации, подлежащей обработке, и закон ее переработки. Требуется построить оптимальную схему, которая обеспечила бы реализацию этой зависимости, то есть переработку заданного количества информации.

Можно представить такой характер решения этой задачи, когда для реализации каждой зависимости, то есть для передачи каждого возможного варианта информации, строится отдельная схема. Это наиболее простой и наименее выгодный путь решения. Задача теории заключается в том, чтобы путем комбинации таких отдельных цепей обеспечить передачу заданного количества информации при помощи минимального количества физических элементов, потребных для построения схем. При этом необходимо добиться надежности и помехоустойчивости работы систем.

Однако при практическом инженерном решении этих задач не представляется возможным реализовать полностью оптимальные варианты. Необходимо учитывать целесообразность построения машин из определенного количества стандартных узлов и деталей, не слишком увеличивая количество различных вариантов схем в погоне за оптимальностью.

Возникает задача компромисса между требованиями оптимального решения и возможностями практического осуществления схем, задача оценки качества схем и узлов, получающихся из имеющихся стандартных деталей, с точки зрения того, в какой мере эти схемы приближаются к оптимальному решению или каким образом использовать имеющиеся стандартные узлы и блоки для того, чтобы как можно ближе подойти к оптимальному варианту.

Аналогичное положение имеет место и при составлении программ для решения математических задач на быстродействующих счетных машинах. Составление программы заключается в определении последовательности операций, выполняемых машиной, которая даст решение задачи. Подробнее этот вопрос будет пояснен ниже.

Требование оптимального программирования с точки зрения минимального времени работы машины практически не выполняется, так как это связано со слишком большой работой по составлению каждой программы. Поэтому удовлетворяются вариантами программ, которые не слишком отходят от оптимальных вариантов, но образуются более или менее стандартными, известными приемами.

Рассмотренные задачи представляют собой частные случаи общей задачи, решаемой статистической теорией информации, — задачи об оптимальном способе передачи и преобразования информации.

Теория информации устанавливает возможность единым способом представлять любую информацию, независимо от ее конкретной физической природы (в том числе и информацию, заданную непрерывными функциями), в виде совокупности отдельных двоичных элементов — так называемых квантов информации, то есть элементов,

каждый из которых может иметь только одно из двух возможных значений: «да» или «нет».

Теория информации изучает два основных вопроса: а) вопрос об измерении количества информации; б) вопрос о качестве информации, или ее достоверности. С первым связаны вопросы пропускной способности и емкости различных систем, перерабатывающих информацию; со вторым — вопросы надежности и помехоустойчивости этих систем.

Количество информации, представленное каким-либо источником или переданное за определенное время по какому-либо каналу, измеряется логарифмом общего числа (  $n$  ) различных возможных равновероятных вариантов информация, которые могли быть представлены данным источником или переданы за данное время.

$$I = \log_a n \quad (1)$$

Логарифмическая мера принята, исходя из условий обеспечения пропорциональности между количеством информации, которое может быть передано за какой-либо отрезок времени, и величиной этого отрезка и между количеством информации, которое может быть запасено в какой-либо системе, и количеством физических элементов (например, реле), потребных для построения этой системы. Выбор основания логарифмов определяется выбором единицы измерения количества информация. При основании, равном двум, за единицу количества информации принимается наиболее простое, элементарное сообщение о результате выбора одной из двух равновероятных возможностей «да» или «нет». Для обозначения этой единицы количества информация введено специальное название «бид» (от начальных букв термина «binary bit», что означает двоичная цифра).

Наиболее простым частным случаем определения количества информации является случай, когда отдельные

возможные варианты сообщения имеют одинаковую вероятность.

В связи с массовым характером информации вводятся в рассмотрение ее статистическая структура. Отдельные варианты возможных данных, например, отдельные сообщения в теории связи, рассматриваются не как заданные функции времени, а как совокупность различных возможных вариантов, определенных вместе с вероятностями их появления.

В общем случае отдельные варианты данных имеют различную вероятность, и количество информации в сообщении зависит от распределения этих вероятностей.

Математическое определение понятия количества информации получается следующим образом. В теории вероятностей полной системой событий называют такую группу событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , в которой при каждом испытании обязательно наступает одно и только одно из этих событий. Например, выпадение 1, 2, 3, 4, 5 или 6 при бросании игральной кости; выпадение герба или надписи при бросании монеты. В последнем случае имеется простая альтернатива, то есть пара противоположных событий.

Конечной схемой называется полная система событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , заданная вместе с их вероятностями:  $P_1, P_2, \dots, P_n$ ,

$$A = \begin{pmatrix} A_1, A_2, \dots, A_n \\ P_1, P_2, \dots, P_n \end{pmatrix}$$

$$\text{где: } \sum_{k=1}^n P_k = 1 \text{ и } P_k \geq 0 \quad (2)$$

Всякой конечной схеме свойственна некоторая неопределенность, то есть известны только вероятности возможных событий, но какое событие произойдет в действительности, является неопределенным.



Теория информации вводит следующую характеристику для оценки степени неопределенности любой конечной схемы событий:

$$H(P_1 P_2 \dots P_n) = -\sum_{k=1}^n P_k * \log P_k \quad (3)$$

где логарифмы могут браться при произвольном, но всегда одном и том же основании и где при  $P_k = 0$  принимается  $P_k * \log P_k = 0$ . Величина  $H$  носит название энтропии данной конечной схемы событий (см. Б. Шэнион «Математическая теория связи». Сборник переводов «Передача электрических сигналов при наличии помех». М 1953, А.Я. Хинчин «Понятие энтропии в теории вероятностей». Журнал «Успехи математических наук». Т. 3. 1953). Она обладает следующими свойствами:

1. Величина  $H(P_1 P_2 \dots P_n)$  непрерывна относительно  $P_k$ .
2. Величина  $H(P_1 P_2 \dots P_n) = 0$  в том и только в том случае, когда из чисел  $P_1 P_2 \dots P_n$  одно какое-либо равно единице, а остальные равны нулю, то есть энтропия равна нулю, когда отсутствует какая-либо неопределенность в конечной схеме.
3. Величина  $H(P_1 P_2 \dots P_n)$  имеет максимальное значение, когда все  $P_k$  равны между собой, то есть когда конечная схема имеет наибольшую неопределенность. В этом случае, как нетрудно видеть,

$$H(P_1 P_2 \dots P_n) = -\sum_{k=1}^n P_k * \log_a P_k = \log_a n \quad (4)$$

Кроме того, энтропия обладает свойством аддитивности, то есть энтропия двух независимых конечных схем равна сумме энтропий этих конечных схем.

Таким образом, видно, что выбранное выражение энтропии достаточно удобно и полно характеризует степень неопределенности той или иной конечной схемы событий.

В теории информации доказывается, что единственной формой, удовлетворяющей трем указанным свойствам, является принятая форма для выражения энтропии

$$H = - \sum_{k=1}^n P_k * \log_a P_k$$

Данные о результатах испытания, возможные исходы которого определялись заданной конечной схемой А, представляют собой некоторую информацию, снимающую ту неопределенность, которая была до испытания. Причем, естественно, чем больше была неопределенность конечной схемы, тем большее количество информации мы получаем в результате проведения испытания и снятия этой неопределенности. Так как характеристикой степени неопределенности любой конечной схемы является энтропия этой конечной схемы, то количество информации, даваемое испытанием, целесообразно измерять той же величиной.

Таким образом, в общем случае количество информации какой-либо системы, имеющей различные вероятности возможных исходов, определяется энтропией конечной схемы, характеризующей поведение этой системы.

Так как за единицу количества информации принят наиболее простой и единый вид информации, а именно сообщение о результате выбора между двумя одинаково вероятными вариантами, то и основание логарифмов в выражении для энтропии принимается равным двум.

Как видно из (4), в случае конечной схемы с равновероятными событиями формула (1) получается как частный случай из (2)

Теория информации дает весьма общий метод оценки качества информации, ее надежности. Любая информация рассматривается как результат воздействия двух процессов: закономерного процесса, предназначенного для пере-

дачи требуемой информации, и случайного процесса, вызванного действием помехи. Такой подход к оценке качества работы различных систем является общим для ряда наук: радиотехники, теории автоматического регулирования, теории связи, теории математических машин и др.

Теория информации предлагает оценивать качество информации не по отношению уровней полезного сигнала к помехе, а статистическим методом — по вероятности получения правильной информации.

Теория информации изучает зависимость между количеством и качеством информации; исследует методы преобразования информации с целью обеспечения максимальной эффективности работы различных систем передачи информации и выяснения оптимальных принципов построения таких систем.

Большое значение, например, в теории информации имеет положение о том, что количество информации может быть увеличено за счет ухудшения качества, и, наоборот, качество информации может быть улучшено за счет уменьшения количества передаваемой информации.

Помимо широких научных обобщений и выработки нового, единого подхода к исследованию различных процессов взаимодействия тел, теория информации указывает и важные в практическом отношении пути развития техники связи. Чрезвычайно большое значение, например, имеют в настоящее время разработанные на основе теории информации методы приема слабых сигналов при наличии помех, значительно превышающих по своей мощности уровень принимаемых сигналов. Многообещающим является путь, указываемый теорией информации, повышения эффективности и надежности линий связи за счет пере-

хода от приема отдельных, единичных сигналов к приему и анализу совокупностей этих сигналов и даже к приему сразу целых сообщений. Однако этот путь в настоящее время встречает еще серьезные практические трудности, связанные главным образом с необходимостью иметь в аппаратуре связи достаточно емкие и быстродействующие запоминающие устройства.

В учении об информации кибернетика объединяет общие элементы различных областей науки: теории связи, теории фильтров и упреждения, теории следящих систем, теории автоматического регулирования с обратной связью, теории электронных счетных машин, физиологии и др., рассматривая различные объекты эти наук с единой точки зрения как системы обработки и передачи информации.

Несомненно, что создание общей теории автоматически управляемых систем и процессов, выяснение общих закономерностей управления и связи в различных организованных системах, в том числе и в живых организмах, будет иметь первостепенное значение для дальнейшего успешного развития комплекса наук. В постановке вопроса о создании общей теории управления и связи, обобщающей достижения и методы различных частных областей науки, заключается основное значение и ценность нового научного направления — кибернетики.

Объективными причинами, обусловившими возникновение в настоящее время такого направления в науке, как кибернетика, явились большие достижения в развитии целого комплекса теоретических дисциплин, таких, как теория автоматического регулирования и колебаний, теория электронных счетных машин, теория связи и другие, и высокий уровень развития средств и методов автомати-

ки, обеспечивший широкие практические возможности создания различных автоматических устройств.

Следует подчеркнуть большое методологическое значение вопроса, поставленного кибернетикой, о необходимости обобщения, объединения в широком плане результатов и достижений различных областей науки, развивающихся в известном смысле изолированно друг от друга, например, таких областей, как физиология и автоматика, теория связи и статистическая механика.

Эта изолированность, разобщенность отдельных областей науки, обусловленная в первую очередь различием в конкретных физических объектах исследования, проявляется в различных методах исследования, в терминологии, чем создаются до некоторой степени искусственные перегородки между отдельными областями науки.

На определенных этапах развития науки взаимное проникновение различных наук, обмен достижениями, опытом и их обобщение являются неизбежными, и это должно способствовать подъему науки на новую, более высокую ступень.

Высказываются мнения о необходимости ограничить рамки новой теории в основном областью теории связи на том основании, что широкие обобщения могут привести в настоящее время к вредной путанице. Такой подход не может быть признан правильным. Уже сейчас определился ряд понятий (в чем немалую роль сыграла кибернетика), имеющих общетеоретическое значение. Сюда прежде всего следует отнести принцип обратной связи, играющий основную роль в теории автоматического регулирования и колебаний и имеющий большое значение для физиологии.

Общетеоретическое значение имеет идея рассмотрения статистической природы взаимодействия информации и системы. Например, понятие энтропии в теории вероя

тностей имеет общетеоретическое значение а его частные приложения относятся как к области статистической термодинамики, так и к области теории связи, а возможно, и к другим областям. Эти общие закономерности имеют объективный характер, и наука не может их игнорировать.

Новое научное направление еще находится в стадии становления, еще не определены четко даже рамки новой теории; новые данные поступают непрерывным потоком. Ценность новой теории в широком обобщении достижений различных частных наук, в выработке общих принципов и методов. Задача состоит в том, чтобы обеспечить успешное развитие новой научной дисциплины в нашей стране.

## 2. ЭЛЕКТРОННЫЕ СЧЕТНЫЕ МАШИНЫ И НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Наряду с исследованием и физическим моделированием процессов, происходящих в живых существах, кибернетика занимается созданием более совершенных и сложных автоматов, способных выполнять отдельные функции, свойственные человеческому мышлению в его простейших формах.

Следует заметить, что методы моделирования, методы аналогий постоянно применялись в научных исследованиях, как в области биологических наук, так и в точных науках и в технике. В настоящее время благодаря развитию науки и техники появилась возможность глубже применить этот метод аналогий, глубже и полнее изучить законы деятельности нервной системы, мозга и других органов человека с помощью сложных электронных машин и приборов в, с другой стороны, использовать принципы и закономерности жизнедеятельности живых организмов для создания более совершенных автоматических устройств.

То, что кибернетика ставит перед собой такие задачи, является, несомненно, положительной стороной этого направления, имеющей большое научное и прикладное значение. Кибернетика отмечает общую аналогию между принципом работы нервной системы и принципом работы автоматической счетной машины, заключающуюся в наличии самоорганизующихся процессов счета и логического мышления.

Основные принципы работы электронных счетных машин заключаются в следующем.

Машина может выполнять несколько определенных элементарных операций: сложение двух чисел, вычитание, умножение, деление, сравнение чисел по величине, сравнение чисел с учетом знаков и некоторые другие. Каждая такая операция выполняется машиной под воздействием одной определенной команды, определяющей, какую операцию и над какими числами должна выполнить машина и куда должен быть помещен результат операции.

Последовательность таких команд составляет программу работы машины. Программа должна быть составлена человеком—математиком заранее и задана в машину перед решением задачи, после чего все решение задачи выполняется машиной автоматически, без участия человека. Для введения в машину каждая команда программы кодируется в виде условного числа, которое машиной в процессе решения задачи соответствующим образом расшифровывается, и необходимая команда выполняется.

Автоматическая счетная машина обладает способностью хранить — запоминать большое количество чисел (сотни тысяч чисел), выдавать автоматически в процессе решения необходимые для операции числа и снова записывать полученные результаты операций. Условные чис-

ла, обозначающие программу, хранятся в машине в тех же запоминающих устройствах, что и обычные числа.

Очень важными с точки зрения принципа работы электронных счетных машин являются следующие две особенности:

1. Машина обладает способностью автоматически изменять ход вычислительного процесса в зависимости от получающихся текущих результатов вычислений. Обычно команды программы выполняются машиной в том порядке, как они записаны в программе. Однако часто и при ручных вычислениях необходимо изменять ход расчета (например, вид расчетной формулы, значение какой-нибудь константы и т. д.) в зависимости от того, какие результаты получаются в процессе вычислений. Это обеспечивается в машине введением специальных операций перехода, позволяющих выбирать различные пути дальнейших вычислений в зависимости от предыдущих результатов.

2. Так как программа работы машины, представленная в виде последовательности условных чисел, хранится в том же запоминающем устройстве машины, что и обычные числа, то машина может производить операции не только над обычными числами, представляющими величины, участвующие в решении задачи, но и над условными числами, представляющими команды программы. Это свойство машины служит для обеспечения возможности преобразования и многократного повторения всей программы или ее отдельных участков в процессе вычислений, что обеспечивает значительное уменьшение объема первоначально вводимой в машину программы и резко сокращает трудоемкость процесса составления программы.

Отмеченные две принципиальные особенности электронных счетных машин являются основными для осуществления полностью автоматического вычислительного процесса. Они



позволяют машине оценивать по определенным критериям получающиеся в процессе вычислений результат и самой выработать себе программу дальнейшей работы, основываясь только на некоторых общих исходных принципах, заложенных в первоначально введенной в машину программе.

Эти особенности представляют собой основное и наиболее замечательное свойство современных электронных счетных машин, которое обеспечивает широкие возможности использования машин и для решения логических задач, моделирования логических схем и процессов, моделирования различных вероятностных процессов и других применений. Эти возможности сейчас еще далеко не все выяснены.

Таким образом, основным в принципе действий счетной машины является наличие всегда некоторого самоорганизующегося процесса, который определяется, с одной стороны, характером введенных исходных данных и исходными принципами первоначально введенной программы и, с другой стороны, логическими свойствами самой конструкции машины.

Теория таких самоорганизующихся процессов, в частности, процессов, подчиненных законам формальной логики, и составляет, прежде всего, ту часть теории электронных счетных машин, которой занимается кибернетика.

В этом отношении кибернетикой и проводится аналогия между работой счетной машины и работой человеческого мозга при решении логических задач.

Кибернетика отмечает не только аналогию между принципом работы нервной системы и принципом работы счетной машины, заключающуюся в наличии самоорганизующихся процессов счета и логического мышления, но и аналогию в самом механизме работы машины и нервной системы.

Весь процесс работы счетной машины при решении любой математической или логической задачи состоит из огромного числа последовательных двоичных выборов, причем возможности последующих выборов определяются результатами предыдущих выборов. Таким образом, работа счетной машины заключается в реализации длинной и непрерывной логической цепи, каждое звено которой может иметь только два значения: «да» или «нет».

Конкретные условия, имеющие место каждый раз в момент выполнения отдельного звена, обеспечивают всегда вполне определенный и однозначный выбор одного из двух состояний. Этот выбор определяется исходными данными задачи, программой решения и логическими принципами, заложенными в конструкцию машины.

Особенно наглядно такой характер работы вычислительных машин виден на примере машин, работающих по двоичной системе счисления.

В двоичной системе счисления в отличие от общепринятой десятичной системы счисления основанием системы является не число 10, а число 2. В двоичной системе счисления участвуют только две цифры — 0 и 1, и любое число представляется в виде суммы степеней двойки. Например,  $25 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11001$ .

Все действия в двоичной арифметике сводятся к ряду двоичных выборов.

Нетрудно видеть, что любые операции с числами, написанными по двоичной системе, представляют собой операции по нахождению отдельных цифр результата, то есть по нахождению величин, принимающих лишь два значения 1 или 0, в зависимости от значений всех цифр каждого из исходных данных.

Следовательно, получение результата сводится к вычислению нескольких функций, принимающих два значения, от аргументов, принимающих два значения. Можно доказать, что любая такая функция представляется в виде некоторого многочлена от своих аргументов, то есть выражения, состоящего из комбинаций этих аргументов, соединенных посредством сложения и умножения. Умножение таких чисел очевидно; что касается сложения, то его надо понимать условно, принимая  $1+1=0$ , то есть считая двойку эквивалентной нулю.

Вместо сложения арифметического можно ввести другое, «логическое» сложение, в котором  $1+1=1$ , и опять лишь комбинацией двух операций мы получим любую так называемую логическую функцию от многих переменных.

Это позволяет легко построить любую схему логической машины при помощи комбинаций двух простейших схем, осуществляющих порознь одна — сложение, а другая — умножение.

Логическая машина, таким образом, состоит из элементов, принимающих два положения.

Другими словами, устройство машины представляет собой совокупность реле с двумя состояниями: «включено» и «выключено». На каждой стадии вычислений каждое реле принимает определенное положение, продиктованное положениями группы или всех реле на предыдущей стадии операции.

Эти стадии операции могут быть определению «синхронизированы» от центрального синхронизатора, или действие каждого реле может задерживаться до тех пор, пока все реле, которые должны были действовать ранее в этом процессе, не пройдут через все требуемые такты. Физиче-

ски реле могут быть различными: механическими, электро-механическими, электрическими, электронными и др.

Известно, что нервная система животного содержит элементы, которые по своему действию соответствуют работе реле.

Это так называемые нейроны, или нервные клетки. Хотя строение нейронов и их свойства довольно сложны, они в обычном физиологическом состоянии работают в соответствии с принципом «да» или «нет». Нейроны или отдыхают или возбуждены, причем во время возбуждения они проходят ряд стадий, почти независимых от характера и интенсивности возбудителя. Сначала наступает активная фаза, передающаяся с одного конца нейрона на другой с определенной скоростью, затем следует рефракторный период, в течение которого нейрон невозбудим. В конце рефракторного периода нейрон остается неактивным, но уже может быть снова возбужден в активное состояние, то есть нейрон может рассматриваться как реле с двумя состояниями активности.

За исключением нейронов, которые получают возбуждение от свободных концов, или нервных окончаний, каждый нейрон получает возбуждение от других нейронов в точках соединения, называемых синапсами. Число таких точек соединения у различных нейронов бывает различным: от нескольких единиц до многих сотен.

Переход данного нейрона в возбужденное состояние будет зависеть от сочетания входящих импульсов возбуждения от всех его синапсов и от того, в каком состоянии до этого находился данный нейрон. Если нейрон находится не в состоянии возбуждения и не в рефракторном состоянии и число синапсов от соседних нейронов, находящихся в возбужденном состоянии, в течение опре-

деленного, очень короткого периода времени совпадения превосходит определенный предел, тогда этот нейрон будет возбужден после известной синаптической задержки. Такая картина возбуждения нейрона является весьма упрощенной.

«Предел» может зависеть не просто от числа синапсов, но и от их «ожидания» и от их геометрического расположения. Кроме того, имеется доказательство того, что существуют синапсы различного характера, так называемые «синапсы запрещения», которые или абсолютно предотвращают возбуждение данного нейрона или поднимают предел его возбуждения обычными синапсами.

Однако ясно, что некоторые определенные комбинации импульсов от соседних нейронов, находящихся в возбужденном состоянии и имеющих синаптические связи с данным нейроном, будут приводить данный нейрон в возбужденное состояние, в то время как другие нейроны не будут влиять на его состояние.

Очень важной функцией нервной системы и вычислительных машин является память.

В вычислительных машинах имеется несколько видов памяти. Оперативная память обеспечивает быстрое запоминание и выдачу данных, необходимых в данный момент для использования в операции. После выполнения данной операции эта память может очищаться и подготавливаться тем самым к следующей операции. Оперативная память в машинах осуществляется с помощью электронных триггерных ячеек, электроннолучевых трубок или электроакустических линий задержки и других электронных или магнитных приборов.

Кроме того, имеется постоянная память для длительного запоминания в машине всех данных, которые потребу-

ются в будущих операциях. Постоянная память осуществляется в машинах с помощью магнитной записи на ленту, барабан или проволоку, с помощью перфолент, перфокарт, фотографии и других способов.

Заметим, что мозг в отношении функций памяти при нормальных условиях, конечно, не является полной аналогией вычислительной машины. Машина, например, решение каждой новой задачи может производить с полностью очищенной памятью, в то время как мозг всегда сохраняет в большей или меньшей степени предыдущую информацию.

Таким образом, работа нервной системы, процесс мышления, включает в себя огромное число элементарных актов отдельных нервных клеток—нейронов. Каждый элементарный акт реакции нейрона на раздражение, разряд нейрона, подобен элементарному акту работы счетной машины, имеющей возможность в каждом отдельном случае сделать выбор только одного из двух вариантов.

Качественное отличие процесса мышления человека от мышления животных обеспечивается наличием так называемой второй сигнальной системы, то есть системы, обусловленной развитием речи, языка человека. Человек широко использует слова в процессе мышления, воспринимает слова как факторы раздражения; при помощи слов осуществляются процессы анализа и синтеза, процессы абстрактного мышления.

Электронные счетные машины имеют некоторое весьма примитивное подобие языка — это их система команд, условных чисел, система адресов памяти и система различных сигналов, реализующих различные условные и безусловные переходы в программе, реализующих управление работой машины. Наличие такого «языка»

машины и позволяет реализовать на машине некоторые логические процессы, свойственные человеческому мышлению.

В общем плане кибернетика рассматривает электронные счетные машины как системы обработки информации.

Для исследования эффективности и анализа целесообразных принципов работы, конструктивных форм электронных счетных машин кибернетика предлагает учитывать статистическую природу поступающей в машину и получающейся информации — математических задач, методов решения, исходных данных, результатов решений.

Это положение находит себе аналогию в принципах работы нервной системы и мозга животных и человека, которые осуществляют взаимодействие с внешней средой путем выработки условных рефлексов и процесса обучения, в конечном счете, путем статистического учета внешних воздействий.

Принципы работы электронных счетных машин вполне позволяют реализовать на этих машинах логические процессы, подобные процессу выработки условных рефлексов у животных и человека.

Для машины может быть составлена такая программа, которая будет обеспечивать определенный ответ машины при задании в машину некоторого определенного сигнала, причем в зависимости от того, как часто будет задаваться этот сигнал, машина будет отвечать более или менее надежно. Если сигнал не подается длительное время, то машина может забыть ответ.

Таким образом, вычислительная машина в работе представляет собой больше, чем просто группу взаимосвязанных реле и накопителей. Машина в действии включает

в себя и содержимое своих накопителей, которое никогда полностью не стирается в процессе вычислений.

Интересно в этом отношении следующее высказывание Н. Винера: «Механический мозг не секретирует мысль, как печень желчь, как писали об этом раньше, также он не выделяет ее в форме энергии, как выделяют свою энергию мускулы.

Информация есть информация, не материя и не энергия. Никакой материализм, который не допускает этого, не может существовать в настоящее время.» Винер подчеркивает в этом высказывании, что «мыслительные» способности вычислительной машины не являются органическим свойством самой машины как конструкции, а определяются той информацией, в частности, программой, которая вводится в машину человеком.

Следует ясно представлять коренное, качественное отличие процессов мышления человека от работы счетной машины.

В связи с огромным количеством нервных клеток мозг человека включает в себе такое большое количество различных элементарных связей, условно рефлекторных и безусловно рефлекторных сочетаний, которые порождают неповторимые и самые причудливые формы творчества и абстрактного мышления, неисчерпаемые по своему богатству вариантов, содержанию и глубине. И. П. Павлов писал, что человеческий мозг содержит такое большое количество элементарных связей, что человек в течение всей своей жизни использует едва ли половину этих возможностей.

Однако машина может иметь преимущества перед человеком в узкой специализации своей работы. Эти преимущества в неутомимости, безошибочности, безукоризненно точном следовании заложенным принципам работы, исходным аксиомам логических рассуждений при решении конкрет-



ных задач, поставленных человеком. Электронные счетные машины могут моделировать, реализовать лишь отдельные, узко направленные процессы мышления человека.

Таким образом, машины не заменяют и, безусловно, никогда не заменят человеческого мозга, подобно тому, как лопата или экскаватор не заменяют человеческих рук, а автомобили или самолеты не заменяют ног.

Электронные счетные машины представляют собой орудия человеческого мышления, подобно тому, как другие инструменты служат орудиями физического труда человека. Эти орудия расширяют возможности человеческого мозга, освобождают его от наиболее примитивных и однообразных форм мышления, как, например, при выполнении счетной работы, при проведении рассуждений и доказательств формальной логики, наконец, при выполнении различных экономико-статистических работ (например, составление расписаний поездов, планирование перевозок, снабжения, производства и т.п.). И как орудия труда — мышления — электронные счетные машины имеют безграничные перспективы развития. Все более сложные и новые процессы человеческого мышления будут реализоваться с помощью электронных счетных машин. Но замена мозга машинами, их равнозначность немыслима.

Качественно отличными являются структуры мозга и счетной машины. Мозг при общей строгой организации и специализации работы отдельных участков имеет локально случайное строение. Это значит, что при строгом распределении функций и связей между отдельными участками мозга в каждом отдельном участке могут изменяться как число нейронов, так и их взаимное расположение и связи, в известной мере случайно. В электронных счетных машинах в настоящее время исключается какая бы то

ни была случайность в схемах соединений, составе элементов и их работе.

В связи с этим отличием в организации мозга и машины стоит существенное отличие и в другом — в надежности действия.

Мозг является исключительно надежно действующим органом. Выход из строя отдельных нервных клеток совершенно не сказывается на работоспособности мозга. В машине же выход из строя хотя бы одного элемента из сотни тысяч или нарушение хотя бы одного контакта из сотен тысяч контактов может полностью вывести машину из строя.

Далее, человеческий мозг сам в процессе творчества непрерывно развивается, и именно эта способность к бесконечному саморазвитию является основной отличительной чертой человеческого мозга, которая никогда в полной мере не будет воплощена в машине.

Так же практически недостижима в полной мере для машины и способность человеческого мозга к творчеству: широкой и гибкой классификации и поиску в памяти образов, установлению устойчивых обратных связей, анализу и синтезу понятий.

Человеческий мозг — творец всех самых сложных и совершенных машин, которые при всей сложности и совершенстве являются не более чем орудиями человеческого труда, как физического, так и умственного.

Таким образом, электронные счетные машины могут представить собой только чрезвычайно грубую, упрощенную схему процессов мышления. Эта схема аналогична только отдельным, узко направленным процессам мышления человека в его простейших формах, не содержащих элементов творчества.

Но, несмотря на наличие большой разницы между мозгом и счетной машиной, создание и применение электронных счетных машин для моделирования процессов высшей нервной деятельности должно иметь для физиологии величайшее значение. До настоящего времени физиология могла только наблюдать за работой мозга. Сейчас появилась возможность экспериментировать, создавать модели, пусть самых грубых, самых примитивных процессов мышления и, исследуя работу этих моделей, глубже познавать законы высшей нервной деятельности. Это означает дальнейшее развитие объективного метода изучения высшей нервной деятельности, предложенного И. П. Павловым.

Исследуя принцип работы нервной системы и электронных счетных машин, принципы действия обратной связи в машинах и живых организмах, функции памяти в машинах и живых существах, кибернетика по-новому и обобщенно ставит вопрос об общем в различном в живом организме и машине.

Эта постановка проблемы при строгом и глубоком прослеживании может дать далеко идущие результаты в области психопатологии, невропатологии, физиологии нервной системы.

Следует отметить, что в печати уже были опубликованы сообщения о разработке некоторых электронных физиологических моделей. Разработаны, например, модели для изучения работы сердца и его болезней. Разработан электронный счетный прибор, обеспечивающий возможность чтения обычного печатного текста слепым. Этот прибор читает буквы и передает их в виде звуковых сигналов различного тона. Интересно, что после разработки этого прибора было обнаружено, что принципиальная схема прибора до некоторой степени напоминает совокупность связей

в том участке коры головного мозга человека, который заведует зрительными восприятиями. Таким образом, методы электронного моделирования начинают практически применяться в физиологии. Задача состоит в том, чтобы, отбросив разговоры о «псевдонаучности» кибернетики, прикрывающие зачастую простое невежество в науке, исследовать пределы допустимости подобного моделирования, выявлять те ограничения в работе электронных счетных установок, которые являются наиболее существенными для правильного представления исследуемых процессов мышления, и ставить задачи конструкторам машин по созданию новых, более совершенных моделей.

### 3. ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ

В настоящее время за границей уделяется большое внимание как теоретическим, так и экспериментальным исследованиям в области кибернетики. Практически разрабатываются и строятся сложные автоматы, выполняющие разнообразные логические функции, в частности, автоматы, способные учитывать сложную внешнюю обстановку и запоминать свои действия.

Разработка таких автоматов стала возможной с применением в системах автоматика электронных счетных машин с программным управлением. Применение электронных счетных машин для целей автоматического управления и регулирования знаменует собой новый этап в развитии автоматике. До настоящего времени строились автоматы, зачастую весьма сложные, предназначенные для работы в определенных, заранее известных условиях. Эти автоматы обладали постоянными параметрами и работали в соответствии с постоянными правилами и законами регулирования или управления.

Введение электронных счетных машин в системы управления позволяет осуществлять так называемое оптимальное регулирование, или регулирование с предварительной оценкой возможностей. При этом счетная машина в соответствии с поступающими в нее данными, характеризующими текущее состояние системы и внешнюю обстановку, просчитывает возможные варианты будущего поведения системы при различных способах регулирования с учетом будущих изменений внешних условий, полученных экстраполяцией.

Анализируя полученные решения на основе какого-нибудь критерия оптимального регулирования (например, по минимуму времени регулирования), счетная машина выбирает оптимальный вариант, учитывая при этом прошлое поведение системы. При необходимости такая система регулирования может изменять и параметры самой системы управления, обеспечивая оптимальный ход процесса регулирования. Разработка таких автоматов имеет большое экономическое и военное значение.

Особенно большое значение имеет проблема создания автоматических машин, выполняющих различные мыслительные функции человека.

Необходимым условием применения электронных счетных машин для механизации той или иной области умственной работы для управления каким-либо процессом является математическая постановка задачи, наличие математического описания процесса или определенного логического алгоритма заданной работы. Несомненно, что такие невычислительные применения автоматических счетных машин имеют первостепенное значение и необычайно широкие перспективы развития как средства для расширения познавательных возможностей человеческого

мозга, для вооружения человека еще более совершенными орудиями труда, как физического, так и умственного.

В качестве примеров кибернетической техники можно привести: автоматический перевод с одного языка на другой, осуществляемый с помощью электронной счетной машины; составление программ для вычислений на машинах с помощью самих машин; использование электронных счетных машин для проектирования сложных переключаемых и управляющих схем, для управления автоматическими заводами, для планирования и управления железнодорожным и воздушным сообщением и т. п.; создание специальных автоматов для регулировки уличного движения, для чтения слепым и др.

Следует отметить, что разработка вопросов применения электронных счетных машин в автоматике имеет большое экономическое и военное значение. Строя такие автоматы и исследуя их работу, можно изучить законы построения целого класса автоматических устройств, которые могут быть применены в промышленности и в военном деле. Например, в литературе (см. «Tele-Tech» 153, 12, № 8) приводится принципиальная схема полностью автоматизированного завода, который благодаря атомной силовой установке может длительное время работать самостоятельно, а также схема устройства автоматического управления стрельбой с самолета по летящей цели.

\* \* \*

Необходимо отметить, что до последнего времени в нашей популярной литературе имело место неправильное толкование кибернетики, замалчивание работ по кибернетике, игнорирование даже практических достижений в этой области. Кибернетику называли не иначе, как идеалистической лженаукой.

Однако не подлежит сомнению, что идея исследования и моделирования процессов, происходящих в нервной системе человека, с помощью автоматических электронных систем, сама по себе глубоко материалистична, и достижения в этой области могут только способствовать утверждению материалистического мировоззрения на базе новейших достижений современной техники.

Некоторые наши философы допустили серьезную ошибку: не разобравшись в существе вопросов, они стали отрицать значение нового направления в науке в основном из-за того, что вокруг этого направления была поднята за рубежом сенсационная шумиха, из-за того, что некоторые невежественные буржуазные журналисты занялись рекламой и дешевыми спекуляциями вокруг кибернетики, а реакционные деятели сделали все возможное, чтобы использовать новое направление в науке в своих классовых, реакционных интересах. Не исключена возможность, что усиленное реакционное, идеалистическое толкование кибернетики в популярной реакционной литературе было специально организовано с целью дезориентации советских ученых и инженеров, с тем, чтобы затормозить развитие нового важного научного направления в нашей стране.

Необходимо заметить, что автору кибернетики Н. Винеру необоснованно приписывались в нашей печати высказывания о принципиальной враждебности автоматике

человеку, о необходимости заменить рабочих машинами, а также о необходимости распространить положения кибернетики на изучение законов общественного развития и истории человеческого общества.

В действительности Н. Винер в своей книге «Кибернетика» (N. Winer «Cybernetics». N. Y. 1948) говорит о том, что в условиях капиталистического общества, где все оценивается деньгами и господствует принцип купли–продажи, машины могут принести человеку не благо, а, наоборот, вред.

Далее, Винер пишет, что в условиях хаотичного капиталистического рынка развитие автоматизации приведет к новой промышленной революции, которая сделает лишними людей со средними интеллектуальными возможностями и обречет их на вымирание. И здесь же Винер пишет, что выход заключается в создании другого общества, такого общества, где бы человеческая жизнь ценилась сама по себе, а не как объект купли–продажи.

И, наконец, Винер весьма осторожно подходит к вопросу о возможности применения кибернетики к исследованию общественных явлений, утверждая, что, хотя целый ряд общественных явлений и процессов может быть исследован и объяснен с точки зрения теории информации, в человеческом обществе, помимо статистических факторов, действуют еще другие силы, не поддающиеся математическому анализу, и периоды жизни общества, в которые сохраняется относительное постоянство условий, необходимое для применения статистических методов исследования, слишком коротки и редки, чтобы можно было ожидать успеха от применения математических методов к исследованию законов общественного развития в исторические периоды.



Следует заметить, что в книге Н. Винера «Кибернетика» содержится острая критика капиталистического общества, хотя автор и не указывает выхода из противоречий капитализма и не признает социальной революции.

Зарубежные реакционные философы и писатели стремятся использовать кибернетику, как и всякое новое научное направление, в своих классовых интересах. Усиленно рекламируя и зачастую преувеличивая высказывания отдельных ученых кибернетиков о достижениях и перспективах развития автоматике, реакционные журналисты и писатели выполняют прямой заказ капиталистов внушить рядовым людям мысль об их неполноценности, о возможности замены рядовых работников механическими роботами и тем самым стремятся принизить активность трудящихся масс в борьбе против капиталистической эксплуатации.

Нам надлежит решительно разоблачать это проявление враждебной идеологии. Автоматика в социалистическом обществе служит для облегчения и повышения производительности труда человека.

Следует вести борьбу также и против вульгаризации метода аналогий в изучении процессов высшей нервной деятельности, отвергая упрощенную, механистическую трактовку этих вопросов, тщательно исследуя границы применимости электронных и механических моделей и схем для представления процессов мышления.



*Глава 5 из брошюры 1956 года издания «Радиотехника и электроника и их техническое применение» А.И. Китов*

## ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

**Н**епрерывный рост потребностей всех областей науки и техники в проведении больших и сложных вычислительных работ явился в последние годы причиной быстрого развития средств вычислительной техники и обусловил возникновение принципиально нового направления ее, заключающегося в создании и применении современных быстродействующих электронных вычислительных машин.

Это направление имеет первостепенное значение и необычайно широкие перспективы дальнейшего развития. Современные быстродействующие вычислительные машины способны выполнять десятки тысяч арифметических действий в секунду и в короткие сроки (от нескольких минут до нескольких часов) осуществлять численное решение чрезвычайно сложных математических задач, на которое при ручных вычислениях потребовались бы годы работы. Так, например, для решения вручную достаточно полной системы дифференциальных уравнений, описывающих пространственное движение управляемой ракеты, потребовалось бы около двух лет непрерывной работы одного вычислителя, пользующегося арифмометром. На электронной вычислительной машине эта задача решается в течение двух часов.

Возможность получения с помощью электронных машин в короткие сроки точных численных решений весьма сложных уравнений позволяет во многих случаях заменять экспериментальные исследования и натурные испытания различных объектов математическими расчетами на машинах, что приводит к значительной экономии материальных средств и времени. Особенно остро потребность в проведении больших и сложных математических вычислений ощущается в таких областях, как ядерная физика, реактивная техника, радиоэлектроника.

Другой важной областью применения электронных вычислительных машин, помимо трудоемких математических вычислений, является использование этих машин в качестве управляющих устройств в различных системах автоматического управления.

На основе электронной вычислительной техники строятся сложные автоматы, способные учитывать изменения внешних условий, запоминать ход процесса регулирования, вырабатывать логические решения. Такие автоматы применяются, например, для управления производственными процессами, для автоматического регулирования режимов работы электростанций, для управления воздушной и зенитной стрельбой, для наведения самолетов-перехватчиков и управляемых ракет и т. д.

Кроме указанных двух областей применения, электронные вычислительные машины широко используются при выполнении различных экономико-статистических работ (составление планов, отчетов, расписаний и т. п.), для решения логических, комбинаторных задач, т. е. везде, где необходимо выполнять большой объем однообразной умственной работы по определенным правилам.

Сферы применения электронных вычислительных машин непрерывно расширяются и не ограничиваются областью непосредственно математических вычислений, которая представляет собой, как известно, только одну из узких областей умственного труда человека.

Таким образом, название «математические» или «вычислительные» машины не вполне правильно определяет значение и возможности этой области техники. Более точным было бы название «логические машины», т. е. машины для повышения производительности умственного труда человека. Именно этим обусловлено большое ре-

волюционизирующее значение электронных математических машин в современной науке и технике.

Если раньше задачи технического прогресса концентрировались в основном вокруг проблем механизации физических функций человека (развитие средств производства, передвижения, связи, наблюдения и измерения и т.д.), то середина XX века ознаменовалась бурным развитием средств механизации умственного труда.

Следует заметить, что появление электронных цифровых вычислительных машин имеет большое значение и для развития комплекса биологических наук и, в первую очередь, для изучения процессов высшей нервной деятельности, так как с помощью этих машин представляется возможным создать модели отдельных элементарных процессов работы нервной системы и процессов мышления и тем самым ближе подойти к раскрытию закономерностей в этой области.

Одной из важных особенностей техники электронных вычислительных машин является то, что в ней сочетается большой комплекс различных областей современной науки и техники таких, как математический численный анализ, теоретическая логика, электроника, импульсная техника, физика полупроводников; она использует достижения этих областей и стимулирует их дальнейшее развитие.

Значение электронных вычислительных машин для коммунистического строительства в нашей стране трудно переоценить. Широкое применение электронных вычислительных машин должно обеспечить резкий подъем советской науки и техники на новую, более высокую ступень. Применение электронных машин для автоматического управления производственными процессами приводит к значительному повышению производительности

труда, улучшению качества продукции и экономии материалов и энергии.

В отличие от капиталистического общества, где внедрение автоматических установок влечет за собой увольнение трудящихся и ухудшение условий их жизни, в социалистическом обществе автоматика, и в том числе электронные вычислительные машины, облегчают условия труда людей, освобождают их от наиболее трудоемкой, утомительной и однообразной работы и способствуют, в конечном счете, повышению материального благосостояния трудящихся.

Существуют два основных класса электронных вычислительных машин: машины непрерывного действия и машины цифровые.

В машинах непрерывного действия математические величины изображаются в виде непрерывных значений каких-либо физических величин, например напряжении электрического тока, и могут быть представлены с ограниченной точностью, зависящей от качества регулировки и стабильности параметров схем. Ограниченная точность работы является принципиальным недостатком машин непрерывного действия по сравнению с машинами цифровыми.

Электронные вычислительные машины непрерывного действия конструктивно состоят из целого ряда отдельных функциональных блоков, каждый из которых служит для выполнения одной какой-либо математической операции (сложение, вычитание, умножение, деление, интегрирование, образование заданной функции и т. д.). Соединение этих блоков между собой производится в последовательности, отвечающей конкретному виду решаемого уравнения. Если машина предназначена для решения только одного вида уравнений, то состав функциональных блоков машины и их соединение между собой являются постоянными.

В большинстве случаев электронные вычислительные машины непрерывного действия строятся достаточно гибкими, т. е. обеспечивающими возможность решения сравнительно широкого круга задач одного и того же типа. С этой целью в машинах предусматривается возможность изменения как состава функциональных блоков, участвующих в решении той или иной конкретной задачи, так и порядка соединения этих блоков.

Наибольшее значение и распространение среди машин непрерывного действия имеют электронные машины для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, так называемые электронные модели. Такими уравнениями описываются процессы движения различных механических и электрических систем, и поэтому с помощью электронных моделей можно воспроизводить и исследовать в лабораторных условиях подобные процессы, что позволяет рациональным образом конструировать различные системы автоматического управления.

В электронных цифровых машинах переменные величины изображаются цифрами и представляются в виде ряда принимаемых дискретных числовых значений. Решение задачи на любой цифровой машине сострит из отдельных, последовательно выполняемых арифметических операций. Поэтому цифровые машины называют также машинами дискретного действия, или счета. Используя различные разработанные в математике численные методы, можно при помощи цифровых машин решать самые разнообразные математические задачи, так как численное решение любой задачи может быть сведено, в принципе, к последовательному выполнению четырех арифметических действий.

В отличие от вычислительных устройств непрерывного действия, где точность представления величин

ограничена достижимой точностью изготовления и регулировки отдельных устройств и нестабильностью их работы, в цифровых вычислительных устройствах принципиально может быть достигнута любая точность вычислений. для этого необходимо лишь увеличить количество разрядов в изображении чисел, т. е. увеличить количество элементов, служащих для представления чисел в машине. При этом требования к точности изготовления и стабильности работы самих элементов не повышаются, достаточно, чтобы эти элементы, например элементарные схемы на электронных лампах или реле, имели определенное количество резко выраженных фиксированных состояний.

С точки зрения принципа работы любая электронная вычислительная цифровая машина может рассматриваться как бы состоящей из трех основных частей:

1. арифметического устройства, предназначенного для выполнения операций над числами;
2. запоминающего устройства, предназначенного для приема, хранения и выдачи чисел, участвующих в операциях, а также для хранения исходных данных и результатов решения задачи;
3. устройства, предназначенного для управления автоматической работой машины.

Кроме того, в машинах предусматриваются специальные устройства для ввода данных в машину и устройства для выдачи из машины результатов решения. Все части машины соединены между собой линиями связи, по которым передаются числа и управляющие сигналы.

Арифметические устройства машин строятся на электронных лампах или полупроводниковых элементах. Они



работают с огромной скоростью, производя счет электрических импульсов в двоичной системе счисления.

В этой системе, в отличие от общепринятой десятичной, основанием системы является не число десять, а число два, и числа изображаются не десятью различными цифрами (0, 1, 2... 9), а всего двумя: 0 и 1. Например,

число 5 в двоичной системе будет иметь вид:

$$5 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 101.$$

$$\text{Число } 23 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 10111.$$

Таким образом, любое число в двоичной системе изображается последовательностью нулей и единиц, что значительно упрощает представление чисел в машинах и выполнение арифметических действий над ними.

Запоминающие устройства машины обычно состоят из двух отдельных устройств: внутреннего, или оперативно-запоминающего устройства и внешнего запоминающего устройства. Часто оперативное запоминающее устройство условно называют памятью машины, а внешнее запоминающее устройство — накопителем. Память имеет сравнительно небольшую емкость; у большинства современных машин она рассчитана на одновременное хранение 1024 или 2048 чисел. Память непосредственно связана с арифметическим устройством и служит для выдачи чисел, участвующих в операции, и приема результатов. Она хранит обычно только те данные, которые необходимы для ближайшего ряда операций.

Память в машинах строится на различных принципах: на электронно-ламповых триггерных ячейках, на ртутных электро-акустических линиях задержки, на электронно-лучевых трубках, на магнитных сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса, на ферроэлектриках (кристаллах

титаната бария, обладающих прямоугольной петлей изменения диэлектрической постоянной) и др.

Внешние накопители обладают практически неограниченной емкостью, но имеют значительно меньшую скорость работы. Они являются резервом для памяти и непосредственно в вычислениях не участвуют. В процессе автоматических вычислений происходит обмен информацией между памятью и накопителем таким образом, что все данные, необходимые для очередных действий, вводятся из накопителя в память, и наоборот — данные, уже использованные в расчетах, и результаты расчетов выводятся из памяти, освобождая ее для новых данных.

Внешние накопители обычно строятся на основе применения магнитной записи на ленты или барабаны. Часто используется запись на перфокарты и перфоленты.

Электронная цифровая вычислительная машина осуществляет, в принципе, тот же порядок решения задач, что и человек-оператор, работающий на арифмометре. Машина поочередно выбирает из запоминающего устройства необходимые числа, производит над ними требующиеся действия и посылает результаты обратно в запоминающее устройство. Разница заключается в том, что эти операции электронная цифровая машина выполняет с огромной скоростью. Для решения любой задачи на электронной цифровой машине должна быть заранее составлена программа работы машины, которая вводится в машину перед решением задачи, после чего весь процесс решения выполняется машиной автоматически, без участия человека.

Составление программы является, вообще говоря, достаточно сложным и трудоемким делом, однако в настоящее время успешно разрабатываются методы использова-

ния самих электронных машин для составления программ решения задач.

Приведем некоторые средние технические характеристики современных больших электронных цифровых машин универсального назначения: скорость вычислений составляет 5—8 тысяч арифметических действий в секунду; количество разрядов в числах, с которыми оперирует машина, 8—12 (десятичных); емкость памяти 1024—2048 чисел; емкость внешних накопителей 100 000—1 000 000 чисел; количество электронных ламп 3—5 тысяч; занимаемая площадь 100—200 м<sup>2</sup> потребляемая мощность 40—50 киловатт.

В Институте точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР построена под руководством академика С. А. Лебедева быстродействующая электронная счетная машина (БЭСМ), которая является самой совершенной и быстродействующей машиной в Европе.

Кроме того, в Академии наук СССР и в промышленности создан ряд небольших электронных цифровых вычислительных машин. Однако вычислительных машин у нас явно недостаточно, и в них ощущается острая потребность, непрерывно возрастающая в связи с развитием науки и техники.

Перспективы развития электронных вычислительных машин кратко могут быть охарактеризованы следующим образом.

- а) Расширение возможностей применения машин в следующих направлениях:
  - выполнение особо сложных и трудоемких математических вычислений, связанных с исследованиями в области ядерной физики, радиоэлек-

троники, химической и биологической кинетики и в других областях;

- выполнение сложных и разнообразных функций в системах автоматического управления, включая статистическую обработку внешней информации, выработку логических решений, определяющих оптимальный процесс управления и самоконтроль работы системы в условиях внешних и внутренних помех;
- осуществление комплексной механизации экономико-статистических работ: составление планов, отчетов, графиков, ведомостей, расписаний и т. п., вплоть до автоматизации отдельных процессов управления производственными предприятиями, хозяйственными и административными учреждениями;
- применение машин для механизации отдельных видов умственной работы: решение задач формальной логики, перевод с одного языка на другой, информационно-библиографическая работа, составление программ для решения задач на машинах и т. д.

б) Развитие техники электронных цифровых вычислительных машин идет по пути использования ряда новых идей и направлений:

- широкое применение полупроводниковых (германиевых и кремниевых) элементов вместо электронных ламп в электронных вычислительных машинах, что должно обеспечить резкое сокращение размеров машин и потребляемых мощностей, повышение надежности и сроков службы машин;

- разработка и применение новых типов запоминающих устройств (ферромагнитные, ферроэлектрические, диодноемкостные, магнитострикционные и др.), которые должны дать высокую скорость работы, большую емкость запоминания и высокую надежность;
  - усовершенствование технологии изготовления машин с целью организации автоматизированного и массового производства машин. Это осуществляется путем применения печатного монтажа, стандартных типовых ячеек, узлов и устройств машин, выпускаемых отдельно и позволяющих осуществлять сборку машин в различных местах страны;
  - исследование и разработка принципов и способов построения саморемонтирующихся и самоконтролирующихся машин, обладающих высокой надежностью работы.
- в) Следует ожидать создания в ближайшем будущем электронных вычислительных машин, обладающих следующими основными характеристиками:
- устройства ввода должны обеспечивать непосредственную подачу в машину десятизначных чисел и буквенных данных со скоростью до 2000 отдельных знаков в секунду; устройства вывода должны выдавать цифровой и буквенный материал с такой же скоростью;
  - выполнение арифметических операций должно производиться со скоростью до 100 000 сложений и вычитаний в секунду и до 20 000 умножений или делений в секунду;

- оперативное запоминающее устройство должно иметь емкость в 10 000—20 000 десятизначных десятичных чисел;
- внешний накопитель должен иметь практически неограниченную емкость;
- потребляемая мощность питания не должна превышать 2—5 Квт;
- габариты машины должны допускать ее размещение в комнате площадью 20—40 м<sup>2</sup>;
- машина должна обеспечивать высокую надежность, допуская в работе не более одного сбоя на миллиард операций.

1956



## ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Электронные вычислительные машины в настоящее время приобретают исключительное значение во всех областях человеческой деятельности: в науке, технике, экономике, военном деле и др.

Если первоначально эти машины предназначались для выполнения только вычислительных работ, то в дальнейшем сфера их применения значительно расширилась в сторону решения разнообразных логических задач. Эти машины более широко и полно можно определить как электронные автоматические устройства, предназначенные для обработки информации. Под обработкой информации следует понимать весьма широкий круг умственных работ, выполнявшихся раньше исключительно человеком: математические вычисления, инженерные расчеты, сортировка статистических данных, бухгалтерские и банковские расчеты, прием сведений о состоянии каких-либо управляемых объектов и выработка команд управления для этих объектов (например, станков), перевод с одного языка на другой, преобразование устной речи в письменную (стенография) и т. д.

Процессы переработки информации, значительно усложнившиеся в современных условиях в связи с развитием науки и техники и грандиозным подъемом производительных сил, составляют важное содержание умственной деятельности людей. Поэтому электронные автоматические машины, облегчающие эту работу и неизмеримо повышающие ее производительность, имеют первостепенное значение для общего научно-технического прогресса, развития экономики и культуры человеческого общества.

Естественно, что не все процессы умственной работы людей могут быть переданы машинам и ими выполняться. Творческая деятельность, требующая наличия жизненного опыта, интуиция, широких и глубоких знаний, учета политических, психологических, эстетических и многих других факторов, не может выполняться машинами, требующими для решения той или иной задачи наличия определенной программы работы. Составить заранее программу можно только для таких работ,



которые выполняются по определенным, четко сформулированным правилам, носят однообразный и постоянный характер. Такие работы, в отличие от творческой деятельности, относятся к категории формальных видов умственного труда, и для их выполнения могут быть применены машины.

Электронные вычислительные машины, способные по определенной программе решать сложные задачи, впервые появились в конце второй мировой войны. Первоначально эти машины предназначались для выполнения сложных и трудоемких вычислений, связанных с расчетами траекторий артиллерийских снарядов и обработкой результатов перелета. Несмотря на то, что первые машины были весьма несовершенны (так, машина ЭНИАК содержала больше 18000 электронных ламп), их применение сразу же показало огромные возможности, таившиеся в новой области техники, и предопределяло бурное развитие и широкое применение этих машин. За 15 лет, прошедших с момента появления серых машин, эта техника превратилась в одну из важных отраслей промышленности в наиболее развитых странах. Сейчас серийно в массовом количестве выпускаются весьма совершенные электронные вычислительные машины самых различных типов и назначений, а также отдельные блоки и агрегаты, необходимые для производства машин.

Необычайно широко раздвинулись возможности машин в области их применения. Если первоначально техника электронных вычислительных машин базировалась на использовании элементов и деталей, изготовлявшихся для других отраслей (для радиотехнических приборов, аппаратов связи, техники физического эксперимента и др.), то в настоящее время, в связи с потребностями электронной вычислительной техники, развились новые специальные направления, обеспечивающие эту технику материалами, деталями и приборами (полупроводниковые и ферритовые элементы, специальные материалы для закончиющих устройств машин, специальные долговечные электронные лампы и др.).

Таким образом, электронные вычислительные машины, возникшие из потребностей современной науки и техники в выполнении сложных и трудоемких вычислительных работ, превратились в мощные средства широкой механизации и автоматизации различных процессов обработки информации, обеспечивающие возможности значительного повышения производительности умственного труда людей и эффективной замены людей машинами в сложных автоматических системах управления производственными процессами.

Электронные вычислительные машины представляют собой сложные автоматические устройства, построенные из электронных и радиотехнических схем и деталей, и предназначенные для выполнения больших количеств различных операций над числами.

Эти машины в зависимости от способа представления чисел делятся на два основных класса: машины непрерывного действия, или аналоговые машины, и машины дискретного действия, или цифровые.

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

В машинах непрерывного действия участвующие в вычислениях числа представляются в виде непрерывных значений каких-либо физических величин; например, в виде напряженной электрической тока, углов поворота валов и т. п. Машины непрерывного действия обладают сравнительно невысокой точностью вычислений, так как точность измерения физических величин ограничена и при повышении требований к точности измерений резко возрастает сложность и стоимость измерительных устройств.

В электронных машинах непрерывного действия отдельные операции над величинами выполняются при помощи специальных функциональных блоков, представляющих собой электрические схемы для выполнения определенных операций.

Из типовых радиотехнических деталей (сопротивления, конденсаторы, электронные лампы и др.) могут быть построены схемы для сложения и вычитания электрических величин, умножения, деления, выполнения тригонометрических и логарифмических функций и т. д.

Электронная вычислительная машина непрерывного действия представляет собой набор различных функциональных блоков, соединенных между собой при помощи специальной системы связей в последовательность, соответствующую характеру решаемой задачи.

В зависимости от типа и сложности задач меняется количество блоков, участвующих в решении, и порядок соединения их между собой. Так как все числа в электронных машинах непрерывного действия представляются электрическими величинами (как правило, напряжениями), то передача данных от одних блоков другим осуществляется при помощи электрических сигналов и не требует дополнительных преобразований.

В связи с тем, что каждая конкретная машина имеет ограниченное количество функциональных блоков определенной типов, эти машины могут решать ограниченный класс задач как по сложности, так и по типу (последнее определяется типами блоков, имеющихся в наличии), т. е. являются специализированными машинами.

Наибольшие распространение имеют машины для решения дифференциальных уравнений, так называемые электронные моделирующие установки. При помощи дифференциальных уравнений описываются процессы движения различных физиче-

ческих тел, потоков газов и жидкостей, движение электрического тока, распространение электромагнитных волн и т. д. Замечательно, что уравнения одного и того же вида могут относиться к процессам различной физической природы и представлять общие закономерности этих процессов. В этом заключается сущность принципа физического подобия различных явлений реального мира. На этом принципе основан метод аналогий, который позволяет исследовать сложные физические процессы, трудно воспроизводимые в реальных условиях, путем замены их аналогичными процессами, более доступными для воспроизведения и наблюдения.

Для реализации в лабораторных условиях наиболее удобным явлением являются электрические и электронные процессы, и поэтому наиболее широкое развитие получило электронное моделирование. Электронные модели представляют собой физические системы, специально приспособленные для воспроизведения различных электрических процессов, соответствующих заданным для решения уравнениям.

Следует заметить, что отмеченная аналогия в процессах различной физической природы проявляется, вообще говоря, не абсолютно точно. Однородные дифференциальные уравнения описывают различные процессы с большей или меньшей степенью приближения. При более точном и тщательном изучении явлений всегда начинают выступать различия, связанные с действием второстепенных факторов. Поэтому метод моделирования, а в связи с этим и метод решения уравнений на электронных машинах непрерывного действия принципиально не может быть точным методом.

Таким образом, видно, что для того, чтобы решить на машине непрерывного действия то или иное уравнение или систему уравнений, необходимо из различных функциональных блоков, входящих в состав машины, образовать динамическую систему, в которой зависимости между отдельными параметрами описывались бы заданными уравнениями.

Одной физической величиной, при помощи которой представляются числа в электронных машинах непрерывного действия, является напряжение электрического тока. Различные числа задачи представляются напряжениями в определенных заранее масштабах.

Сложность устройств и габариты машин непрерывного действия изменятся в больших пределах в зависимости от назначения машины. Машины, предназначенные для решения сравнительно несложных задач, весьма просты по конструкции, имеют небольшие размеры и не требуют мощных источников питания.

Достоинством электронных машин непрерывного действия является простота эксплуатации, простота подготовки задач для решения на машинах и высокая скорость решений.

Эти машины находят широкое применение в различных научно-исследовательских учреждениях, конструкторских бюро, на заводах для быстрых ориенточных инженерных расчетов, не требующих высокой точности.

Большая важной областью применения электронных машин непрерывного действия является использование их в качестве электроимитирующих установок для испытаний и регулировки различных систем автоматического управления в лабораторных условиях.

### ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МАШИНЫ

Электронные цифровые машины служат для выполнения большого количества арифметических, логических и других операций над числами по определенной, заранее составленной программе. К числу арифметических операций относят: сложение, вычитание, умножение, деление. Примерами логических операций могут быть: сравнение двух чисел и выбор большего или меньшего числа; определение знака числа; определение значения какой-либо части числа (например, старшего разряда, целой части и т. д.).

Числа в цифровых машинах представляются дискретно последовательностью цифр. Примером является общепринятая десятичная система счисления, в которой каждая единица старшего разряда равна десяти единицам ближайшего младшего разряда.

Помимо десятичной системы существуют различные другие системы: двоичная, троичная и т. д. Названные системы счисления происходят от того числа, которое принято за основание системы счисления. В десятичной системе основанием является число 10. Основание определяет соотношение между единицами соседних разрядов, а также количество различных цифр, применяемых для изображения числа в той или иной системе счисления.

В десятичной системе используется десять цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

В цифровых машинах применяется не десятичная, а двоичная система счисления. Основанием этой системы является число 2, а в ней используются только две различные цифры 0 и 1. Единица каждого старшего разряда в этой системе равно большому единичкам ближайшего младшего.

Первые десять цифр имеют в двоичной системе следующий вид:

Десятичная	Десятичная	Десятичная	Десятичная
0	0	6	110
1	1	7	111
2	10	8	1000
3	11	9	1001
4	100	10	1010
5	101		

Например, число 25 будет иметь в двоичной системе вид 11 001. В этом нетрудно убедиться, если представить это число в виде суммы степеней основания с соответствующими коэффициентами, подобно тому, как мы это делаем в десятичной системе. В десятичной системе  $25 = 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$ . Известно, что всякое число в нулевой степени равно единице. В двоичной системе это разложение по степеням основания будет иметь вид:

$$11\ 001 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0.$$

Двоичная система обладает рядом существенных преимуществ перед десятичной и другими системами счисления с точки зрения удобства применения ее в электронных цифровых машинах.

В двоичной системе используются всего две различные цифры: нуль и единица, и поэтому физическое представление каждого разряда двоичного числа осуществляется наиболее просто: для этой цели могут быть использованы наиболее простые приборы и схемы, обладающие двумя различными устойчивыми положениями. Этому условию соответствуют различные реле, переключатели, служащие для замыкания и размыкания электрического тока; лампы на электронных лампах, обеспечивающие либо полное запырение лампы, либо прохождение через лампу наибольшего тока.

Вторым преимуществом двоичной системы является простота арифметических действий в этой системе.

Правила сложения одноразрядных двоичных чисел весьма просты:

$$0 + 0 = 0; \quad 0 + 1 = 1 + 0 = 1; \quad 1 + 1 = 10.$$

Правила умножения также чрезвычайно просты:

$$\begin{array}{ll} 00 = 0; & 10 = 0; \\ 01 = 0; & 11 = 0. \end{array}$$

Заметим, что эти числа в машинах условно представляют также три помощи нулей и единиц, причем нуль обычно соответствует плюсу, а единица — минусу.

К числу недостатков использования двоичной системы относится необходимость перевода исходных данных задачи из десятичной в двоичную систему и необходимости обратного перевода результатов решения задачи из двоичной в десятичную систему.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую осуществляется обычно при помощи самки машин и выполняется весьма быстро, но на это приходится все же затрачивать некоторое время работы машины.

Двоичные числа в электронных машинах представляются комбинациями электрических сигналов: наличие высокого уровня напряжения на определенном проводе обозначает, например, единицу в данном разряде, а наличие низкого уровня напряже-

ния обозначает нуль. Для представления и передачи  $n$ -разрядного числа используется соответственно  $n$ -проводов. Этот способ называется способом параллельного представления чисел; при этом все разряды числа представляются и передаются одновременно.

Кроме того, существует последовательный способ передачи числа, при котором для передачи всего числа используется один провод и число передается по этому проводу последовательно разряд за разрядом, в виде отдельных электрических импульсов. Ясно, что параллельный способ передачи чисел быстрее, чем последовательный, однако он требует больше аппаратуры, в частности больше параллельных каналов для передачи разрядов. В некоторых машинах используется комбинация последовательного и параллельного способов передачи и представления чисел.

Электронная цифровая машина содержит следующие основные части (рис. 1):

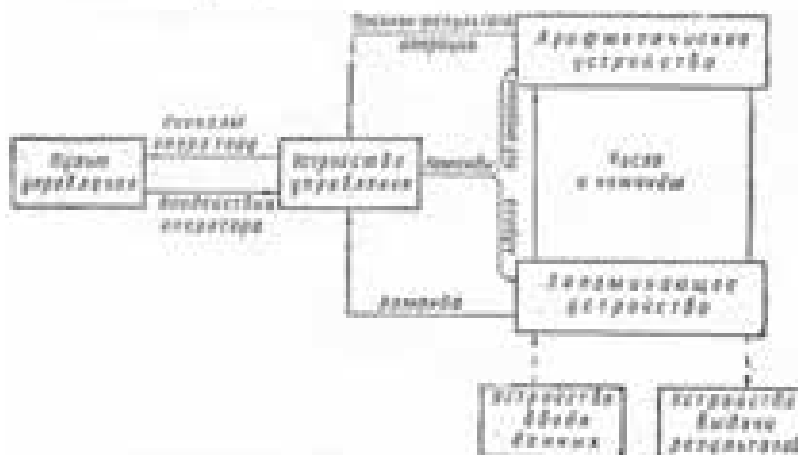


Рис. 1. Блок-схема электронной цифровой машины.

— запоминающее устройство, предназначенное для приема, хранения и выдачи исходной информации, промежуточных величин и результатов решения. В запоминающем устройстве хранятся также в специальном кодированном виде и программа решения задачи, определяющие порядок работы машины;

— арифметическое устройство, предназначенное для выполнения отдельных операций над числами;

— устройство управления, предназначенное для управления последовательностью выполнения операций машины.

Кроме того, в машинах имеются специальные устройства для ввода данных и выдачи результатов решения задач.

Запоминающее устройство для «памяти» машины, состоит из отдельных ячеек, в каждую из которых может быть помещено одно число. Количество разрядов в ячейках памяти является одинаковым для всех ячеек и определяется при разработке машины, исходя из ее назначения.

Например, машины, предназначенные для научных расчетов, должны обеспечивать высокую точность вычислений, а поэтому в этих машинах ячейки памяти имеют большое количество разрядов (обычно по 30—40 десятичных разрядов, что приблизительно соответствует 8—11-значным десятичным числам).

Все ячейки памяти машины пронумерованы подряд, и каждой ячейке присвоен постоянный номер, называемый адресом этой ячейки.

Арифметическое устройство представляет собой по существу электронный арифмометр. Оно получает из запоминающего устройства необходимые числа, выполняет над ними требуемые операции и посылает результаты обратно в запоминающее устройство.

Каждая операция выполняется машиной под воздействием определенной команды. Последовательность команд составляет программу работы машины. Программа решения задачи составляется человеком (программистом) заранее и записывается на специальном бланке в условном числовом коде. Каждая команда после записи на бланке представляет собой по внешнему виду некоторое число, а вся программа — последовательность чисел. Программа работы машины, представленная в виде последовательности чисел, выдается и хранится в запоминающем устройстве машины. В процессе решения задачи команды программы поочередно выбираются из запоминающего устройства для исполнения. Выбранная команда расшифровывается устройством управления машиной, которое подает в различные части машины необходимые сигналы, обеспечивающие выполнение данной команды. Каждая команда указывает, какую операцию должна выполнить машина по этой команде, а также откуда должны быть взяты числа для выполнения операции и куда должен быть записан результат. Вид операции указывается ее номером, называемым кодом операции.

Например, может быть составлена команда следующего вида:

01	0015	0006	0224
----	------	------	------

Число 01 в левой клетке обозначает код операции сложения (обычно операция сложения имеет код 01). Числа 0015 и 0006 обозначают, что нужно взять первое слагаемое из ячейки с адресом 0015, а второе слагаемое из ячейки с адресом 0006. Число 0224, записанное в четвертой клетке команды,

обозначает, что результат нужно записать в ячейку с адресом 0024.

Это пример так называемой трехадресной команды; последовательность таких команд составляет программу работы машины.

Устройство управления машины обеспечивает последовательную выборку команд программы и выполнение этих команд различными частями машины.

Чрезвычайно важным, с точки зрения принципа работы электронных цифровых вычислительных машин, является возможность автоматического изменения порядка выполнения команд программы в зависимости от хода вычислений. Это осуществляется при помощи специальных команд, называемых командами условного или безусловного перехода.

Команды программы выполняются поочередно до тех пор, пока не встретится команда условного перехода или команда безусловного перехода.

Команда условного перехода осуществляет переход к той или иной команде программы в зависимости от результата операции, например, в зависимости от того, каков будет знак результата операции — положительным или отрицательным.

Команда безусловного перехода обеспечивает переход к определенной команде независимо от каких-либо условий.

Команда условного перехода позволяет произвести выбор того или иного продолжения вычислений в зависимости от получившихся результатов, что обеспечивает полную автоматичность работы машины. Как известно, в процессе сложных вычислений часто приходится решать вопрос, как вести вычисления дальше после того, как получили те или иные промежуточные результаты. Выбор этих направлений можно возложить на машину, для чего необходимо предусмотреть в программе проверку определенных признаков у получившихся чисел и поставить соответствующие команды условного перехода.

При помощи команд условного перехода (или безусловного перехода) можно обеспечить также многократное повторение определенных участков программы для выполнения одной и той же последовательности операций над различными исходными числами, что позволяет значительно сокращать общий объем программ.

## УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ ЦИФРОВЫХ МАШИН

Рассмотрим некоторые технические принципы устройства электронных цифровых машин.

В машинах двоичные цифры — нуль и единица — представляются высоким или низким уровнем напряжения электрического тока на определенном проводе. Для того чтобы фиксировать и сохранять во времени определенные уровни напряжения,



в машинах используют триггеры, состоящие из 2 электронных ламп или полупроводниковых триодов и обладающие свойством находиться в двух различных устойчивых состояниях.

Один триггер используется для представления одного разряда двоичного числа. Группа из  $n$ -триггеров, используемая для представления  $n$ -разрядных двоичных чисел, называется регистром. Соединив между собой триггеры в последовательные цепочки, получают схемы счетчиков, осуществляющих счет импульсов, последовательно поступающих на вход схемы.

Комбинацией счетчиков, регистров и некоторых других электронных схем можно получить сумматоры, т. е. устройства для сложения и вычитания двоичных чисел. Так как операции умножения и деления сводятся к ряду сложений и вычитаний со сдвигами, то, используя схемы сумматоров, регистров и схемы для сдвига, можно получить устройства для умножения и устройства для деления чисел.

Арифметические устройства машины включают в себя схемы для сложения и вычитания, а также умножения и деления двоичных чисел и схемы для выполнения некоторых других операций, а также регистры для хранения исходных чисел и регистры для выдачи результатов операции.

В электронных цифровых машинах используются обычно запоминающие устройства двух видов: оперативное запоминающее устройство и внешнее запоминающее устройство.

Оперативная память обеспечивает высокую скорость приема и выдачи отдельных чисел по любому адресу, но имеет обычно небольшой объем (1000—4000 чисел).

Внешнее запоминающее устройство (внешний накопитель) имеет огромную емкость (сотни тысяч и миллионы чисел), но может выдавать и принимать числа только большими группами.

Оперативное запоминающее устройство в процессе работы машины выдает отдельные команды, числа и принимает результаты операций из арифметического устройства с высокой скоростью. Внешний накопитель является по существу резервом оперативного запоминающего устройства.

В процессе вычислений все необходимые для ближайшего ряда операций данные заблаговременно переписываются из внешнего накопителя в оперативное запоминающее устройство и результаты вычислений выводятся из этого устройства во внешний накопитель.

Наибольшее распространение получили запоминающие устройства, основанные на использовании магнитной записи на лентах и барабанах, покрытых тонким слоем ферромагнитного материала. Запись и считывание данных с магнитных лент и барабанов осуществляется при помощи электромагнитов специальной формы с очень небольшим зазором между полюсами. Для записи единиц или нулей в обмотку записывающей головки подается импульс определенной полярности, которые вы-

зывают появлению на поверхности ленты или барабана намагниченных участков (отметок) соответствующей полярности.

При считывании данных в обмотке электромагнита индуцируется напряжение той или иной полярности в зависимости от полярности намагниченной отметки, проходящей в данный момент

Емкость небольших магнитных барабанов составляет несколько тысяч двоичных единиц; емкость больших барабанов и магнитных лент может доводить до миллиона двоичных единиц. Достоинствами магнитных запоминающих устройств являются надежность действия, большая емкость и способность к длительному сохранению информации. Недостатком этих устройств является сравнительно небольшая скорость работы.

Оперативные запоминающие устройства многих машин, в частности советской машины «Стрела», построены на электронно-лучевых трубках.

Электронно-лучевая запоминающая трубка по конструкции напоминает обычный телевизионный кинескоп, в котором вместо флуоресцирующего экрана находится специальный экран из диэлектрика.

В зависимости от скорости падающего потока электронов в определенной точке диэлектрического экрана образуется положительный или отрицательный заряд.

Заряд одного знака соответствует запасу единицы, а заряд противоположного знака соответствует запасу нуля. Диэлектрик обладает свойством сохранять заряды более или менее длительное время, что используется для хранения записанной информации.

В запоминающих устройствах на электронно-лучевых трубках каждая трубка служит для запоминания одного разряда двоичного числа, а количество трубок в устройстве равно количеству разрядов в числе.

Емкость таких запоминающих устройств составляет обычно 1024 или 2048 чисел.

Основным достоинством подобных запоминающих систем является высокая скорость работы и возможность записывать и считывать числа в любом порядке.

Считывание данных осуществляется путем направления электронного луча в заданную точку экрана. Если в данной точке был положительный заряд, то он разряжается и образует импульс определенной полярности. Если же в данной точке был заряд другого знака, то не возникает никакого импульса. Недостатками электронно-лучевых запоминающих систем являются сложность устройства, необходимость точной стабилизации питающих напряжений, сравнительно небольшой срок службы электронно-лучевых трубок. Поэтому эти системы в последние годы получают меньшее применение.

Одним из наиболее перспективных типов запоминающих устройств электронных цифровых машин являются устройства

на ферритовых магнитных сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса. Каждый сердечник служит для запоминания одной двоичной цифры: нуля или единицы. Одно направление намагничивания сердечника соответствует запасу нуля, а другое — единицы. Сердечники пронумерованы проводами, представляющими собой сомотки для серемагничивания сердечников. При помощи этих проводов производится запись и считывание записанной информации.

Запоминающие устройства на магнитных сердечниках очень быстро действуют и позволяют производить запись и выборку числа в любом порядке.

Магнитные сердечники имеют небольшие размеры (1—5 мм в диаметре). Запоминающие устройства на магнитных сердечниках используются в качестве оперативной памяти различной емкости: 512, 1024, 2048 и 4096 чисел.

В электронных цифровых машинах применяются еще запоминающие устройства на перфолентах и перфокартах. Эти устройства служат для ввода исходной информации и программы работы в машину. Двоичные числа записываются на дырки бумажных или целлулоидных лент (перфолентах) или на стандартных кусках картона (перфокартах) в виде системы отверстий, расположенных в определенном порядке. Наличие отверстия в определенной позиции соответствует записи единицы, а отсутствие отверстия — запасу нуля.

Нанесение данных на перфокарты или перфоленты осуществляется операторами при помощи специальных приборов — перфораторов.

При вводе перфокарт или лент с записанными на них данными в машину они одуваются специальными щеточками, которые в случае наличия отверстий замыкают электрические контакты и посылают импульсы тока.

Результаты решения задач автоматически пробиваются ишпшой на перфокартах или перфолентах, с которых затем специальное печатающее устройство печатает их в обычном цифровом виде на листах бумаги.

Широкое применение в электронных цифровых машинах в настоящее время имеют полупроводниковые диоды в триодных транзисторы. Достоинствами полупроводниковых диодов и триодов являются весьма малые габариты, незначительное потребление энергии, высокая механическая прочность, долговечность. Полупроводниковые приборы в принципе должны обладать высокой надежностью, однако в настоящее время в связи с недостатками технологии эти приборы такой надежности еще не обладают.

Наиболее совершенной машиной по своим логическим и техническим принципам и математическим возможностям в нашей стране является машина БЭСМ (быстродействующая электронная счетная машина), созданная в 1963 году в Академии наук

СССР под руководством Героя Социалистического Труда академика С. А. Лебедева.

БЭСМ работает со скоростью 10 000 арифметических операций в секунду и оперирует с двоичными числами, которые соответствуют приблизительно десятиразрядным десятичным числам.

Оперативное запоминающее устройство имеет емкость 2048 чисел и построено на ферритовых сердечниках. Внешний накопитель БЭСМ построен на магнитной ленте и состоит из четырех магнитофонов с общей емкостью 120 000 чисел. Кроме того, в машине БЭСМ имеется накопитель на магнитном барабане емкостью в 5000 чисел. БЭСМ имеет около 5000 электронных ламп.

Эффективно применяется в ряде научных учреждений нашей страны электронная цифровая вычислительная машина «Стрела», созданная в 1953 году под руководством Героя Социалистического Труда Ю. Я. Базыльского. Эта машина обладает высокой производительностью при решении сложных и больших по объему вычислительных задач. Она выполняет 2000—3000 арифметических операций в секунду.

Оперативное запоминающее устройство машины построено на электроно-лучевых трубках и имеет емкость 2047 чисел (или команд).

Машина оперирует с 10—11-разрядными десятичными числами.

Внешний накопитель емкостью 200 000 чисел построен на широкой магнитной ленте. Машина «Стрела» имеет около 6000 электронных ламп.

На рисунке 2 показан внешний вид электронной цифровой вычислительной машины «Ураль», созданной в 1954 году под руководством инженера Б. Н. Рамеева.

Эта машина относится к классу малых машин универсального назначения и предназначена для использования в научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро, на заводах, в высших учебных заведениях и в других учреждениях, связанных с выполнением различных вычислительных работ.

Машина оперирует с двоичными числами, которые соответствуют приблизительно 10-разрядным десятичным числам, и имеет скорость работы приблизительно 50 арифметических операций в секунду.

Оперативное запоминающее устройство емкостью в 1024 числа построено на магнитном барабане. Внешний накопитель имеет емкость в 40 000 чисел и построен с использованием узкой магнитной ленты.

Машина «Ураль» имеет 800 электронных ламп и 3000 полупроводниковых выпрямителей (диодов). Потребляемая мощность составляет 8 квт. Машина собрана на одной стойке; по соседней стойке расположен пульт управления. Рядом видны уст-

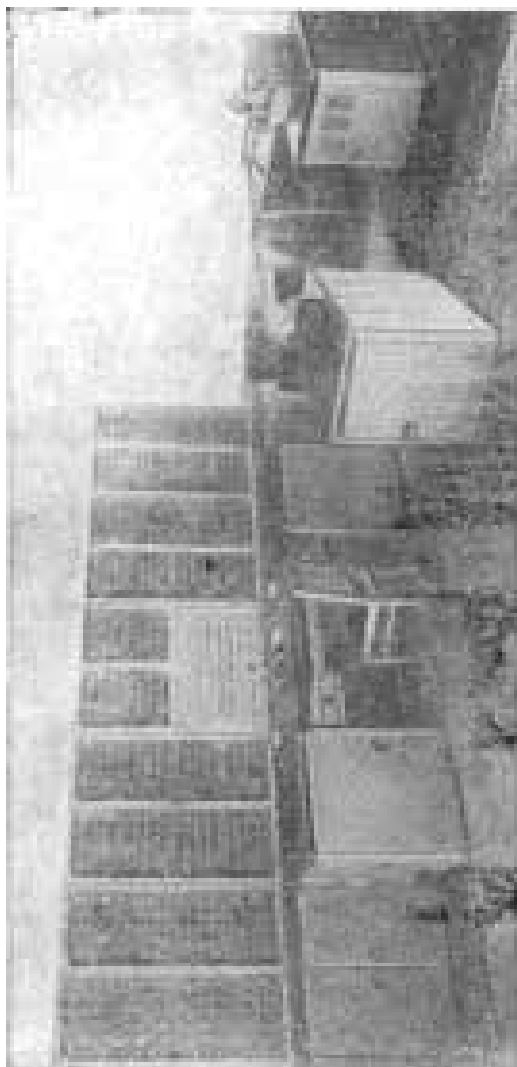


Рис. 4. Вспомогательный пульт управления в центре «Юрск»

ройства для ввода данных в машину и вывода результатов. Вся машина может быть размещена в комнате площадью 60 м<sup>2</sup>.

На рисунке 3 показана малогабаритная универсальная электронная цифровая вычислительная машина М-3, созданная под руководством члена-корреспондента АН СССР Н. С. Врука.

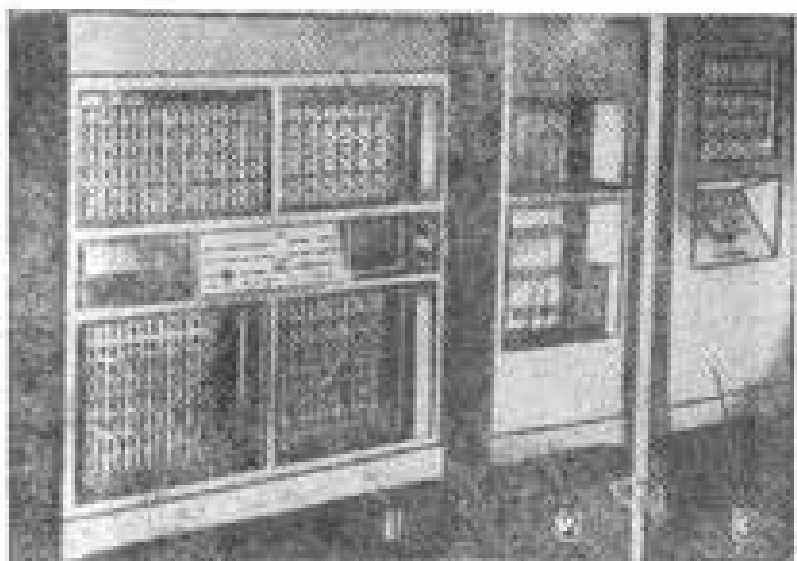


Рис. 3. Электронная цифровая вычислительная машина М-3.

М-3 предназначена для выполнения широкого круга математических вычислений сравнительно небольшого объема. Достоинствами машины являются небольшие габариты, простота эксплуатации, невысокая стоимость.

Машина параллельного действия оперирует с 30-разрядными двоичными числами (31-й разряд является разрядом знака числа), что соответствует десятиразрядным десятичным числам.

Машина имеет одно запоминающее устройство на магнитном барабане емкостью 2048 чисел или команд и выполняет 30 полных арифметических операций в секунду. К машине можно подвешивать запоминающее устройство на магнитных сердечниках; при этом возможно повышение скорости работы до 1500 операций в секунду.

В машине М-3 используется двухадресная система команд, при которой каждая команда состоит из кода операции и двух адресов чисел.

Для размещения машины М-3 достаточно площадь 30—

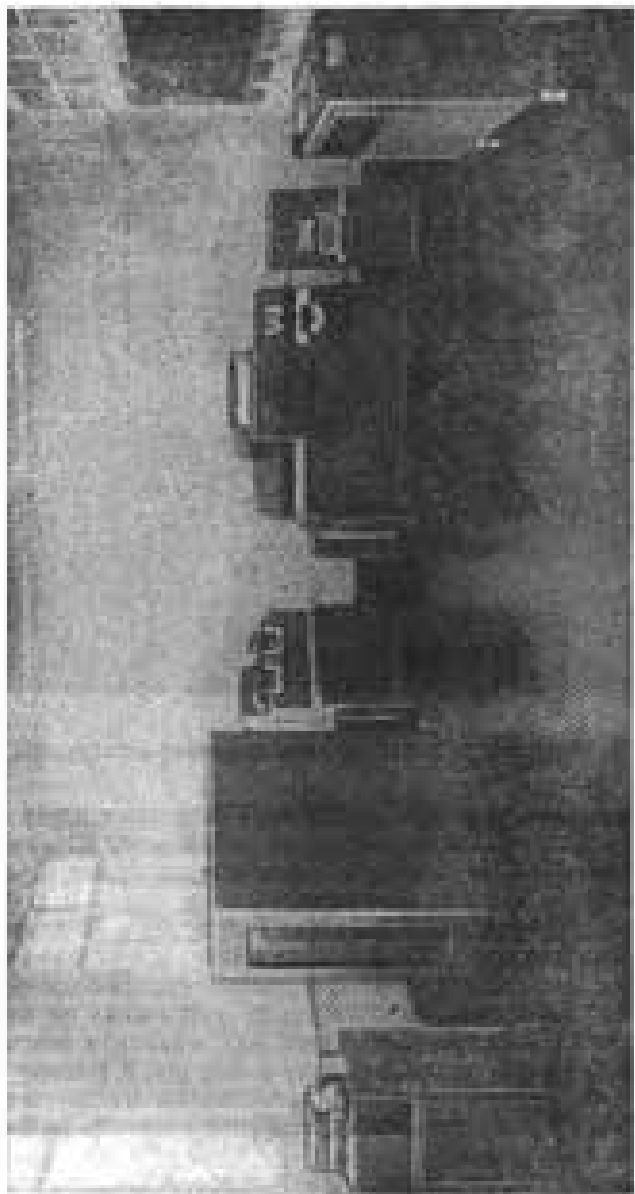


Рис. 4. Электронный профиль предприятия в классе Глона-35.

40 м<sup>2</sup>. Машина имеет 170 электронных ламп и 3000 вакуумных диодов. Потребляемая мощность составляет 10 квт.

Примером современной зарубежной вычислительной машины широкого применения может служить малая электронная вычислительная машина с магнитным барабаном Гамма-3Б французской фирмы Буаль (рис. 4).

Эта машина предназначена для выполнения разнообразных трудоемких научно-технических и коммерческих вычислительных работ.

Машина оперирует с 12-разрядными десятичными числами, представленными в так называемой двоично-десятичной системе счисления; при этом для представления каждого числа используется 45 двоичных разрядов.

Код команды машины одноадресный; каждая команда содержит два основных элемента: код операции и адрес числа, участвующего в операции.

Машина Гамма-3Б выполняет в среднем 400—500 арифметических операций в секунду.

В качестве запоминающего устройства используется магнитный барабан емкостью 8192 12-разрядных десятичных чисел, или 24 576 команд. В машине Гамма-3Б используется 800 вакуумных электронных ламп всего лишь двух типов — пентод и лучевой тетрод, а также до 1000 германиевых диодов.

Применение небольшого количества ламп и надежных электромеханических устройств существенно облегчает обслуживание машины и обеспечивает высокую надежность ее работы. По данным фирмы, эксплуатирующих эти машины, устройства не требуют дополнительной наладки после включения машины для работы. 97% времени работы машины используется непосредственно для решения задач и лишь 3% — на проведение профилактических работ (1 рабочий день в 2 месяца или 1,2 часа в неделю). Машину обслуживают один оператор и один техник.

Машина питается от сети переменного тока напряжением 220 в с частотой 40—60 гц; потребляемая мощность — 3 квт.

Размеры стойки машины, на которой собрана электронная аппаратура: длина — 1,4 м, ширина — 0,67 м, высота — 1,5 м; вес — 800 кг.

Стойка имеет 32 выдвижные 12-ламповые ячейки, конструкция которых позволяет проводить проверку элементов схемы при работе машины.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Современные тенденции развития науки и техники характеризуются все большим применением сложных математических методов исследования различных процессов. Особенно большое



значения имеют математические методы в теоретической физике и химии, аэродинамике и газовой динамике, теоретической радиоэлектронике, оптике, астрономии и ряде других наук.

Результаты теоретической и экспериментальной исследований в различных областях науки приводят к сложным математическим формулам, представляющим собой закономерности изучаемых явлений и характеризующим связь между отдельными физическими параметрами.

Для изучения сложных явлений применяется сложный математический аппарат теории дифференциальных уравнений, математической статистики, функционального анализа и других разделов математики. Так как получаемые уравнения требовали, как правило, огромного объема вычислительной работы, то задачей исследователей — физиков, математиков и других ученых — до последнего времени являлось не только нахождение математических формул, описывающих данное явление, но и изыскание способов, позволяющих решить эти уравнения в приемлемые сроки. Обычно это требовало упрощения полученных уравнений за счет введения дополнительных упрощающих предположений, пренебрежения второстепенными факторами и т. д., что приводило к понижению точности анализа и обеспечивало возможность в лучшем случае правильно оценить качественную сторону изучаемого явления.

Применение электронных вычислительных машин позволяет весьма точно и в короткие сроки осуществлять решение чрезвычайно сложных математических задач, что открывает новые возможности для применения точных и мощных математических методов исследований. Только с появлением электронных вычислительных машин огромный, накопленный в течение длительного периода развития науки, запас математических знаний получает практический выход для решения конкретных задач науки, техники и экономики. В обеспечении возможности практического использования созданных наукой математических методов и теорий состоит одна из важных задач электронной вычислительной машины.

Электронные цифровые вычислительные машины применяются в области ядерной физики и техники для расчетов атомных реакторов, процессов проникновения нейтронов через некоторые среды, для исследования природы элементарных частиц и космического излучения и решения других вопросов.

Применение электронных вычислительных машин в ядерной технике позволяет в значительной степени заменить экспериментальные работы расчетами на машинах, что приводит к огромной экономии материальных средств и времени при создании атомных установок.

Применение электронных вычислительных машин в реактивной технике также дает колоссальный экономический эффект. На электронных цифровых машинах производится инже-

нтерные расчеты различных вариантов конструкции самолетов, ракет и их систем автоматического управления и осуществляется выбор оптимальных значений конструктивных параметров. Машины позволяют быстро и точно решать сложные уравнения для различных траекторий движения, рассчитывать характеристики спортивных полета и устойчивости движения. Так, траектория движения снаряда рассчитывается машиной за несколько секунд, т. е. быстрее, чем летит сам снаряд.

На основе тщательно рассчитанных характеристик изготавливается аппаратура автоматического управления самолетом или ракетой, которая до постановки на объект может быть испытана в рабочих режимах в лабораторных условиях с помощью электронных вычислительных машин непрерывного действия. Эта машина моделирует в виде соответствующих уравнений процесс движения самолета или ракеты в воздухе и подает необходимые сигналы на испытываемую аппаратуру управления, которая должна реагировать на эти сигналы таким же образом, как если бы она находилась в реальном полете. Подобное моделирование позволяет в значительной степени уточнить характеристики аппаратуры управления и поставить на самолет или ракету для действительных натурных испытаний более или менее отработанный аппаратуру управления и тем самым сократить объем натурных испытаний.

Электронные вычислительные машины позволяют достаточно точно рассчитывать режимы работы сложных энергетических систем, различных инженерных сооружений, проводимые распространения радиоволн, взрывов и ударных волн, различные оптические и акустические явления. Перечисленные области применения электронных вычислительных машин обозначало бы просто перечисление всех областей современной науки и техники. Особый характер носят расчеты, связанные с прогнозом погоды. Машины позволяют в течение нескольких минут обрабатывать данные о состоянии атмосферы, получаемые от сети метеорологических станций, рассчитывать по специальным формулам поля давлений и движения воздушных масс и давать прогнозы погоды на сутки вперед.

Большое значение имеют электронные цифровые вычислительные машины для составления различных математических таблиц. Применение машин позволяет резко ускорить и увеличить выпуск таблиц и повысить их точность. Вместо отдельных таблиц отдельных математических функций возможен ежегодный массовый выпуск сотен таблиц, что позволяет создать полные и точные таблицы всех основных специальных функций не только одного, но и нескольких переменных. Так, например, на машине БЭСМ таблицы интегралов Френеля, содержащие 50000 значений, рассчитаны всего за один час работы машины. Для выполнения этой работы вручную потребовалось бы несколько лет работы вычислителей на настольных счетных машинах.

Электронные цифровые вычислительные машины весьма эффективно применяются для массовой обработки различных экспериментальных данных. Так, например, как известно из печати, результаты наблюдений и измерений, получаемые при запусках советских искусственных спутников Земли, обрабатывались в СССР с помощью электронных цифровых машин. При этом получались необходимые характеристики орбит спутников и выработывались точные прогнозы движения, позволявшие вести наблюдения оптическими и радиотехническими средствами.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЦИФРОВЫХ МАШИН В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

В последние годы электронные цифровые машины получают все большее применение для экономических расчетов в области планирования, учета, статистики и для механизации административно-управленческой работы. Применение машин в этих областях позволяет быстро и безошибочно обрабатывать огромный объем информации, связанной с работой предприятий или их объединений, своевременно и правильно реагировать на те или иные изменения в ходе работы, что приводит к повышению оперативности руководства и сокращению количества работников административно-управленческого аппарата.

Электронные цифровые машины используются для расчетов заработной платы, учета запасов, составления накладных, отчетов, составления графиков загрузки производства и использования рабочей силы и т. д. Необходимые программы работы составляются заранее и вводятся в машины. В торговых предприятиях электронные машины используются для учета заказанных, проданных и находящихся в наличии товаров, для анализа потребностей в товарах и возможностей их реализации и планирования поставки товаров в зависимости от спроса.

Несомненно важное значение имеют электронные цифровые машины для автоматизации процессов учета и снабжения в крупных системах, каковой является, например, система материально-технического снабжения экономического района или система снабжения армии и флота.

В современных условиях, благодаря высокому развитию техники, наличию широких и разветвленных связей между предприятиями в процессе производства, решающее значение для нормального функционирования предприятий имеет правильная и четкая организация материально-технического снабжения, строгое соблюдение сроков в номенклатуре различных поставок сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

Экономическое планирование в масштабах экономических районов, а тем более в масштабе страны, представляет собой чрезвычайно трудную задачу, требующую учета и согласования между собой огромного количества различных данных по

многим отраслям промышленности. Используемый при этом метод исследовательских пробований, заключающийся в многокритерном пересчете отдельных показателей с целью их взаимной увязки, является весьма трудоемким и приводит к большим затратам в обработке планов. Планы при этом в значительной мере теряют свою ценность, так как исходные данные, на которых они построены, устаревают и не отражают реального положения.

Кроме того, значительную трудность в этом деле представляет и непосредственный процесс сбора и систематизации огромного количества сведений, необходимых для планирования и характеризующих потребности в наличии различных материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Электронные цифровые машины, предназначенные специально для экономических расчетов, позволяют коренным образом повысить производительность конторского труда, обеспечивают резкое сокращение сроков обработки информации и составления планов, что повышает их действительность.

Применение электронных вычислительных машин для автоматизации процессов управления, учета и планирования позволяет, во-первых, резко повысить производительность труда при значительном сокращении штатов административно-управленческого персонала и, во-вторых, обеспечить своевременное получение точной и полной информации, необходимой для принятия решений и руководства делом. Примененные машины, несмотря на их высокую стоимость и некоторые трудности эксплуатации, выигрывают в настоящее время единственным путем разрешения проблемы выполнения огромного объема конторской работы, необходимой для нормального функционирования экономики страны, так как в настоящее время производительность конторского труда отстает от производительности труда рабочих.

Развитие технических средств механизации и автоматизации процессов управления и учета является жизненно необходимым в связи с непрерывным техническим прогрессом в сфере промышленного производства.

Например, в США производительность труда в промышленности в настоящее время выросла в среднем на 100%, по сравнению с 1920 годом, а производительность труда конторских работников осталась почти без изменения. По данным журнала «Das Parier» (ФРГ), на каждого человека, производящего материальные ценности в США, в настоящее время потребовалось бы 33 человека обслуживающего персонала, если бы труд этих людей не выполнялся или не облегчался большим количеством различных автоматических устройств и приборов.

Одной из важнейших задач в развитии планового социалистического хозяйства в нашей стране является широкое внедрение электронных цифровых машин в практику работы пла-

вирующих органов, а также в сферу административно-управленческой деятельности.

Большое значение будет иметь применение электронных цифровых машин в банковском деле, в практике работы статистических органов, для составления графиков и расписаний движения железнодорожного и другого транспорта и для других экономико-статистических работ.

Следует остановиться на перспективах применения электронных цифровых машин для более полной комплексной автоматизации информационной работы в процессах административного управления.

Начальный этап внедрения машин характеризуется разработкой и применением машин в отдельных вычислительных центрах, обслуживающих крупные предприятия, учреждения, банки, статистические и финансовые органы, крупные торговые и заготовительные организации и т. д.

В дальнейшем отдельные вычислительные центры должны быть связаны в единую систему автоматической информационной и вычислительной службы, которая будет обеспечивать нужды всех учреждений и организаций в необходимой научной, технической, экономической и другой информации и выполнении вычислительных работ.

Полноценные вычислительные машины важное значение в создании такой системы будут играть автоматизированные линии связи нового типа, использующие телефонную, телеграфную, радиотелеграфную, телевизионную и другую аппаратуру.

По-видимому, организация такого автоматизированного комплекса вычислительных и информационных машин будет соответствовать отраслевому или территориальному принципу организации управления промышленностью с аналогичной иерархией вычислительных машин. Отдельные вычислительные и информационные машины предприятий будут объединяться автоматическими станциями связи в группы, соответствующие одному главному ведомству или министерству, которые будут объединяться между собой в единую систему для всей страны. Возможны и непосредственные связи между вычислительными и информационными центрами отдельных родственных или работающих совместно предприятий.

При полной автоматизации административно-управленческой работы вместо громоздкой и длительной переписки между учреждениями будет иметь место обмен телефонными, телеграфными или телевизионными передачами с автоматической аналитикой и обработкой поступающих сведений с помощью электронных цифровых машин и хранением их в запоминающих устройствах.

В качестве примера можно указать на разработку в Англии проекта создания единой автоматизированной системы обработки информации для нескольких наиболее крупных английских

банков. Характерно, что используемые для фиксации периферийной информации перфокарты являются уже официально принятыми документами, готовятся на специальной бумаге, исключившей из подделку.

Особое значение для развития науки и техники будет иметь применение научно-информационных машин с большой скоростью долговечной памяти.

Эти машины должны обеспечивать возможность быстрого просмотра и анализа содержания научно-технической литературы в соответствии с заданной тематикой и выдавать необходимые краткие сведения в виде микрофильмов или обычного печатного текста. Применение таких машин будет иметь исключительное значение для развития науки.

В настоящее время имеет место колоссальное увеличение печатного материала по всем отраслям знаний, и темпы роста этих материалов непрерывно увеличиваются. Специалисты уже не в состоянии систематически просматривать литературу, относящуюся даже к достаточно узкому кругу вопросов. Зачастую легче вновь разработать какую-либо конструкцию или открыть какое-либо явление, чем разыскать соответствующий литературный материал, если даже известно, что такой материал имеется.

Научно-информационные машины позволят полнее использовать огромные ценности, созданные человечеством в течение длительного развития в виде колоссального запаса научных знаний.

Содержание печатных работ по мере их опубликования должно вводиться в машины в сокращенном кодированном виде. Задаваемые вопросы также должны вводиться в машины в специальном кодированном виде, который будет определять порядок работы программы поиска ответов. Поиск ответов машиной будет осуществляться при помощи программы, которая будет в некоторой степени воспроизводить процесс умственной работы человека, решающего аналогичную задачу.

Наличие единой сети информационных и вычислительных машин позволит также быстро и оперативно собирать и обрабатывать необходимые статистические сведения о состоянии отдельных предприятий, наличии материалов, денежных средств, рабочей силы и т. д. и оперативно использовать результаты обработки для планирования и руководства производством.

Широкий обмен знаниями в международном масштабе будет в значительной мере обеспечен благодаря внедрению специальных переводческих электронных цифровых машин. Эти машины помимо автономной работы по переводу больших печатных произведений могут также использоваться в единой автоматизированной службе информации для оперативной работы по линии телефонной или другой связи со многими абонентами. Абоненты будут задавать вопросы (устно или печат-

ным текстом) на иностранном языке и сразу же получать готовый перевод.

Аналогичное использование крупных вычислительных машин для оперативной связи с тысячами абонентов в настоящее время уже имеет место практически. Абоненты формулируют задачи по телефону или телеграфу и через короткое время получают решения.

Современный уровень развития техники электронных цифровых машин показывает на полную реальность создания подобных вычислительных и информационных систем в ближайшем будущем.

В лаборатории электроимитирования АН СССР под руководством профессора Л. И. Гутеншакера разработаны долговременные запоминающие устройства огромной емкости. Эти устройства способны хранить миллионы чисел в течение 50—100 лет. Содержание информации, выраженное двоичными числами, заносится в форме элементарных конденсаторов (емкостей) на бумажные металлизированные листы, которые затем спрессовываются в блоки («книжки»).

Разработаны бесконтактные и безламповые блоки и элементы для построения управляющих и вычислительных слоев сложных вычислительных машин, обладающие долговечностью, надежностью, малыми габаритами и потребляющие незначительное количество энергии.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

Электронные вычислительные машины в настоящее время получают широкое применение для целей автоматического управления в промышленности и в военном деле. В промышленности при помощи этих машин осуществляется автоматическое управление как отдельными агрегатами, станками, так и поточными линиями и даже целыми автоматизированными заводами. Применение электронных вычислительных машин обеспечивает сокращение количества обслуживающего персонала, экономию материалов и энергии, повышение производительных скоростей (повышение темпа работы), повышение качества продукции и надежный контроль за ходом производства. Особенно важным является применение этих машин для автоматического управления производственными процессами, опасными для здоровья и жизни людей, в таких, например, отраслях, как химическая, атомная промышленности. В случае непредвиденных нарушений хода процесса, например при аварии, машины могут обеспечить подачу аварийных сигналов, выходящих людей, и принятие некоторых стандартных, заранее предусмотренных мер (например, выключение электроэнергии, прекращение подачи топлива, воды и т. д.).

В военном деле электронные цифровые машины и устройства начинают широко применяться для решения задач управления огнем артиллерии, наведения на цели управляемых реактивных снарядов, для автоматического управления движением самолетов и других боевых объектов, вытесняя из этих областей устройства непрерывного действия.

Необходимым условием для применения электронных цифровых машин для автоматического управления каким-либо процессом является наличие полного математического описания данного процесса, т. е. представление его в виде совокупности вполне определенных однозначных правил, определяющих поведение системы в каждом возможном положении.

Простейшим примером применения электронных цифровых машин для автоматизации производственных процессов является программное управление металлорежущими станками.

В обычных копирально-фрезерных автоматах движение режущего инструмента задается при помощи копира и копирального прибора, оцифровывающего профиль копира. Для обеспечения высокой точности изготовления деталей копир должен быть сам изготовлен достаточно точно.

В автоматизированном станке копир и копиральный прибор заменяются цифровым устройством, в которое требуемый профиль обработки детали задается в числовой форме с помощью перфокарты.

Цифровое вычислительное устройство вырабатывает необходимые команды для движения режущего инструмента и детали, которые при помощи следящих систем воздействуют на силовые агрегаты станка. Замена дорогостоящих копиров перфокартами значительно снижает затраты на подготовительные работы.

Цифровое устройство обеспечивает автоматическое управление не только перемещением инструмента, но и последовательностью операций машины; оператор при этом полностью исключается из процесса управления.

Особенностью системы является возможность непрерывной работы системы без остановок для набора и ввода новых программ в счетное устройство.

Исходная информация, вводимая в цифровое устройство, представляет собой перечисление последовательных элементарных прямолинейных приращений пути, проходимого режущим инструментом. Каждое приращение задается указанием трех координат, а также времени, в течение которого должно быть сделано это приращение.

Цифровое устройство, управляющее станком, выполняет большой объем вычислительной работы, связанной со сравнением текущих данных с предстоящей информацией и выработкой команд для управления станком.



В наиболее простом случае цифровое устройство определяет промежуточные положения инструмента пути дугеобразной интерполяции или интерполяции более высокого порядка, что, естественно, увеличивает объем вычислительной работы.

В процессе экспериментов с описанной системой управления было получено сокращение времени обработки деталей почти в три раза по сравнению с обычным способом управления при помощи копиров.

Применяются способы управления станками при помощи информации, записываемой на кинолентах и магнитных лентах. Магнитная лента имеет существенные преимущества, так как она позволяет записывать как цифровые данные, так и непрерывно меняющиеся электрические напряжения, и обладает большой емкостью записывания. На различных дорожках магнитной ленты или барабана могут быть записаны программы различных операций, которые должны выполняться станком, что обеспечивает максимальную производительность станка.

Другим видом применения электронных цифровых машин является применение их для статистического управления производственными процессами.

Современное массовое производство характеризуется непрерывностью производственного процесса и идентичностью выпускаемых изделий. Однако в действительности получаемые изделия не являются абсолютно одинаковыми, отличаясь друг от друга своими размерами, весом и другими характеристиками в пределах заданных допусков.

Очевидно, что при массовом производстве нет необходимости контролировать каждую деталь; математическая статистика дает метод определения оптимального числа деталей, которые должны контролироваться при тех или иных условиях с тем, чтобы обеспечить уверенность, что вся масса продукции находится в требуемых пределах. Знание численных значений параметров нормального распределения, которому подчиняются отклонения в выпускаемых изделиях, позволяет предвидеть в среднем процент деталей, характеристики которых будут находиться в том или ином интервале. Параметры математического закона распределения определяются обычно на основании обработки статистических данных, относящихся к большому количеству фактически изготовленных деталей, или же рассчитываются теоретическим путем.

Наряду с чисто случайными факторами, определяющими нормальное распределение размеров изделий, на технологический процесс обычно оказывают влияние некоторые факторы, носители систематического характера и вызывающие либо смещение среднего значения от заданной величины, либо увеличение разброса размеров за допустимые пределы.

Для обнаружения такого рода систематических отклонений в определенных местах производственных линий предусматри-

ваются специально подготовленные операторы, которые производят измерения и на основании анализа результатов измерений вводят коррекцию в ход процесса. Такого рода контроль и управление называются статистическими.

Процесс работы оператора при статистическом управлении производственными линиями вполне может быть автоматизирован с помощью электронных цифровых машин. Для выполнения подобных задач применяются сравнительно простые, малогабаритные и дешевые специализированные электронные машины. Такие управляющие вычислительные машины, помогающие автоматическому выполнению необходимых вычислений, должны выполнять и логические операции сравнения и выбора необходимых способов коррекции, т. е. реализовать определенные виды формального мышления, характерные для процесса работы оператора.

Статистическое управляющее устройство, использующее электронную цифровую машину, может быть спроектировано, вообще говоря, для выполнения достаточно сложных функций, включая одновременный анализ ряда параметров изделий, учет режима работы производства и выработку различных команд управления, характер воздействия которых на ход производственного процесса может варьироваться достаточно широко.

Следует подчеркнуть, что полная автоматизация управления производственными процессами с помощью электронных вычислительных машин требует, как правило, существенной переработки технологического процесса и приспособления его к автоматическому управлению. Например, для полной автоматизации процесса производства стали требуется устройство его прерывистого характера.

Большое значение имеет применение электронных вычислительных машин для автоматизации управления производственными процессами, имеющими непрерывный характер. К таким производствам относятся доменное производство, переработка нефти, многие отрасли химической промышленности.

Для химических заводов, например, характерны не только непрерывность технологического процесса, начиная от поступления сырья и кончая выделением продукции, но и сложная технологическая схема, involving несколько замкнутых материальных потоков, тесная связь и зависимость в работе различных участков.

Благодаря сильной взаимной связи и обусловленности различных звеньев процесса нарушение режима работы в одном месте оказывает влияние на другие участки и приводит к общему расстройству технологического процесса.

Отсюда видна необходимость комплексной автоматизации всего производства и сложность управления технологическим процессом.

Основной задачей автоматизации управления является вы-

работы и поддержание оптимального технологического режима производства, обеспечивающего получение максимума продукции заданного качества с минимальными затратами на изготовление, а также безопасность производства и нормальные условия труда работников.

В сложных условиях современного лимбического производства диспетчеры цехов и производства не в состоянии осуществлять быстрый и точный контроль за ходом процесса производства и своевременно принимать необходимые меры для обеспечения экономически наилучшего технологического режима.

Эти задачи успешно решаются на автоматизированных заводах с помощью электронных цифровых управляющих машин, связанных непосредственно с большим количеством различных измерительных устройств и приборов. В машину непрерывно поступает информация о ходе процесса производства со всех ответственных участков, на основании которой машина вырабатывает по заранее составленной программе необходимые команды регуляторам, изменяющим те или иные параметры процесса (температуру, давление и т. д.).

Одной из основных предпосылок внедрения электронных цифровых машин для автоматического управления непрерывными производственными процессами является составление детальных математических описаний этих процессов, что является необходимым для составления программ работы электронных цифровых машин.

В решениях Коммунистической партии и Советского правительства подчеркивается важность автоматизации производственных процессов и необходимость внедрения и развития электронной вычислительной техники.

Применение электронных вычислительных машин для автоматизации производственных процессов позволит резко повысить производительность труда в промышленности и обеспечит новый подъем и успешное движение нашей страны к коммунизму.

## О ВОЗМОЖНОСТЯХ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Первый доклад в СССР по АСУ страны<sup>1</sup>

*А.И. Берг, А.И. Китов, А.А. Ляпунов.*

**З**а последние годы наша страна сделала грандиозный скачок в развитии промышленности, сельского хозяйства, науки и других областей. Это развитие в сфере материального производства идет все возрастающими темпами.

С развитием производительных сил и расширением масштабов производства непрерывно возрастает сложность управления хозяйством, увеличиваются потоки экономической информации и усложняются методы ее обработки. Одновременно повышаются требования к скорости и точности обработки информации во всех звеньях государственного аппарата.

При этом неизбежным является рост различных учреждений и увеличение численности управленческого персонала, который выполняет в такой же мере важные для материального производства функции, как и производственный состав.

В настоящее время в государственном аппарате страны только службой учета занято более миллиона служащих, и число их неуклонно возрастает. Всего административно-управленческой работой в стране занято несколько миллионов человек, включая сюда огромное количество экономистов, плановиков, проектировщиков, технологов, нормировщиков, мастеров и др. Значительную часть

---

<sup>1</sup> Доклад, прочитанный на секции кибернетики Всесоюзного совещания по вычислительной Математике и вычислительной технике в ноябре 1959 г.

рабочего времени эти работники заняты выполнением учетных и вычислительных работ, выпиской и оформлением различной документации, передачей и получением информации. Указанные работы выполняются сейчас, в основном, вручную. Уровень автоматизации и механизации этих работ крайне низок. Из подведомственных совнархозам предприятий и строек только 8% имеют свои машинно–счетные установки или прикреплены к кустовым счетным станциям. Из общего количества работников, занятых выполнением учетно–бухгалтерских работ, лишь 10% используют настольные счетные машины. Недостатки в применении средств механизации управленческого труда в предыдущие годы покрывались, как правило, чрезмерным увеличением численности административно–управленческого персонала.

Однако в настоящее время в связи с развитием и усложнением народного хозяйства никакое увеличение штатов управленческого персонала не обеспечит эффективного управления экономикой. Более того, совершенно недостаточным сейчас является даже применение ранее известных средств механизации управленческого труда, в частности, настольных счетных и счетно–аналитических машин которые обеспечивают только механизацию счетных и вычислительных работ.

В настоящее время необходимы средства, обеспечивающие комплексную механизацию и автоматизацию управленческого труда, включая сбор и получение первичной информации, ее логический анализ и сортировку, хранение информации, выполнение необходимых расчетов и выдачу итоговых отчетных или исполнительных документов.

Таковыми средствами являются современные электронные вычислительные машины. Эти машины обладают запоми-

нающими устройствами емкостью в миллионы чисел, способны выполнять десятки тысяч арифметических действий в секунду и производить по заранее заданной программе решение чрезвычайно сложных математических и логических задач. Электронные вычислительные машины могут быть применены для автоматического выполнения сколь угодно сложных процессов обработки информации, если эти процессы подчинены строго определенным правилам.

Характерным примером использования логических возможностей электронных вычислительных машин является их применение для автоматизации научно-информационной работы и для перевода иностранных текстов.

Эти машины обеспечивают возможность быстрого просмотра и анализа содержания научно-технической литературы в соответствии с заданной тематикой и выдачу необходимых кратких справок в виде микрофильмов или обычного печатного текста. Применение таких машин имеет исключительное значение для развития науки.

В настоящее время имеет место колоссальное увеличение печатного материала по всем отраслям знаний, и темпы роста этих материалов непрерывно увеличиваются. Специалисты уже не в состоянии систематически просматривать литературу, относящуюся даже к достаточно узкому кругу вопросов. Зачастую легче вновь разработать какую-либо конструкцию или исследовать какую-нибудь закономерность, чем разыскать соответствующий литературный материал, если даже известно, что такой материал имеется.

Научно-информационные машины позволяют полнее использовать имеющуюся научно-техническую информацию и облегчают организацию и выполнение научных исследований и технических разработок.

Содержание печатных работ по мере их опубликования систематически вводится в информационную машину в сокращенном кодированном виде. Задаваемые вопросы также вводятся в машину в специальном кодированном виде, который определяет программу поиска ответов. Поиск ответов машиной осуществляется при помощи программы, которая в некоторой степени воспроизводит процессы умственной работы человека, решающего аналогичную задачу.

Электронные вычислительные машины, предназначенные для переводов иностранных текстов, обладают огромной емкостью запоминающих устройств, для хранения словарей и работают по специальной программе, напоминающей порядок работы человека–переводчика.

В настоящее время машины для автоматического перевода текстов начинают находить практическое применение, что будет способствовать более широкому обмену знаниями в международном масштабе.

Для решения экономических задач применяются специальные электронные вычислительные машины, для которых заранее составляются необходимые программы работы.

Составление программы для обработки экономической информации является, вообще говоря, достаточно сложным делом, требующим тщательного анализа процессов обработки документов и, как правило, более или менее значительного изменения существующих порядков работы применительно к машинным способам обработки. Однако после того, как такая программа составлена, дальнейшее применение машин не требует сложного программирования и все однотипные задачи решаются по одной и той же программе. Как показывает практика, электронные

вычислительные машины в области учета и статистики и, вообще, в области экономического анализа окупают расходы, связанные с их внедрением, в течение 1,5—2 лет эксплуатации.

За рубежом, в США, Англии, Франции, Федеративной Республике Германии, электронные вычислительные машины производятся в весьма широких масштабах и находят применение не только в области науки, но и в области экономики. По опубликованным в печати сведениям в 1960 г. в США должно было быть произведено электронных вычислительных машин на сумму один миллиард долларов, а в 1965 г. — на сумму два миллиарда долларов<sup>2</sup>.

Крупные заводы, фирмы, банки и их объединения применяют электронные вычислительные машины для обработки информации, экономического анализа, планирования, учета и статистики, например, компания «Дженерал электрик» имеет свыше 50 электронных вычислительных машин.

Электронные вычислительные машины используются для расчетов заработной платы, учета запасов, составления накладных, отчетов, составления графиков загрузки производства и использования рабочей силы и т. д. В торговых предприятиях электронные машины используются для учета заказанных, проданных и находящихся в наличии товаров, для анализа потребностей и возможностей их реализации, для планирования доставки товаров в зависимости от спроса.

Зарубежный опыт показывает, что использование электронных вычислительных машин приводит к нахождению наиболее выгодных режимов работы, что дает значитель-

---

<sup>2</sup> Журнал «Форчун», июнь 1957 г.



ный экономический эффект. Одновременно с этим происходит резкое сокращение управленческого аппарата (в некоторых случаях на 80—90%). Широкое применение нашла автоматизация управления снабжением в американской армии, где созданы автоматизированные системы снабжения ВВС, корпуса связи, бронетанковых войск и др.

Служба снабжения 7-й американской армии, находящейся в ФРГ, в последние годы автоматизирована. Это привело к тому, что заявки на снабжение стали удовлетворяться на 10—20 дней вместо 420 суток.

Стоимость автоматизированной системы снабжения ВВС США составила 43 млн. долларов. При этом в первый же год ее эксплуатации была получена экономия за счет более рациональных заказов на 500 млн. долларов.

Учитывая, что в условиях социализма вполне возможно создание комплексной автоматизированной системы управления экономикой страны, можно предвидеть, что эффект от такой автоматизации будет гораздо выше, чем от автоматизации отдельных участков экономики, применяемой в капиталистических странах.

Технический прогресс в сфере материального производства и особенно внедрение автоматизации в управление производственными процессами приводит к тому, что соотношение между производственным и управленческим персоналом непрерывно изменяется в сторону увеличения управленческого состава. Рост удельного веса работников, занятых в сфере управления, характерен, вообще говоря, как для капиталистической, так и для социалистической систем хозяйства. Однако социалистическое и особенно коммунистическое общество представляют исключительно благоприятные возможности для построения рациональной и эффективной системы управления народным хозяйством.

Коммунистическое общество должно быть весьма экономным. Мы не можем войти в коммунизм с огромным штатом государственного аппарата, с большим количеством различных учреждений и звеньев управления, построенных на использовании непроизводительного ручного труда служащих.

Основными преимуществами социалистического способа производства перед капиталистическим являются централизованность управления, осуществляемого в интересах всего народа, и плановость ведения хозяйства. Указанные принципиальные преимущества для своей реализации в условиях все усложняющегося хозяйства требуют соответствующей научной системы организации и технических средств управления.

Коммунистическая партия всегда уделяла исключительное внимание вопросам совершенствования управления народным хозяйством страны. Проведенная реорганизация управления промышленностью и строительством по территориальному принципу явилась поистине революционной мерой, которая дала дальнейший простор развитию производительных сил страны, создав для этого необходимые организационные формы и условия. Для обеспечения высокой эффективности управления важнейшее значение в настоящее время приобретает техническая сторона дела и, в первую очередь, широкое внедрение в сферу управления экономикой научных математических методов и электронных вычислительных машин.

Применение электронных вычислительных машин для автоматизации процессов управления, учета и планирования позволяет, во-первых, резко повысить производительность управленческого труда при значительном сокращении штатов административно-управленческого персонала

и, во-вторых, обеспечить своевременное получение точной и полной информации, необходимой для принятия решений и руководства делом.

Применение машин, несмотря на их высокую стоимость и некоторые трудности эксплуатации, является в настоящее время единственным путем разрешения проблемы выполнения огромного объема конторской работы, необходимой для нормального функционирования экономики страны, так как в настоящее время производительность управленческого труда резко отстает от производительности труда рабочих. Развитие технических средств механизации и автоматизации процессов управления является жизненно необходимым в связи с непрерывным техническим прогрессом в сфере промышленного производства.

Наиболее важным является то, что с помощью электронных вычислительных машин можно анализировать и решать такие экономические проблемы, которые раньше вообще было невысказимо ставить из-за огромной сложности вычислений.

Таким образом, современный уровень развития производительных сил, сложность и взаимозависимость различных отраслей хозяйства объективно требуют коренного изменения и усовершенствования методов и средств экономического управления путем перехода от ручных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании научных методов исследования и электронной вычислительной техники.

Рассматривая проблемы комплексной автоматизации процессов управления народным хозяйством, следует различать две принципиально отличные стороны этого дела:

- 1) применение электроники для автоматизации процессов сбора в обработки экономической информации;
- 2) применение научных математических методов исследования и решения планово–экономических задач.

Внедрение средств автоматизации позволит обеспечить быстроту, точность и полноту сбора и обработки информации при значительном сокращении штатов обслуживающего персонала. Основным критерием оценки целесообразности внедрении средств автоматизации должна быть получаемая при этом экономия общественного труда в сфере управления.

Применение математических методов решения экономических проблем должно обеспечить получение оптимальных вариантов планирования, распределении усилий и средств и, в конечном счете, получение максимального экономического эффекта при определенных затратах времени и средств.

В нашей стране уже были осуществлены, правда в небольших масштабах, некоторые эксперименты в этой области, которые себя полностью оправдали: на ряде заводов в г. Ленинграде были разработаны математические способы раскроя листов кожи или металла при выработке определенной продукции, при этом резко уменьшилось количество отходов. В 1959 году в Москве благодаря машинному планированию перевозок строительного песка от восьми пристаней к 209 строительным участкам на этих перевозках удалось сэкономить около 10% стоимости перевозок. Это лишь первые шаги, делаемые на пути использования математических методов и вычислительных машин для управления экономикой.

Широкое развитие и применение математических методов и электронных вычислительных машин в сфере управления экономикой обеспечит дальнейший мощный подъем народного хозяйства нашей страны и успешное продвижение ее к коммунизму.

Рассмотрим перспективы применения электроники и математики в основных областях управления народным хозяйством.

В качестве первоочередных областей, требующих неотложного внедрения автоматизации, можно указать следующие:

- 1) система народнохозяйственного учета и статистики;
- 2) система государственного планирования;
- 3) система материально–технического снабжения;
- 4) финансово–банковская система;
- 5) система управления транспортом.

#### СИСТЕМА НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО УЧЕТА И СТАТИСТИКИ

Для эффективного управления народным хозяйством необходимо в первую очередь располагать достаточно полной, точной и своевременной информацией, что может быть обеспечено соответствующей постановкой народнохозяйственного учета и статистики.

На важность учета в условиях социализма неоднократно обращал внимание В.И. Ленин. Учет является основой для рационального планирования и оперативного управления как отдельными предприятиями, так и народным хозяйством страны в целом.

В настоящее время сбор и обработка экономической информации осуществляются, в основном, вручную. Для получения информации о состоянии народного хозяйства ежегодно обрабатываются миллиарды документов. Ежемесячная отчетность одних только союзных республик требует 13 млн. вычислительных операций; периодически проводимые переписи оборудования требуют 40 млн. вычислительных операций, а перепись населения требует свыше 3 млрд. вычислительных операций.

Управление народным хозяйством представляет собой непрерывно протекающий процесс, требующий непрерывного поступления свежей информации. Однако обработанная и систематизированная информация о состоянии народного хозяйства получается с большим опозданием, достигающим нескольких месяцев.

В области учета и статистики в нашей стране имеют некоторое применение механические средства выполнения счетной работы — различные счетно-клавишные и счетно-аналитические машины, которые организационно объединены в виде фабрик механизированного счета, машинно-счетных станций и машинно-счетных бюро. Несмотря на то, что эти машины далеко не полностью позволяют механизировать конторский труд и требуют большой ручной работы по подготовке исходных данных, их применение обеспечивает существенное улучшение обработки отчетности и сокращение учетного персонала в среднем в 1,5—2 раза. Так, например, за 25 лет существования машинно-счетной станция автозавода им. Лихачева количество учетных работников, приходящихся на одну тысячу работающих на заводе, уменьшилось даже в 3 раза.

Однако подобные механические устройства не решают главной задачи комплексной механизации и автомати-

зации процессов обработки экономической информации. Они позволяют ускорить только выполнение непосредственно счетных операций и простейших операций по сортировке данных. В то же время известно, что до 90% всех операций, выполняемых при учетно–статистических работах, носят формально–логический характер и не могут выполняться с помощью указанных простейших средств, а требуют применения электронных вычислительных машин. Основными областями применения этих машин в статистике являются переписи населения и оборудования, обработка отчетов, инвентаризация основных фондов и т. д. Исключительное значение будут иметь машины для разработки статистических материалов отчетных балансов народного хозяйства, которые в настоящее время используются далеко не полностью из–за невозможности в приемлемые сроки провести достаточно полный и углубленный анализ имеющихся статистических материалов.

Автоматизация процессов обработки информации в системе народнохозяйственного учета и статистики является неотложной задачей, так как полная и точная информация необходима для решения задач планирования, материально–технического снабжения и оперативного управления народным хозяйством. Автоматизация учета и статистики должна осуществляться одновременно как в низших звеньях системы (непосредственно на предприятиях), так и в высших звеньях (совнархозы, республиканские статистические управления, Центральное статистическое управление)

### СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Основным средством управления народным хозяйством является планирование, которое должно опираться на точную и полную информацию о состоянии народного хозяйства.

Непрерывный рост масштабов социалистического производства и все усложняющаяся структура народного хозяйства требуют совершенствования методов и повышения точности и скорости экономических расчетов. Задача составления наиболее эффективного плана, обеспечивающего достижение максимальных результатов производства при допустимых затратах материальных и трудовых ресурсов обуславливает необходимость разработки большого количества вариантов плана и выбора из них наилучшего. Трудности планирования обусловлены не только сложностью и большим объемом работы, но и весьма ограниченными сроками ее выполнения.

При составлении годового плана развития народного хозяйства центральный аппарат Госплана занят в течение 6–7 месяцев. В этой же работе участвует аппарат управления межреспубликанских поставок и Госпланы союзных республик, насчитывающие многие тысячи работников. Эти планы нужны примерно к октябрю месяцу предыдущего года, в то же время необходимые данные для их составления поступают в Госплан, как правило, в летние месяцы. Таким образом, составление планов проводится в очень тяжелых условиях, поэтому планирующие органы лишены возможности разрабатывать несколько вариантов плана для того, чтобы выбрать из них наилучший, так как составление планов требует огромной вычислительной и логической работы. Использование современной вычислительной техники и математических методов планирования коренным образом повысит эффективность планирования и руководства экономикой.

Особенно важно подчеркнуть значение электронных вычислительных машин для оперативного управления экономикой, когда в связи с возникающими в процессе реализации планов непредвиденными обстоятельствами



необходимо вносить корректировки в отдельные плановые показатели и задания. Это требует быстрой и достаточно точной оценки влияния таких изменений на другие взаимосвязанные разделы плана и показатели различных отраслей и отдельных предприятий. Только с помощью электронных вычислительных машин возможно осуществление в очень короткие сроки подобных пересчетов плановых показателей и внесение необходимых корректировок.

Использование электронно–вычислительной техники открывает совершенно новые перспективы для осуществления экономических и плановых расчетов. Уже имеющийся опыт применения электронно–вычислительной техники в СССР и за рубежом говорит о широких возможностях ее применения в плановой работе. В США, например, около 80% всех электронно–вычислительных машин используется для экономических и плановых расчетов.

Наиболее важными планово–экономическими задачами, требующими применения электронных вычислительных машин, являются следующие.

1. Составление и анализ таблиц межотраслевых связей в народном хозяйстве (в натуральном и стоимостном выражениях).

Как известно, между различными взаимозависимыми отраслями производства имеют место определенные соотношения, обусловленные, в основном, технологическими нормами расхода одних видов продукции при производстве других видов продукции. Зная эти нормы, а также данные по объемам производства определенных отраслей, можно рассчитать таблицу межотраслевых связей, а также полный объем общественного производства по

отраслям с учетом заданных объемов и структуры общественного и личного потребления и капитального строительства.

2. Исчисление влияния изменения цен и тарифов и разработка научно–обоснованной системы цен.

Проблема стоимости и цен производства различных видов продукции имеет для народного хозяйства огромное значение, однако ее решение является исключительно сложным, требующим огромного объема вычислений, учета взаимной связи и обусловленности цен на различные продукты, а также знания реальных издержек производства всех продуктов, включая затраты рабочего времени и материалов на производство этих продуктов.

Наличие научно обоснованной системы цен позволит оценивать влияние на цены продуктов изменений ряда факторов, в том числе цен других продуктов, тарифов заработной платы, использования заменителей и т. д., т. е. оно даст базу для обоснованного планирования и анализа производства.

3. Расчеты эффективности капитальных вложений.

Для дальнейшего развития производительных сил стражи исключительное значение имеет проблема эффективности капитальных вложений.

Многообразие возможных технических решений и путей развития в современной промышленности, взаимосвязанность различных отраслей народного хозяйства, переплетенность проблемы капитальных вложений с другими экономическими проблемами делают эту проблему чрезвычайно

сложной, требующей обработки огромного количества данных и сложных вычислений.

4. Расчеты, связанные с решением различных экономических задач на оптимум (загрузка оборудования, эффективность различных видов производства взаимозаменяемой продукции, перевозка грузов различными видами транспорта, выбор пунктов размещения предприятий и определение масштабов их производства и т. п.).

Следует особенно подчеркнуть важную роль, которую призвана сыграть электронная вычислительная техника в развитии балансовых методов планирования, обеспечивающих возможность выявления в полном объеме количественных пропорций между отраслями производства как непосредственно связанными между собой, так и между такими, которые связаны косвенно.

Для составления балансов, имеющих практическую ценность, необходимо учитывать тысячи различных номенклатур продуктов и подразделений производства, что требует обработки и хранения огромных объемов информации.

При решении указанных задач существенную помощь могут оказать современные математические методы и, в частности, методы линейного программирования, динамического программирования, теории игр, теории информации и др.

За последние годы в ряде стран, особенно в Америке, математические методы находят все большее применение в экономике.

На наш взгляд, одной из причин недостаточного использования у нас математических методов в экономике

является недостаточное знакомство с этими методами наших экономистов и принижение роли математического анализа при исследовании экономических проблем.

Другой причиной слабого использования математических методов в экономике является сложность задач, которые не могли решаться раньше при значительном количестве уравнений из-за большого объема вычислительной работы. Появление в настоящее время в СССР электронных вычислительных машин устраняет эту трудность, и сегодня представляется возможным практически решать любые задачи из области математической экономики. В качестве наглядных примеров экономических задач, которые эффективно решаются с помощью математических методов, можно привести задачу транспортировки и задачу определения наивыгоднейшего производственного режима.

При планировании транспортировки грузов часто возникают задачи организации перевозок наиболее рациональным способом.

В одних случаях это означает нахождение такого плана перевозок, при котором затраты на перевозки были бы как можно меньше. В других случаях более важным фактором является время, и поэтому среди многих возможных планов транспортировки нужно найти такой, реализация которого дает возможность доставить грузы к потребителям в самое короткое время. Еще чаще при планировании перевозок груза учитываются два фактора: и стоимость и время.

При планировании выпуска каких-либо изделий возникает задача организации производства наиболее рациональным способом. Пусть, например, цех располагает определенным количеством станков для производства различных изделий. Каждая машина характеризуется опреде-

ленным возможным месячным рабочим временем, нормой времени на изготовление одной единицы изделий, а также стоимостью изготовления одной единицы того же изделия на определенной машине. Если цеху дано задание выпустить в наступающем месяце определенное количество каждого из различных изделий, то возникает задача такой организации работ, при которой задание будет выполнено.

Обе указанные задачи успешно решаются методом так называемого линейного программирования. Практика решения задач линейного программирования показывает, что задачи, на которые человек затрачивает недели труда, на электронных вычислительных машинах решаются за 2–3 минуты.

К этой группе задач могут быть отнесены также более сложные задачи наилучшего использования капитальных вложений, выбора вариантов распределения производственной программы по предприятиям, наиболее рационального размещения предприятий и складов, а также выбора вариантов наиболее целесообразного использования определенных ресурсов. Применение математических методов и электронных вычислительных машин в планово-экономических работах обеспечит подъем социалистического планирования на новый более высокий научный уровень и максимальный эффект в использовании имеющихся людских и материальных ресурсов.

#### СИСТЕМА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ

Большую роль в оперативном управлении народным хозяйством играют вопросы материально-технического снабжения.

Материально-техническим снабжением заняты в совнархозах, республиканских и союзных органах сотни ты-

сяч человек. На предприятиях вопросами снабжения также занято несколько сот тысяч человек. Служба снабжения требует обработки колоссального количества документов; заявок, накладных, а также документов, связанных со складской службой и транспортом.

Далеко не всегда трудности снабжения бывают вызваны отсутствием или нехваткой предметов потребления. Очень многие из них обусловлены громоздкостью и неповоротливостью органов системы снабжения.

Возможность применения ЭВМ для автоматизации процессов обработки данных в системе снабжения основана на том, что эта обработка имеет строго формальный, однообразный и повторяющийся характер.

Процесс работы органов снабжения может быть расчленен на следующие три основные части;

- 1) учет материально–технических средств;
- 2) планирование снабжения потребителей;
- 3) оперативное управление снабжением.

Все эти процессы с успехом могут выполняться с помощью электронных вычислительных машин.

Задачи учета включают в себя обработку счетов, поступающих от предприятий–поставщиков, приемных актов и отчетных документов, поступающих от потребителей и складов, а также донесений о движении материально–технических средств. В электронных вычислительных машинах учет материальных средств ведется в специальных запоминающих устройствах большой емкости, построенных обычно с использованием магнитных лент. Кроме учета на магнитных лентах также ведется учет на первичных документах — перфокартах и сводных ведомостях,

которые периодически выдаются электронной вычислительной машиной в виде печатных документов. Введение автоматизированного учета, так же как и при обычном ручном способе, основано на замкнутой системе документооборота, при которой окончательные изменения в учёте вносятся лишь на основании подтверждений, поступающих от получателя и после сравнения их с донесением поставщика.

Процесс планирования материально–технического снабжения представляет собой часть общего процесса планирования и включает в себя расчет потребностей в материально–технических средствах, определение наличия имущества и составление планов заказов и снабжения.

Указанные задачи решаются машинами автоматически после ввода необходимых исходных данных.

Процесс оперативного управления снабжением включает в себя контроль за уровнями запасов на складах, подготовку распоряжений складам на отправку имущества и заявок па недостающее имущество в вышестоящие инстанции.

Основная особенность задач оперативного управления снабжением состоит в большом разнообразии правил решения и частном изменении порядка их выполнения. Это потребует сочетания машинных способов обработки с работой людей, выполняющих отдельные наиболее сложные в логическом отношении задачи.

Система материально–технического снабжения представляет собой наиболее конкретную и подготовленную область применения электронных вычислительных машин, где автоматизация дает наиболее быстрый и ощутимый экономический эффект.

Рациональная организация и автоматизация службы снабжения приведет к значительно более полному удовлетворению потребностей, лучшему использованию материальных ценностей и резкому сокращению аппарата системы снабжения. Кроме того, отсутствие задержек в снабжении сократит появление узких мест и облегчит налаживание ритмичности производства. Как показывает практика, применение электронных вычислительных машин позволяет сократить время составления планов снабжения с 3–4 мес. до 3 дней, сократить управленческий аппарат системы снабжения в 2 раза и получить общее снижение затрат в сфере службы снабжения примерно в 5 раз.

#### СИСТЕМА ГОСБАНКА СССР

Государственный банк собирает и обрабатывает информацию о денежном обороте и представляет собой централизованную систему взаимосвязанных объектов с общим управлением. В свою очередь, каждый из объектов связан со значительным числом различных предприятий, организаций и др. хозяйственных органов, которые передают в учреждения Госбанка и получают от него соответствующим образом переработанную информацию. Информация подвергается переработке не только в местах первоначального ее поступления, но и в центре банковской системы, который связан с периферийными объектами каналами двусторонней связи.

Государственный банк СССР обслуживает несколько сот тысяч предприятий, организаций и учреждений. Технической работой, связанной с подсчетами и вычислениями, в Госбанке заняты десятки тысяч человек. Во всех учреждениях Госбанка ежедневно совершается в среднем 3300 тыс. различных банковских операций. В год это составляет более 1 млрд. операций. Общее количество ли-



цевых счетов, ведущихся в учреждениях Госбанка, превышает 3,5 млн. Из них примерно 80% затрагиваются операциями ежедневно, что составляет более 2 млн. записей в лицевые счета за рабочий день.

Вопросам механизации процессов обработки информации в системе Госбанка СССР и последние годы уделяется большое внимание в связи с непрерывным возрастанием объема банковских операций. Однако используемые обычные настольные счетно-клавишные машины, а также счетно-аналитические машины не решают дела из-за их низкой производительности и неприспособленности к специфике банковских операций. Это приводит к необходимости расширения числа учреждений в крупных промышленных центрах и увеличения штата в этих учреждениях.

При существующих темпах роста документооборота в ближайшие годы возникнет такое положение, при котором без качественного изменения уровня механизации обработка информации в установленные сроки станет невозможной. Увеличение числа учреждений и штата существенного эффекта уже не дает.

Зарубежные банки, которые также столкнулись с трудностями, связанными с увеличением объема обрабатываемых документов, широко применяют электронные вычислительные машины для целей механизации операционного и бухгалтерского учета. В Англии, например, разработан проект создания единой автоматизированной системы обработки информации для нескольких наиболее крупных банков. Характерно, что используемые для фиксации первичной информации перфокарты являются уже официальными денежными документами. Широко используются также различные формы чеков с магнитной

записью данных, которые являются официальными и в то же время обеспечивают возможность непосредственного ввода информации в машины.

Структурное соподчинение различных звеньев системы, а также характер движения потоков информации по каналам связи между ними позволяет поставить вопрос не только о внедрении отдельных машин в систему Госбанка, но и о создании автоматизированной системы передачи и обработки информации.

В частности, для крупных контор и горуправлений, которым подчинено значительное число учреждений с большими объемами перерабатываемой ими информации, наиболее эффективной формой механизации является установка в них электронных машин с дистанционным вводом исходных данных в машину непосредственно с обслуживаемых учреждений.

Для разработки и внедрения в систему Госбанка электронных вычислительных машин потребуется проведение работы по унификации и стандартизации расчетно-платежных документов и разработка методов и устройств ввода данных в машины непосредственно с первичных документов, что позволит существенно повысить эффективность использования машин.

Автоматизация финансово-банковской системы на основе внедрения электронной вычислительной техники позволит значительно повысить оперативность обработки данных, эффективность использования имеющихся средств и обеспечит резкое сокращение штатов служащих.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ

Важнейшую роль в оперативном управлении народным хозяйством играет автоматизация управления

транспортом. В нашей стране имеется самая большая в мире транспортная система с единым централизованным управлением. Объем перевозок достигает у нас 1,5 триллиона тонно–километров в год и напряженность работы транспорта значительно выше, чем за рубежом. В связи с большой напряженностью работы предъявляются очень высокие требования к управлению транспортом.

Оперативное управление железнодорожным транспортом включает в себя диспетчерскую службу, службу составления поездных составов, службу управления движением поездов, службу составления расписаний поездов, а также службу кратковременного планирования перевозок и погрузочных работ. Одним только бухгалтерским и учетным трудом на железнодорожном транспорте занято 75 тысяч человек. Ежегодно на транспорте обрабатывается 1,3 миллиарда документов. При их обработке производится около 35 миллиардов арифметических операций.

Примером применения электронных вычислительных машин на транспорте может служить задача составления оптимального графика движения поездов, т. е. такого графика, который обеспечивает прохождение по участку максимально–возможного числа пар поездов в сутки при заданных условиях. Работа эта очень трудоемкая и длительная.

В особых условиях, когда может нарушаться движение на отдельных участках, необходимо иметь возможность быстро изменять график движения, что осуществляется только при помощи электронных вычислительных машин.

Эта сложная логическая задача успешно решается с помощью машин. Для решения в машину вводятся исходные данные, характеризующие условия движения, и задаются расчетные участки дороги.

Составление общего графика начинается с составления графика для так называемого лимитирующего участка; условия движения на его граничных станциях являются начальными для составления расписания для соседних участков и т. д.

Задача по составлению максимального графика движения поездов на участке железной дороги в 30 станций решается на электронной машине за 20 минут, тогда как составление такого графика вручную требует 10 человеко-дней.

В качестве результатов решения выдаются для каждой станции все номера поездов с указанием времени прибытия и времени отправления в часах и минутах, а также коммерческие скорости поездов в различных направлениях и число локомотивов, необходимое для выполнения составленного графика.

Проведенные практические опыты позволяют сделать выводы о возможности и целесообразности применения электронных вычислительных машин для составления железнодорожных графиков. Программа для решения задачи является стандартной, т. е. способной составлять график для одно-, двух- и трехколейных железных дорог, для любых условий движения к при любых способах блокировки.

Электронные вычислительные машины с успехом могут применяться и для решения других транспортных задач, а также для комплексной автоматизации процессов управления транспортной системой.

Автоматизации управления транспортом позволит обеспечить максимальную эффективность использования транспортных средств, ликвидацию лишних холостых пробегов, максимальную ритмичность работы транспорта и сокращение управленческого аппарата.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН В СФЕРУ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Естественно, что применение электронных вычислительных машин в управлении народным хозяйством должно осуществляться постепенно, в несколько этапов.

Первым этапом должно явиться внедрение отдельных электронных машин в наиболее крупные предприятия и ведомства.

Первоначально для этих целей могут использоваться уже разработанные машины универсального назначения с некоторыми доработками. Наряду с этим необходимо создать специальные машины для экономического анализа. Необходимо также широко применять другие средства механизации управленческого труда и имеющиеся в стране средства вычислительной техники: счетно-аналитические, счетно-клавишные, фактурные машины и т. д.

Весьма важно создание на первом этапе ряда опытно-показательных предприятий или учреждений с комплексной автоматизацией процессов управления. В дальнейшем следует организовать опытный совнархоз с автоматизированной службой управления.

Вторым этапом должно явиться создание некоторых сокращенных или частичных систем управления для отдельных ведомств в ограниченных районах. К числу первоочередных систем должны быть отнесены системы Госбанка, Центрального статистического управления, транспорта, связи, метеорологической службы и др.

Наряду с этим сразу же должна создаваться по определенному плану и единая государственная сеть информационно-вычислительных центров с единым централизован-

ным управлением. Эти информационно–вычислительные центры должны создаваться для комплексного обслуживания нужд совнархозов, контор и отделений Госбанка, органов Центрального статистического управления и органов Госпланов. На эти центры следует возложить также выполнение следующих функций:

- а) выполнение трудоемких расчетов для учреждений, не имеющих своих вычислительных машин, а также руководство и оказание помощи в эксплуатации ЭВМ в местных учреждениях;
- б) внедрение научных методов и форм организации управления и средств автоматизации на предприятиях и учреждениях данного района, для чего в составе информационно–вычислительных центров должны быть местные группы по исследованию операций и анализу работы учреждений.

В дальнейшем отдельные информационно–вычислительные центры должны быть связаны в единую систему автоматической информационной и вычислительной службы, которая будет обеспечивать нужды всех учреждений и организаций в обработке экономической информации и выполнении вычислительных работ.

Помимо вычислительных машин, важное значение в создании такой системы будут иметь автоматизированные линии связи нового типа, использующие телефонную, телеграфную, радиотехническую, телевизионную и др. аппаратуру.

При полной автоматизации административно–управленческой работы вместо громоздкой и длительной переписки между учреждениями будет иметь место обмен телефонными, телеграфными или теле-

визионными передачами с автоматической записью и обработкой поступающих сведений с помощью электронных цифровых машин и хранением их в запоминающих устройствах.

Необходимо тщательно разработать типовые проекты информационно–вычислительных центров, которые должны создаваться с учетом последних достижений оргтехники, как полностью автоматизированные комплексы, предназначенные для обработки различного рода информации и решения задач управления в определенных экономических административных районах. В частности, необходимо предусматривать специальную конструкцию зданий, отражающих специфику работы, широко использовать различные вспомогательные средства автоматизации конторского труда (устройства для размножения, хранения, поиска и транспортировки документов, системы магнитофонной записи, средства внутренней и внешней связи и сигнализации, телевизионную технику и т. д.). Эти центры должны иметь автоматическую связь с внешними учреждениями и предприятиями района, а также с соседними районами и вышестоящими инстанциями.

В отдельных предприятиях и учреждениях в зависимости от масштабов и характера их работы должны быть либо универсальные электронные вычислительные машины с автоматическими устройствами ввода и вывода данных, либо упрощенные электронные приборы и устройства ввода и вывода информации. Следует подчеркнуть особую важность того, чтобы исходная информация, выработываемая непосредственно на предприятиях, сразу же получалась в виде, удобном для ввода в машины и автоматической передачи по линиям связи в информационно–вычислительные центры.

Целесообразно в качестве опытного объекта построить систему автоматизированного управления в одном или нескольких экономических районах. Совместное размещение в одном информационно–вычислительном центре данного экономического района органов Госплана, ЦСУ, Госбанка и соответствующих органов совнархозов обеспечит более оперативный контакт в работе.

Необходимо уделить большое внимание развитию электросвязи в нашей стране, без которой автоматизация управления народным хозяйством совершенно невозможна.

Анализ положения показывает полную реальность развертывания в настоящее время работ по созданию систем автоматизированного управления в народном хозяйстве и наличие необходимых для этого материальных предпосылок. Некоторые научные институты и учреждения уже сейчас частично работают над отдельными вопросами автоматизации управления экономикой, однако координация и фронт работ в этой области совершенно недостаточны.

Необходимо резкое расширение фронта научных исследований, экспериментальных разработок и, самое главное, решительное внедрение новых методов и средств автоматизации управленческого труда в практику.

Безусловно, создание автоматизированных систем экономического управления народным хозяйством потребует значительных затрат и большой работы по подготовке кадров, строительству машин, развитию средств связи и выполнению исследовательских теоретических работ.

Однако чрезвычайно важно то, что вся работа будет выполняться постепенно, по этапам; при этом объем первоначальных вложений будет сравнительно небольшим, а дальнейшее развитие и внедрение средств автоматизации



должно происходить за счет получаемой экономии. При соответствующем сосредоточении сил и правильном выборе первоочередных областей автоматизации может быть обеспечено в короткий срок введение в строй отдельных автоматизированных систем управления, которые сразу же должны дать существенный экономический эффект и послужить базой для широкого применения достижений электроники и математики в сфере управления народным хозяйством.

### ЗАДАЧИ НАУКИ

Для рационального использования современной техники в управления народным хозяйством необходима разработка целого комплекса научных проблем.

Принципиальный подход к этим проблемам в настоящее время выяснен, однако лишь немногие из них могут считаться решенными.

Эти проблемы распадаются на три самостоятельные группы:

- 1) формализация основных управленческих операций, т. е. запись основных управленческих операций на таком математическом языке, который будет доступен вычислительным машинам;
- 2) разработка машин, способных выполнять все необходимые акты и работать как единая система;
- 3) отработка методики эксплуатации таких машин, в частности, выработка рациональных методов программирования управляющих алгоритмов.

Весь комплекс этих задач относится к области кибернетики. Первый круг вопросов охватывается прикладной кибернетикой, которая разрабатывает методы применения

принципов кибернетики в различных конкретных областях человеческой деятельности.

Второй круг вопросов охватывается технической кибернетикой, назначение которой состоит в разработке специальных устройств для работы с информацией.

Третий круг вопросов входит в состав теоретической кибернетики.

Мы вынуждены с сожалением констатировать, что у нас уделяется недостаточное внимание перечисленным комплексам задач. Пора поставить вопрос об организации специальных научных учреждений, которые займутся разработкой центральных задач кибернетики и тем самым подготовят возможность для ее практического использования.

В области прикладной кибернетики необходимо развернуть работы по изучению строения алгоритмов управления народным хозяйством. Основное значение имеет выделение специфических элементарных актов переработки информации, типизации этих актов и синтез рабочих алгоритмов на типизированных элементарных составляющих (см. Приложение).

В сфере технической кибернетики необходимо разработать специальные датчики, способные к восприятию первичной информации и передаче ее в управляющую систему; запоминающие устройства большого объема, способные хранить как постоянную информацию, так и информацию, подлежащую обновлению; систему автоматически функционирующих линий связи, которые должны связать между собой рациональным образом все управляемые объекты и все управляющие инстанции; наконец, должна быть создана система ЭВМ, способных использовать информацию, перерабатывать ее и передавать тем инстанциям, которые в ней нуждаются. Датчики, линии

связи, устройства для хранения информации и перерабатывающие ЭВМ должны представлять собой единую слаженную систему.

Должна быть предусмотрена возможность взаимодействия человека с автоматизированной системой управления. Человек должен иметь возможность ставить перед системой новые задачи, подключать к ней новые звенья, а также вводить изменения информации в случае существенных перестроек производящих агрегатов.

Задачи теоретической кибернетики состоят в разработке того математического аппарата, с помощью которого будут решаться конкретные задачи управления в автоматической системе. Частично этот аппарат связан с использованием классических разделов математики, сюда относятся: математическая логика, теория множеств, алгебра с теорией чисел, топология, а также теория функций, некоторые разделы классического и функционального анализа, теория вероятностей и вычислительная математика. Однако, кроме этого, разработка математического аппарата кибернетики приводит к появлению новых важных направлений в математике, Здесь можно указать: теорию информации, прикладные части теории алгоритмов, а также методы принятия решения и анализа операций. Сюда относятся такие разделы, как методы линейного программирования, методы динамического программирования, теория игр, разработка критериев эффективности, разработка методов моделирования реальных процессов в математических машинах, наконец, теория автоматов, теория управляющих систем.

Для развития этих исследований характерна необходимость создания коллективов с участием математиков, инженеров и специалистов той области, которая является

источником конкретных задач. Именно так в настоящее время развиваются такие области, как математическая экономика, математическая биология, математическая лингвистика. Все эти области развиваются в значительной мере в связи с кибернетикой.

Следует отметить, что в кибернетике уже накопился значительный опыт по изучению управляющих систем самой разнообразной природы. Этот опыт может быть схематизирован следующим образом.

Всякая управляющая система рассматривается с двоякой точки зрения. Изучается ее функционирование и ее строение. Всякое управление преследует определенную цель. При изучении управляющей системы должна быть выяснена цель управления.

На первом этапе изучения управляющая система рассматривается как «черный ящик». Это значит, что изучается только взаимодействие управляющей системы с внешним миром. На этом этапе выявляются потоки информации, входящие и выходящие из управляющей системы, способы кодирования этой информации, а также функционирование управляющей системы. Под этим понимается выяснение того, какую переработку информации выполняет управляющая система и какое воздействие на управляемое устройство оказывает информация, выдаваемая управляющей системой. Этот первый этап называется макроподходом к изучению управляющих систем. После того как он в какой-то мере завершен, становятся возможным второй этап — микроподход к изучению управляющих систем.

Все известные управляющие системы характеризуются вполне определенным четким строением они, как правило, обладают строго иерархической архитектоникой. В связи

с этим микроподход к изучению управляющей системы начинается с выявления отдельных элементов, из которых устроена система и связи между ними. Всякая переработка информации расчленяется на отдельные элементарные акты. Каждый элемент служит для выполнения актов определенной природы. Далее, возникает вопрос о том, как осуществляется координация действий различных элементов, т.е. согласно какому «уставу» или алгоритму работает система. После этого возникают более специальные вопросы, например, анализ управляющей системы, т.е. выявление того, какой алгоритм переработки информации она реализует; синтез управляющей системы из элементов заданной физической природы, которая сможет осуществить данный алгоритм переработки информации. Здесь же возникают такие вопросы, как изучение надежности управляющих систем, полноты ее возможностей и т. д.. Всякое изучение управляющей системы со сколько-нибудь общей позиции дает нам представление о целом классе управляющих систем, неразличимых между собой в рамках предпринятого изучения. После того как это изучение завершено с известной степенью приближения, возникает новый вопрос о детализации строения управляющих систем в пределах выделенного класса. Здесь возникает вопрос о классификации управляющих систем, при этом более детальное изучение каждого из подклассов обычно проводится примерно по той же схеме с той лишь разницей, что каждой отдельной задачей выявляется специфика подкласса в пределах класса в целом. Вообще повторное применение общей схемы изучения управляющей системы очень характерно. Например, первоначально выделенные элементы управляющих систем часто сами являются достаточно сложными управляющими системами.

Вышеописанный порядок изучения управляющих систем оказался применим в технике, в биологии и в экономике. На первых порах такой порядок работ изобретался по каждому отдельному поводу, теперь, когда такой порядок работы сформулирован в виде общего принципа исследования управляющих систем, сознательное применение этого порядка работы должно повысить эффективность изучения конкретных управляющих систем. Мы думаем, что систематическое изучение управления народным хозяйством с описанной точки зрения сильно облегчит его автоматизацию.



**А. Н. КИТОВ**  
**КИБЕРНЕТИКА**  
**И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

В жизни людей наряду с процессами получения и использования энергии и материалов значительную роль всегда играли процессы получения, передачи и использования информации, которые в общем случае тесно связаны с процессами управления.

Значение этих процессов в настоящее время резко возросло в связи с непрерывным научно-техническим прогрессом, расширением масштабов производства и усложнением хозяйства.

Коммунизм — высшая форма организации общества, одновременно означающая высокий уровень развития производительных сил в всеобъемлющее использование науки и техники. В проекте Программы Коммунистической партии Советского Союза, представляющей собой конкретный научно обоснованный план построения коммунизма, в качестве характерной черты коммунистического общества отмечается рост общественного производства и производительности труда на основе быстрого научно-технического прогресса и подъема культурно-технического уровня трудящихся. При коммунизме достигается высшая степень планомерной организации всего общественного хозяйства, обеспечивается наиболее эффективное и разумное использование материальных богатств и трудовых ресурсов для удовлетворения растущих потребностей членов общества. Главной экономической задачей в деле построения коммунизма является создание материально-технической базы, что означает полную электрификацию страны и совершенствование на этой основе техники, технологии и организации общественного производства в промышленности и сельском хозяйстве; концентрированную и автоматизированную производственную процессом; широкое применение науки в народном хозяйстве; всемерное развитие науки, экономически эффективных отраслей производства, новых видов энергии и материалов; всеобъемлющее и рациональное использование природных ресурсов; организационное создание науки и производством в быстрые темпы научно-технического прогресса.

В решении этих задач первоочередное значение приобретает рациональная организация производственного управления во всех отраслях промышленности, начиная от управления отдельными технологическими аппаратами и вплоть до управления народным хозяйством страны в целом.

Возникает жизненно важный вопрос: как практически обеспечить рациональное использование науки и средств, четкую социалистическую работу огромного числа предприятий в условиях, когда все более возрастают темпы и масштабы производства? Ведь, с развитием науки и техники, с ростом производительных сил повышаются требования к скорости и точности управления технологическими процессами, всеобщими возрастает потребность в экономической информации и возникают требования к скорости и точности ее обработки и качеству планирования. Мы должны стремиться к тому, чтобы коммунистическое общество было максимально экономичным. Главной функцией коммунистического государства будет управление экономикой, однако оно не может осуществляться на основе огромного управленческого аппарата, использующего ручной труд служащих.

Основными преимуществами социалистического способа производства перед капиталистическим являются централизованность управления, осуществляемого в интересах всего народа, и единичность ведения хозяйства. Указанные преимущественные черты являются для своей реализации в условиях все увеличивающегося хозяйства требуют соответствующей научной системы организации и технических средств управления народным хозяйством.

Для достижения оптимального и «целого» в интересах всего народного хозяйства необходимо согласование большого числа частных решений; часто противоречивых тенденций, учет взаимного влияния различных технологически связанных между собой отраслей хозяйства, преодоление условий разрозненности районов, не говоря уже о пространственной разности политическо-экономических факторов, перспектива развития отдельных стран и мировой экономики. Этот последний фактор приобретает все большее значение и существенно расширяет границы области поиска оптимальных решений.

Таким образом, непрерывное развитие производительных сил, сложность и взаимозависимость различных отраслей хозяйства объективно



требуют коренного изменения и усовершенствования методов и средств управления по мере развития путем перехода от ручных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании научных методов и электронной техники.

В проекте Программы КИЭС специально подчеркивается необходимость представлять широкое применение кибернетики, алгоритмиче- ского-решающих и управляющих устройств в различных областях народного хозяйства и в том числе в автоматизации, сфере учета, статисти- ки и управления.

### ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ — ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА КИБЕРНЕТИКИ

Кибернетика — это наука о методах оптимального (наилучшего) управления в строгих управляющих системах.

Несмотря на чрезвычайно многообразные конкретные проявления процесса управления в живой природе, технике, экономике, оказывается, что она в своей основе имеет универсальный характер и осуществляется по общей схеме.

Любой процесс управления всегда связан с некоторой организован- ной системой, включившей в себя собственно управляющую систему и управляемые или исполнительные органы, объединенные взаимными связями. Управление осуществляется на основе приема, передачи и переработки информации в условиях взаимодействия данной организацион- ной системы с внешней средой, возникающих в результате случайных и систематических помех.

Управляющая система выдает исполнительным органам по каналу прямой связи командную информацию, по каналу обратной связи она получает от исполнительных органов осведомительную информа- цию о действительном состоянии этих органов и исполняемых команд управления. Кроме того, управляющая система получает информацию о состоянии внешней среды от специальных чувствительных или измерительных органов.

На основе полученной информации управляющая система вырабаты- вает команды управления, определяющие действия исполнительных органов в будущем состоянии управляемой системы.

Возникновение кибернетики как общей теории процессов управле- ния обусловлено потребностями практики в создании сложных систем автоматического управления производственными процессами, усложне- нием процессов управления в экономике и связано с появлением элек- тронных вычислительных машин, позволяющих мощным средством авто- матизации любых процессов переработки информации и управления.

Кибернетика занимается разработкой методов нахождения опти- мальных решений в сложных ситуациях и изучением аналогичных явле- ний в живой природе. Процесс нахождения решения в общем случае включает в себя оценку информации об обстановке, определение линии поведения (стратегия), отыскание пути управления, и выработку про- граммы, т. е. серия команд управления, определяющих конкретные дей- ствия исполнительных органов. Вообще круг процессов, связанных с выполнением решений, весьма широк. Этим понятием объединяются всевозможные процессы переработки информации, начиная от элемен- тарных реакций рефлекторного типа, свойственных простейшим управ- ляющим системам живой природы, и кончая процессами творческого мышления человека. Значительное развитие в последние годы в кибер- нетике получили математические методы нахождения оптималь- ных решений, такие как линейное и динамическое программирова- ние, а также методы теории массового обслуживания, теория игр и др., которые используются в области экономического и военного

управления, при планировании и анализе результатов изучены исследования и т. д.

Одним из основных достижений кибернетики является выработка единого подхода к изучению различных процессов переработки информации и управления путем расчленения этих процессов на элементарные акты, представляющие собой, как правило, альтернативные выборы (даже или нет). Систематическое применение такого подхода позволяет последовательно опускаться с формальной точки зрения все более сложные процессы умственного труда, что является первой необходимой предпосылкой для последующей их автоматизации с помощью электронных вычислительных машин.

Кибернетика устанавливает два универсальных принципа построения управляющих систем: принцип обратной связи и принцип иерархичности (многоуровневости) управления. Обратная связь от исполнительных органов в управляемом органе необходима для контроля работы системы в учета влияния внешних факторов.

Принцип иерархичности управления обеспечивает координатность структуры и упорядоченность функционирования системы. Он реализуется в построении многоуровневой системы, в которой непосредственно управляемые исполнительными органами осуществляются органы высшего уровня, контролируемые органами второго уровня, которые сами контролируются органами третьего уровня и т. д.

Эти принципы являются основой процесса биологической эволюции в основе развития, обучения и приобретения опыта живыми организмами в процессе их жизни. Постепенное выработка условных рефлексов и их закрепление представляет собой не что иное, как естественные уровни управления в нервной системе животного.

Указанные принципы обратной связи и иерархичности управления используются также при построении сложных управляющих систем в технике и организации процессов управления в общественной жизни.

Особый интерес представляют самоорганизующиеся системы, обладающие способностью самостоятельно переходить из произвольных начальных состояний в определенные устойчивые состояния, соответствующие характеру внешнего воздействия.

Характерным для кибернетики методом исследования является метод математического моделирования развитых управляющих систем с помощью электронных программно-управляемых машин универсального назначения. Этот метод, основанный на полной формализации изучаемых процессов, позволяет учитывать также влияние развитых случайных факторов, имеющих место в реальных условиях.

Можно выделить два основных направления использования кибернетики в сфере управления народным хозяйством:

применение кибернетических методов для исследования экономических процессов и нахождения оптимальных вариантов решения планово-экономических задач;

применение кибернетической техники для автоматизации процессов сбора и обработки экономической информации и управления.

Рассмотрим более детально оба направления. Заметим, что они тесно связаны друг с другом и должны развиваться совместно.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Практическое применение кибернетических методов для решения экономических проблем включает в себя, как правило, выполнение двух основных этапов работы:

а) разработка экономических моделей (подробных математических моделей) исследуемых экономических систем и процессов;

б) разработка и применение математических методов для исследова-

авая построены модели и вычислены оптимальные решения единично-экономических задач.

Важнейшим видом экономических моделей являются отраслевые межотраслевые балансы затрат и выпуска продукции, полученные по уровню применения за рубежом и примененные у нас. Эти балансы показывают взаимосвязь различных отраслей хозяйства на основе учета времени и денежных затрат при выпуске различных видов продукции в натуральном и стоимостном выражении. Этот вид моделей может служить основой научного планирования и анализа экономических систем, а также использоваться при организации материально-технического снабжения, исследовании вопросов профессионального, эффективности капитальных вложений и т. д. Разработка в основном методами экономическими балансовыми и других моделей представляет собой инженерную задачу. Для того чтобы построить экономическую модель отрасли реальной страны, необходима большая предварительная работа экономистов и математиков по формулировке и описанию исследуемой системы, выявлению прямых и обратных связей, основных факторов, определяющих функционирование системы. Применены в основном инженерные методы исследования систем автоматического регулирования, можно разработанные таким образом экономические модели исследовать на устойчивость, быстротечность, стоимость работы. Естественно, что для этого необходимо установить соответствующие критерии. Можно ставить и обратную задачу — задачу синтеза экономических систем, отвечающих заданным требованиям. В отличие от инженерных задач при синтезе экономических систем социалистического общества необходимо обеспечить рациональное сочетание директивного централизованного планирования с саморегулированием рыночных систем. Методы моделирования с помощью вычислительных машин позволяют прогнозировать развитие экономических процессов и ставить математические эксперименты в области экономики. Тем самым экономическая наука превращается в точную экспериментальную науку.

Задача синтеза оптимальных экономических систем имеют практический смысл только при общественной собственности на средства производства в условиях социализма и коммунизма.

Народное хозяйство страны в целом может рассматриваться как сложная кибернетическая система, включающая в себя огромное количество различных взаимосвязанных контуров управляемых с различными уровнями подчиненности.

Моделирование и исследование такой системы непосредственно, например в виде единого детального баланса затрат и выпуска продукции, представляет собой непосильную задачу даже при использовании современных вычислительных машин, так как при этом пришлось бы учитывать миллионы показателей и миллиарды данных.

Исследование такой системы можно осуществлять двумя способами: а) применяя так называемый микроподход, когда изучаются отдельные автономные контуры управления и по их свойствам составляется представление о поведении всей системы в целом;

б) применяя так называемый макроподход, когда исследуются основные закономерности сложной системы в целом, отбрасывая от второстепенных факторов, т. е. выявляется главный определяющий контур регулирования системы.

Народное хозяйство страны может быть представлено совокупностью большого количества моделей различных уровней. Модели низших уровней описывают поведение частных (отраслевых или районных) экономических систем, а модели высших уровней оперируют уже с обобщенными показателями, полученными из моделей низших уровней, и определяют основные закономерности всей системы в целом.

Частные экономические модели должны обладать в известной мере свойствами автономности: на связи с общим народнохозяйственным планом должны сводиться к использованию в качестве входных и выходных данных общих плановых заданий и ограничений по ресурсам, а для внутренних взаимосвязей внутри моделей должны использоваться в основном натуральные, а не стоимостные формы выражения затрат и выпуска продукции, что позволяет свести к минимуму зависимость данной частной модели от данных план.

В качестве одной из первых работ в области математического моделирования экономических процессов следует назвать по работе А. Г. Агабегяна, проводимую в Государственном комитете по труду и заработной плате, по созданию системы взаимосвязанных математических моделей для перспективного планирования материального уровня одной работы и служащих. Система включает в себя модель воспроизводства населения по возрастному, половому и другим признакам, модель распределения работников по размерам заработной платы и формирования денежных и вещных доходов, спроса, расходов и потребления семей трудящихся. Эти модели связаны между собой и с моделями межотраслевого баланса производства и распределения продукции, затрат труда, капитальных вложений и другими системами обратной связи, отражающей реальные экономические и естественные (природные) зависимости. Подобная система моделей должна позволить обоснованно планировать такие важные мероприятия по повышению материального благосостояния трудящихся, как определение минимумов и повышение заработной платы, отмена налогов и т. д. При проведении подобных мероприятий можно будет заранее оценивать его влияние на приток и косвенные доходы семей с различным уровнем обеспечения и экономные элементы спроса и потребления различных семей.

Работы в указанной области ведутся также в Вычислительном центре Госкомплана, в Институте экономики управления и систем Госплана, в Институте экономики Армянской ССР, в Институте труда и в других местах; получены уже существенные практические результаты. Но это лишь первые шаги, и необходимо резко расширить фронт работ как в области разработки методов моделирования экономических связей, так и в области практического использования полученных моделей. Указанный общий путь построения комплексной модели народнохозяйства страны в виде многоступенчатой системы взаимосвязанных частных моделей отражает в себе основную идею коллективного руководства нашей страной: сочетание централизации и децентрализации — и позволяет исследовать оптимальные стратегии применения этих форм управления экономикой. В проекте Программы КИЭС указывается, что централизованное плановое руководство следует главным образом сосредоточить на разработке и обеспечении выполнения важнейших показателей народнохозяйственного плана со всеми мерами учета предельной, лучшей связи, координации и учета плана, составленным на местах; распространения научно-технической достижений и передового опыта; проведения единой государственной политики в области технического прогресса, капитальных вложений, размещения производства, оплаты труда, цен, факторов и осуществления единой системы учета и статистики. Пути математического моделирования можно определять в каждом конкретном случае рациональные границы сочетания централизации и децентрализации с учетом, с одной стороны, соотношений между временами передачи информации и разработкой решений и, с другой стороны, способности данной частной системы к устойчивому саморегулированию.

Итак, что можно централизованное управление невозможно, если сузить время передачи информации в центр, выработки решений в центре и обратной передаче указаний на места настолько велико, что

в данной системе за это время усоят принять необратимые изменения и указания будут поступать сплошном порядке. Напротив, децентрализованное управление невозможно, если данная частная система не обладает внутри себя достаточной информацией для устойчивого функционирования.

Реальность всех народнохозяйственных планов в значительной мере определяется их связью с экспериментальной базой, в частности с реально существующим спросом. Поэтому важным значение имеет разработка моделей потребительского спроса населения на плановую перспективу, а также моделей планового преобразования.

Решение проблемы, связанной с оптимальной формой контура экономического управления народным хозяйством, даст единый подход к самым разнообразным математическим задачам социалистической экономики. Применяя метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) при моделировании экономических процессов, можно учесть влияние случайных факторов, соответствующих реальной обстановке. Кроме того, математическое моделирование экономических процессов позволяет не только подойти к структуре и содержанию народнохозяйственных планов.

Обычно план рассматривается как совокупность определенных количественных показателей, соответствующих заданным видам продукции и отраслям их производства. Эта совокупность должна отвечать двум требованиям: внутренней согласованности и оптимальности.

Необходимо дополнить эти два требования к плану третьим требованием — требованием устойчивости, т. е. нескрутиваемости плана к колебаниям отдельных его показателей. Для характеристики этого свойства можно ввести в структуру плана величину допустимой предельной зоны изменений по аналогии с системой технологических допусков в промышленности. Возможно, что для обеспечения устойчивости плана придется применять и более сложные вероятные характеристики (дисперсия, корреляционные моменты, коэффициенты последствий и др.), значения которых будут определяться методами математического моделирования.

Следует подчеркнуть, что применение математического моделирования и вообще математических методов в экономике позволяет получать не только количественные результаты, но и вскрывать новые качественные закономерности экономических процессов. Подобно тому как это имеет место в физике, химии и других науках, математическое исследование того или иного явления дает результаты, соответствующие действительности в той степени, в какой возможно математическое описание (математические модели) отражает основные свойства изучаемого явления. Поэтому основой успешного применения математических методов в экономике является совместная работа экономистов и математиков над разработкой достаточно полной и точной математических моделей.

На основе достаточно полной системы экономических моделей с использованием соответствующих средств автоматизации представляется возможным осуществление непрерывного автоматизированного и текущего хозяйственного управления с высокой оперативностью. Непрерывное моделирование обобщающей структуры народного хозяйства отраслей, районов, республик должно предугадывать возможные всякие диспропорции в процессе производства.

#### ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Принцип оптимальности является основным законом планирования в социалистическом обществе, где имеются реальные возможности наиболее полно и рационально использовать ресурсы и организовать деятельность в интересах всего народа.

В проекте Программы КПСС указывается, что главное внимание во всех звеньях планирования и руководства производством должно быть сосредоточено на наиболее рациональном и эффективном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов, природных богатств и устремлениях массовых кадров к более высоким достижениям в интересах общества наибольших результатов при наименьших затратах.

Применение математических методов решения экономических проблем должно обеспечить получение оптимальных вариантов планирования, распределения усилий и средств и в конечном счете получение максимального экономического эффекта при определенных затратах времени и ресурсов.

Эффективным методом решения подобных задач, получившим наиболее широкое практическое применение, является метод линейного программирования, предложенный еще в 1939 г. советским ученым, проф. Л. В. Канторовичем. Линейное программирование представляет собой математический метод нахождения оптимального (максимального или минимального) значения некоторой величины, определяющей эффективность процесса (например, выпуска продукции или общие затраты) в зависимости линейно от большого количества факторов (сырье, материалы, энергия, труд и т. д.). При этом учитываются также возможные ограничения в количестве факторов и ходе процесса (т. е., например, разности суммарных затрат каждого из факторов по ресурсам, соблюдение определенных пропорций в выпуске продукции и т. п.). Определяются значения производственных факторов, соответствующие оптимальному плану, т. е. оптимальному значению величины, характеризующей качество процесса.

Значение метода заключается не только в том, что он для широкого круга экономических задач позволяет находить наилучшие планы решения, но и в том, что он дает единообразный способ характеристики оптимальных планов, указывает способ оценки и пути улучшения имеющихся готовых планов, приближая их к оптимальным, а также позволяет оперативно проверять корректность в плане в связи с изменением факторов и условий.

Следует заметить, что существующие математические методы пока не позволяют решать большое количество практических задач в области экономики, но обладают рядом недостатков (большой объем вычислений даже при использовании электронных вычислительных машин, сложность подготовительной работы, применимость лишь к узким классам задач и т. д.). Поэтому разработка новых эффективных методов решения задач на optimum имеет большое значение.

Помимо рассмотренного выше линейного программирования, можно указать в качестве новых разделов математики, которые находят применение в экономике, такие разделы, как динамическое программирование, теория игр, теория массового обслуживания, нелинейное и блочное программирование.

Для решения задач комбинаторного характера, связанных с планированием, могут применяться методы математической теории решетчатой, теории графов, а также алгебраические методы минимизации, использующие в теории решетчатых систем.

Большое значение имеет разработка упрощенных методов решения экономических задач, доступных планировщикам и оперативным хозяйственным работникам также и на тех участках, где не имеется пока соответствующей электронной техники. К таким методам относятся частные случаи метода линейного программирования, графоаналитические методы и т. д.

Наиболее важными планово-экономическими задачами, требующими применения математических методов, являются следующие:

1. Составление и анализ таблиц межотраслевых связей в народном хозяйстве (в натуральном и стоимостном выражении), являющиеся основой рассмотренных выше экономическая балансовых моделей народного хозяйства.

Как известно, между различными взаимосвязанными отраслями производства имеют место определенные соотношения, обусловленные в основном технологическими нормами расхода одного вида продукции при производстве других видов продукции. Если эти нормы, а также данные по объемам производства определенных отраслей, можно считать определенными параметрами межотраслевых связей, а также заданный объем общественного производства по отраслям с учетом заданных объемов и структуры общественного и личного потребления и жилищного строительства.

Составленные Центральным статистическим управлением межотраслевые балансы охватывают около 300 отраслей производства важнейших видов продукции. На основе этих балансов могут быть получены коэффициенты затрат труда, материалов и энергии при производстве различных видов продукции, эти данные являются для построения математической модели народного хозяйства.

2. Исчисление значения минимальной цен и тарифов и разработка научно обоснованной системы цен.

Проблема стоимости и цен производства различных видов продукции имеет для народного хозяйства огромное значение, связано со решением проблемы исключительно сложным, требующим огромного объема вычислений, учета взаимной связи и обусловленности цен на различные продукты, а также наличия реальных издержек производства всех продуктов, включая затраты рабочего времени и материалов на производство этих продуктов.

Наличие научно обоснованной системы цен позволит оценить влияние на цены продуктов изменений ряда факторов, в том числе цен других продуктов, тарифов заработной платы, использованные материалы и т. д., т. е. даст базу для обоснованного планирования и анализа производства.

3. Расчеты эффективности капитальных вложений, имеющих для перспективного планирования экономики страны исключительное значение.

Многообразие возможных технических решений и путей развития в современной промышленности, взаимосвязанность различных отраслей народного хозяйства, переплетенность проблемы капитальных вложений с другими экономическими проблемами делают эту проблему чрезвычайно сложной, требующей обработки огромного количества данных и сложной вычислений.

Комплексные решения проблемы капитальных вложений будут способствовать выбору наиболее выгодных и экономичных вариантов капитальных работ, обеспечивающих в целом максимальное развитие производственных сил страны.

4. Расчеты, связанные с решением различных экономических задач на предприятии: нагрузка оборудования, эффективность различных видов производства взаимосвязанной продукции, оптимальные затраты различных видов транспорта, выбор пунктов размещения предприятий и определение масштабов их производства, выбор вариантов распределения производственной программы по предприятиям, наиболее рациональное размещение предприятий и складов, а также выбор вариантов наиболее целесообразного использования определенных ресурсов. Применение математических методов в планово-экономической работе будет способствовать обеспечению максимального эффекта в использовании человеческих трудовых и материальных ресурсов.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ —  
ВАЖНЕЙШЕЕ ДЕЛО В ДЕЛЕ ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИЗМА**

В проекте Программы КПСС указывается, что коммунизм представляется собой высшую форму организации общественного строя, при которой все производственные ячейки, все самостоятельные ассоциации должны быть тесно и органически связаны в едином планомерном организованном движении, в едином ритме общественного труда.

Для практического осуществления указанной организации общественной жизни исключительное значение имеет самое широкое внедрение средств автоматизации в сферу управления народным хозяйством и в первую очередь внедрение электронной вычислительной техники и автоматизированных линий связи.

Наиболее важным является то, что с помощью электронных вычислительных машин можно реализовать и решить такие экономические проблемы, которые раньше вообще ставить было бессмысленно из-за огромной трудоемкости вычислений.

Одним из основных критериев оценки целесообразности внедрения средств автоматизации наряду с повышением оперативности и точности управления является получение при этом экономии общественного труда. Экономия труда в сфере управления имеет существенное значение уже по одному тому, что расширение масштабов производства и усиление систем управления хозяйством авторитетно увеличивает долю общественного труда, затрачиваемого в этой сфере.

В настоящее время в государственных аппаратах страны службой учета в административно-управленческой работе имеют несколько миллионов человек, включая сюда огромное количество экономистов, инженеров, проектировщиков, технологов, нормировщиков, мастеров и др. Значительную часть рабочего времени эти работники тратят на выполнение учетных и вычислительных работ, выпиской и оформлением различной документации, передач и получении информации. Указанные работы выполняются в основном вручную.

Недостатки в применении средств механизации управленческого труда в последние годы открывались, как правило, увеличением численности административно-управленческого персонала. Однако в настоящее время в связи с развитием и усложнением народного хозяйства наличие учетных штатов управленческого персонала не обеспечивает эффективное управление экономикой. Более того, сохраняются недостатки сейчас является даже применение устаревших средств механизации управленческого труда — настольных систем и счетно-аналитических машин, которые обеспечивают только механизацию счетов и вычислительных работ.

Первоочередной задачей является автоматизация процессов обработки информации в системе народнохозяйственного учета и статистики, так как плановая, текущая и сравнительная информация необходима для решения задач планирования, контрольно-технологического обслуживания и оперативного управления народным хозяйством. Автоматизация учета и статистики должна осуществляться односторонне как в единой единой системе (автоматически на предприятиях), так и в масштабах — в союзных, республиканских и Центральном статистическом управлениях.

Именно в этой области важно создание не отдельных вычислительных центров для переработки данных, а построение единой системы сбора и обработки информации в масштабе государства.

Выше мы останавливались на важности применения автоматических методов в области планирования, что в свою очередь требует широкого внедрения в эту область электронных вычислительных машин. Задача состоит в том, чтобы наиболее эффективно делать, обеспечи-



важного достигаются наилучшими результатами при наименьших затратах материальных и трудовых ресурсов, обуславливают необходимость разрабатывать большое количество вариантов плана и выбора из них наилучшего. Трудности планирования обусловлены не только сложностью и большим объемом работы, но и весьма ограниченными сроками ее выполнения.

Особенно остро стоит вопрос об оперативном управлении экономикой, когда в связи с возникновением в процессе реализации планов непредвиденных обстоятельств необходимо внести коррективы в отдельные плановые показатели и задания. Это требует быстрой и достаточно точной оценки влияния внесенных изменений на другие взаимосвязанные разделы плана и показателей различных отраслей и отдельных предприятий. Только с помощью электронных вычислительных машин возможно осуществлять в очень короткое время необходимый пересчет плановых показателей и внесение необходимых коррективов.

Одной из наиболее конкретных и подготовленных областей применения электронных вычислительных машин, где автоматизация дает наиболее быстрый и ощутимый экономический эффект, является система материально-технического снабжения.

Материально-техническое снабжение является в социалистическом, республиканском и союзном уровнях и на предприятиях сотни тысяч человек. Снабжение снабженцы требуют обработки колоссального количества документов: заказов, накладных, а также документов, связанных со складской службой и транспортом.

Далеко не всегда трудность снабжения бывает связана отсутствием или неадекватной предметом потребления. Очень многое из них обусловлено громоздкостью и неповоротливостью организации системы снабжения.

Автоматизация процессов обработки данных в системе снабжения означает то, что эта работа, несмотря на огромный объем, имеет формальный характер и поддается сравнительно просто алгоритмизации.

Рационализация организации и автоматизация службы снабжения приведут к значительно более высокому удовлетворению потребностей, лучшему использованию материальных ценностей и реально сокращению аппарату системы снабжения. Кроме того, отсутствие поддержки в снабжении означает очевидные успехи мест и областей в развитии ритмичности производства.

Важнейшее значение имеет автоматизация процессов сбора и обработки информации в системе Государственного банка СССР.

Государственный банк представляет собой централизованную систему сбора и обработки информации о движении оборота страны, включающую в себя ряд взаимосвязанных объектов с различными уровнями подчиненности. Учреждения Госбанка связаны с предприятиями и учреждениями народного хозяйства страны, от которых они получают информацию. Особенности работы Госбанка как информационной системы являются огромный и все возрастающий объем обрабатываемой информации, оперативность и жесткие сроки ее обработки.

Автоматизация финансово-банковской системы на основе внедрения электронной вычислительной техники позволит значительно повысить скорость и точность обработки данных, эффективность использования имеющихся средств и, самое главное, обеспечить более точный и оперативный контроль за функционированием как отдельных предприятий, так и всего народного хозяйства.

Одной из первоочередных задач в деле автоматизации управления народным хозяйством является автоматизация управления транспортом. В нашей стране имеется самая большая в мире транспортная система с единым централизованным управлением. В связи с большой характер-

ностью работы предъявляются очень высокие требования к системе управления транспортом.

Существующая система сбора и обработки информации о движении транспортных потоков громоздка и трудоемка. Поэтому, несмотря на большой труд, вложенный в составление оперативных (суточных и сменных) планов, они во многих случаях быстро устаревают и зачастую не используются при управлении работой.

Применение для этого быстросействующих машин в сочетании с автоматической системой позволяет радикально решить эту труднейшую проблему.

Автоматизация управления транспортом позволяет обеспечить максимальную эффективность использования транспортных средств, ликвидацию лишнего и холостого пробега, максимальную ритмичность работы транспорта и сокращение управленческого аппарата.

За рубежом электронные вычислительные машины широко используются в области экономики: для расчета заработной платы, учета запасов, составления накладных, отчетов, составления графиков загрузки производств и использования рабочей силы и т. д. В торговле транзактные электронные машины используются для учета заказанных, проданных и находящихся в наличии товаров, для анализа потребностей и возможностей их удовлетворения, для планирования поставок товаров и зависимости от спроса.

Широкое применение получила автоматизация управления снабженческими и амеркандисной дружкой, где созданы автоматизированные системы снабжения ВИС, коротка свая, бронетанкового войска и др.

Зарубежный опыт показывает, что использование электронных вычислительных машин приводит к выполнению наиболее выгодных режимов работы, что дает значительный экономический эффект. Одновременно с этим происходит резкое сокращение управленческого аппарата (в некоторых случаях на 80—90%).

Учитывая, что в условиях социализма вполне возможно создание комплексной автоматизированной системы управления экономикой страны, можно предвидеть, что эффект от такой автоматизации будет гораздо выше, чем от автоматизации отдельных учреждений, предприятий и административных органов.

Широкое развитие и применение вычислительных машин и электронных вычислительных машин в сфере управления экономикой будет способствовать дальнейшему мощному подъему народного хозяйства нашей страны и успешному продвижению ее в конкуренцию.

## О ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Как показывает опыт использования электронных вычислительных машин в области науки и технических расчетов, эффективное применение этих машин возможно только в достаточно крупных вычислительных центрах, обладающих необходимыми кадрами специалистов и контрольно-надзорной аппаратурой.

Следует заметить, что в последние годы в развитии электронной вычислительной техники явно ощущаются тенденции к созданию мощных вычислительных комплексов промышленного назначения, непосредственно созданных при помощи каналов связи с большим количеством удаленных абонентов. Такие вычислительные центры могут получать от абонентов информацию и выдавать ее результаты полностью автоматически. Примерами подобных комплексов с быстросейственной связью Г или операций в секунду являются системы Стронг, Атлас, ЦВМ-1604, Е-3000 и др. При создании вычислительных центров подобной конструкции, в таких случаях весьма производственными являются, как Лара, IBM-7090, Палат (США) и др., существенно меньшие структура

и характер из работы, которые из учреждений мануфактурного типа с ручным приемом и выдачей отдельных задач преобразуются в сложную автоматическую (и даже самоорганизующуюся) систему обработки информации, одинаково хорошо приспособленную как для выполнения сложными вычислениями, так и для обработки данных для управления реальными объектами. Вычислительные комплексы такого класса обладают способностью одновременно решать различные задачи, автоматически выбирать оптимальный порядок выполнения заданного объема вычислительных работ, осуществлять подготовку и автоматическое программирование задач и распределение времени решения, а также автоматически контролировать свою работу и устранять неисправности.

Установлено, что наиболее типичными системами централизованной обработки информации являются вычислительные машины более высокой, чем выданные в использовании, большого количества небольших машин в различных учреждениях. Большую часть времени крупные вычислительные центры тратят на обработку данных: статистическая обработка экономической информации, обработка картелей, расчеты заработной платы и другие факторные расчеты, великие материально-технического учета, выделение элементов расчетов и т. д. Указанные задачи являются весьма стабильными в отношении их содержания и методов решения и отличаются периодичностью поступления.

Особенностью обработки этих данных является необходимость постоянного хранения в машинах значительных объемов учетной информации, а также значительный удельный вес операций по вводу и выводу данных по сравнению с вычислительными операциями.

Состав базовых базовых задач является более или менее постоянным и определяется в основном отраслевыми и территориальными приложениями. Вычислительные центры, занимающиеся обработкой данных, представляют собой в некоторой степени автоматизированные центры, связанные канальными линиями с обслуживаемыми предприятиями в учреждениях. Примером базового центра является центр автоматической обработки данных фирмы Сильверия (СИВА), который связан с различными учреждениями, предприятиями и филиалами, расположенными в различных штатах, канальными линиями протяженностью свыше 30-100 км.

В условиях крупных вычислительных центров, где сосредотачивается одновременно несколько машин одинакового назначения, легче всего может быть обеспечена взаимозаменяемость в работе, необходимый режим профилактических и ремонтных работ и тем самым обеспечена надежность и непрерывность в функционировании вычислительных комплексов, что особенно важно в условиях использования этих комплексов для управления различными отраслями народного хозяйства.

Поэтому внедрение электронных вычислительных машин в управление народным хозяйством с самого начала нужно планировать в виде создания крупных вычислительных центров, предназначенных для комплексного обслуживания ряда предприятий в учреждениях. Таким образом, сразу же должна создаваться по определенному плану единая государственная территориальная сеть информационно-вычислительных центров с единым централизованным управлением. Эти информационно-вычислительные центры должны создаваться для комплексного обслуживания нужд совхозов, колхозов и отделений Госплана, органов Центрального статистического управления, органов Госплана и других учреждений. На эти центры следует возложить также выполнение следующих функций:

а) Выполнение трудоемких расчетов для учреждений, не имеющих своих вычислительных машин, а также руководство и оказание технической помощи местным учреждениям, имеющим свои малотрадиционные вычислительные машины.

б) Внедрение научных методов и форм организации управления и средств автоматизации на предприятиях и учреждениях данного района, для чего в составе информационно-вычислительных центров должны быть составлены научные группы по исследованию операций и анализу работы учреждений.

На первом этапе эти центры могут создаваться для автономных учреждений, в которых доставка исходных данных для обработки и получения результатов вычислений будет осуществляться в основном вручную.

В дальнейшем указанные информационно-вычислительные центры должны постепенно сливаться автоматическими линиями связи с районными учреждениями и предприятиями данного района.

Постепенно должна устанавливаться также деловая автоматическая связь центров между собой по определенной структуре.

Для построения единой автоматизированной системы управления народным хозяйством необходимо тщательно изучить с автоматической и вычислительной стороны вопросы информации, управляемой экономическими процессами, и определить необходимое и достаточное уровни этой информации на каждом отдельном участке социалистического производства. Должна быть разработана единая система циркулирования экономической информации, начиная от рабочего чертежа изделия и кончая сложными экономическими показателями по союзархонам, республикам, Советскому Союзу. При этом должны быть решены вопросы оптимального уровня агрегирования информации на участках цех — предприятие — совхозы — республики — плановые органы Советского Союза. Применены методы теории информации, необходимо разработать рациональную систему кодирования экономической информации и документации с тем, чтобы на каждом участке планирования и оперативного руководства хозяйством было обеспечено оптимальное функционирование системы человек — машина. Использование методов и технологий средств вычислительной техники позволит создать единую систему, объединяющую информацию административную, оперативно-производственную, технологическую, бухгалтерскую, финансовую, информацию по материально-техническому снабжению и т. д. Однако создание единой системы обработки данных не означает полной централизации всех функций экономического управления. На базе единой системы сбора и обработки информации могут успешно вырабатываться координированные плановые решения те или иные функционально-социально-экономические органы административного и хозяйственного руководства.

Сеть центров, объединенных едиными линиями, в будущем образует единую автоматизированную систему управления народным хозяйством страны.

Важное преимущество единой сети центров состоит также в том, что эта система позволяет решить проблему массового внедрения электронной вычислительной техники в народное хозяйство при значительно меньших затратах средств и времени по сравнению с децентрализованной практикой внедрения машин.

При создании единой системы государственных вычислительных центров можно радикально решить и такой важный вопрос, как типология вычислительных машин. Для этого нужно выбрать наиболее совершенный тип машинной вычислительной машины многоцелевого назначения, которая и будет основой машинной управляемой системы.

Следовало бы заранее снабдить будущую вычислительную систему всеми данными, которые необходимы для программирования, а также комплектами входных и выходных устройств. Это позволит наиболее эффективно организовать широкую подготовку и программирование 34234.

Нужно иметь в виду, что формулировка и первичная подготовка для машинного решения таких экономических задач, как планирование производства и снабжения, анализ участия собственности, обработка отчетных данных — очень трудоемкие и сложные дела, требующие большой совместной работы соответствующих специалистов в математическом программистов. Чтобы подобные задачи можно было решать на машинах, часто приходится вносить оригинальную работу соответствующим учреждениям в порядке обработки документов; требуется единообразие документов и способов их обработки. Как показывает опыт, на изучение и подготовку таких задач уходит в среднем полтора-два года. Однако эта затрата времени окупается с лихвой, так как в дальнейшем все задачи данного типа решаются на машинах очень быстро.

При полной автоматизации административно-управленческой работы вместо громоздкой и длительной переписки между учреждениями будет иметь место обмен телефоновыми, телеграфными или телевизионными передатками с автоматической записью и обработкой поступающей сведений, с помощью электронных вычислительных машин и трактовки их в автоматизированных устройствах.

Необходимо тщательно разработать типовые проекты информатико-вычислительных центров, которые должны создаваться с учетом последних достижений в этой области, как полностью автоматизированные комплексы, предназначенные для обработки различного рода информации и решения задач управления в определенных территориальных районах. В частности, необходимо предусматривать специализированную идею, отвлеченную сферу работы, широко использовать различные вспомогательные средства автоматизации коллорского труда (устройства для размагничивания, хранения, поиска и трансформирования документов, системы магнитофонной записи, средства внутренней и внешней связи и сигнализации, телевизионную технику и т. д.).

В отдельных предприятиях и учреждениях в зависимости от масштабов и характера их работы могут быть также использованы вычислительные машины с автоматическими устройствами ввода и вывода данных, либо упрощенные приборы и устройства только для приема и передачи информации.

У нас имеются все возможности для полной автоматизации всей деятельности науки и техники, в одной из таких возможностей, не доступных капиталистическому строю, является создание единой автоматизированной системы управления в стране. Эта задача вполне реальна. Она может решаться постепенно, по этапам, ее решение обеспечит каждой области нашей страны во всех областях.

Ничего в наше время доставляет науки и техники дороже в истории делает возможным полное осуществление великого предсказанной Лениным о том, что «Коммунизм — это есть советская власть плюс телеграфная сеть всей страны».

Ленинская формула раскрывает сочетание огромных планетических преимуществ социалистической системы с высоким уровнем техники; она практически будет исполнена в виде единой автоматизированной системы управления народным хозяйством.

Эта система позволит еще больше реализовать основные экономические преимущества нашего строя: централизованность управления и возможность экономии. Тем самым будет обеспечена полная гармония между полетическими и экономическими основами нашего государства и телеметрическими средствами управления экономической страны.

Анализ показывает возможность полную реальность развертывания работ в настоящее время по созданию системы автоматизированного управления в народном хозяйстве и наличие необходимых для этого материальных предпосылок. Некоторые научные институты и учреждения уже сейчас частично работают над отдельными вопросами автоматиза-

ции управления массовыми, однако координация и фронт работ в этой области совершенно недостаточны.

Необходимо расширение фронта научных исследований, экспериментальных разработок и, самое главное, решительное внедрение новых методов в сферу автоматизации управленческого труда и практику.

Безусловно, создание автоматизированной системы управления народным хозяйством потребует значительных затрат и большой работы по подготовке кадров, строительству машин, развитию связи и выполнению исследовательских теоретических работ.

Однако чрезвычайно важно то, что вся работа будет выполняться постепенно, по этапам; при этом объем первоначальных вложений будет сравнительно небольшим, и дальнейшее развитие и расширение средств автоматизации должно происходить за счет получаемой выгоды. При соответствующем сосредоточении сил и правильном выборе первоочередных областей автоматизации можно быть обеспеченным в короткий срок сведениям и строй отдельными автоматизированными секторами управления, которые сразу же должны дать существенный экономический эффект и послужить базой для широкого применения механизации в сфере управления народным хозяйством.

*Приложение 3*

**СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ  
О НАУЧНО–ОРГАНИЗАЦИОННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.И. КИТОВА**

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ О НАУЧНО–ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.И. КИТОВА

1. *Аскеров Т.М., Гиляревский Р.С., Курбаков К.И.* Деятели компьютерики и информатики (Библиографический справочник) // Министерство образования и науки РФ, ГОУ ВПО «РЭА им. Г.В. Плеханова», с. 57, 2006.

2. *Долгов В.А., Шилов В. В.* ЛЕДОКОЛ. Страницы биографии Анатолия Ивановича Китова // Информационные технологии, № 3, 2009. Приложение.

3. *Журавлёв Ю.И., Гуревич И.Б.* Кибернетика // Большая российская энциклопедия (БРЭ), том 13, 2009.

4. *Исаев В.П.* От атома до космоса: 50 лет АСУ // Открытые системы. 2009.– № 5.– С. 57–59.

5. *Китов В.А., Филинов Е.Н., Черняк Л.Г.* Анатолий Иванович Китов // Виртуальный компьютерный музей (проект Эдуарда Пройдакова): [Электронный ресурс] [www.computer-museum.ru/galglory/kitov.htm](http://www.computer-museum.ru/galglory/kitov.htm) — Русский язык.

6. *Курбаков К.И.* А.И. Китов — один из основоположников отечественной кибернетики // Кибернетика – ожидания и результаты. Политехнические чтения. Вып. 2. М.: Знание, 2002.– С. 40–44.

7. *Малиновский Б.Н.* История вычислительной техники в лицах. Киев: фирма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995.– 384 с.

8. *Миронов Г.А.* Первый ВЦ и его основатель // Открытые системы. 2008. № 5.– С. 76–79.

9. *Нескоромный В.* Человек, который вынес кибернетику из секретной библиотеки // Компьютерра. № 43. 18 ноября 1996 г.– С. 44–45.



10. Очерки истории информатики в России // Ред.– составители Д.А. Поспелов, Я. И. Фет. Новосибирск: Научно–издат. центр ОИГТМ СО РАН, 1998. – 664 с.

11. Рузайкин Г.И. Управление и вычислительные машины. Памяти Анатолия Ивановича Китова Мир ПК 2006. № 2.– С. 82–83. <http://www.osp.ru/pcworld/2006/02/317950/>

12. Черняк Л.Г. Анатолий Иванович Китов — инженер и мыслитель // PC Week/RE. № 6.– 1999.

13. Шилов В. В. КИТОВ Анатолий Иванович // Большая российская энциклопедия (БРЭ), том 14, 2009.– с. 187–188.

14. [Электронный ресурс] [http://www.computer-museum.ru/english/galglory\\_en/kitov0.php](http://www.computer-museum.ru/english/galglory_en/kitov0.php) – English.

15. Якубицкий О.Ю. Записки программиста – 1 // [http://zhurnal.lib.ru/j/jakubickij\\_o\\_j/program1.shtml](http://zhurnal.lib.ru/j/jakubickij_o_j/program1.shtml)

16. G. Trogemann, A.Y. Nitussov, W. Ernst (Eds.). Computing in Russia. The History of Computer Devices and Information Technology revealed. Wiesbaden: VIEWEG, 2001.– 350 p.

17. [http://www.computer-museum.ru/english/galglory\\_en/kitov0.php](http://www.computer-museum.ru/english/galglory_en/kitov0.php), Виртуальный компьютерный музей (English) раздел «Kitov Anatoliy Ivanovich».

18. Gerovitch, Slava. From Newspeak to Cyberspeak. A History of Soviet Cybernetics. Cambridge, MA: The MIT Press 2002.– 378 p.

19. Gerovitch, Slava. InterNyet: why the Soviet Union did not build a nationwide computer network // History and Technology. December 2008. Vol. 24.– № 4.– P. 335–350.

20. Gerovitch, Slava. «Mathematical Machines» of the Cold War: Soviet Computing, American Cybernetics and Ideological Disputes in the Early 1950s // Social Studies of Science. April 2001. Vol. 31.– P. 253–287.

21. Сайт <http://www.kitov-anatoly.ru/> — «Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления».

22. *Gerovitch, Slava*. «Russian Scandals»: Soviet Readings of American Cybernetics in the Early Years of the Cold War // *Russian Review*. October 2001. Vol. 60.— P. 545–568.

23. *V.N. Vagin*. About an outstanding scientist and a Man of higher moral values. Виртуальный компьютерный музей (проект Эдуарда Пройдакова): [http://www.computer-museum.ru/english/galglory\\_en/kitov\\_2.php](http://www.computer-museum.ru/english/galglory_en/kitov_2.php) [Электронный ресурс] – English.

24. *V.K. Levin* «Our Common Course». Edited and translated by Alexander Nitusov.

25. *V.K. Levin* «Our Common Course». Translated by Mark Ames (Australia).

26. *G.A. Meshcheriakov* «The Interrupted Flight»

27. *S.N. Seletkov* «Founder in the USSR of scientific Subject «Development and Implementation of IRS». Edited and translated by Alexander Nitusov.

28. *G.A. Mironov* «Anatoly Ivanovich Kitov – the creator of the Computer Centre N1». Edited and translated by Alexander Nitusov.

29. *V.P. Isaev* «Remembering Anatoliy Ivanovich Kitov – Back to the future». Edited and translated by Alexander Nitusov.

30. *G.I. Marchuk* «Role of Anatoliy Ivanovich Kitov in Development of Electronic Computers». Edited and translated by Alexander Nitusov.

31. [www.viperson.ru](http://www.viperson.ru) «Китов Анатолий Иванович» [Электронный ресурс].

32. *Долгов В.А.* «Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления». Минобрнауки, КОС–ИНФ, М., 2010. – 336 с.

33. Плановая экономика: директивы из бункера <http://slon.ru/blogs/revich/post/432894/>

34. *В.А.Китов, Шилов В.В.* У истоков отечественной кибернетики / ИИЕТ им.С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция. М., 2011.

35. История о том, как пионер кибернетики оказался не нужен СССР, РИА Новости: <http://www.rian.ru/technology/20100809/263341026.html>

36. *А.В. Кутейников, В.В. Шилов* «АСУ для СССР: письмо А.И.КИТОВА Н.С.ХРУЩЕВУ, 1959 г.» // «Вопросы истории естествознания и техники» [ВИЕТ №3, 2011. М., «Наука»]. Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Журнал издаётся под руководством Президиума РАН.

37. *В.А. Китов, С.П. Прохоров* Первые отечественные публикации по кибернетике, программированию, ЭВМ и их применениям. ИИЕТ им.С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

38. *Обогуев С.* «Интернет как лженаука и служанка империализма». Электронный ресурс:<http://oboguev.livejournal.com/2011755.html> или <http://konfuzij.livejournal.com/141428.html>

39. *Е.П. Стрюкова* «Проект общегосударственной автоматизированной системы: история разработки и внедрения». 2009. Электронный ресурс: <http://www.hist.usu.ru/dais/articles/10/Striukova.doc>

40. Статья на Wikipedia [http://ru.wikipedia.org/wiki/Китов,\\_Анатолий\\_Иванович](http://ru.wikipedia.org/wiki/Китов,_Анатолий_Иванович)

41. *Шилов В.В.* К 90–летию со дня рождения Анатолия Ивановича Китова // Учебно–методическая газета для учителей информатики «Информатика» №18, 2010. – С.22–24

42. *Кутейников А.В.* Судьба оригинальной идеи А.И. Китова, проекта создания автоматизированной системы управления советской экономикой (ОГАС) // Труды Вольного экономического общества России, Том 143. М.: 2010. С.130–137.

43. *Углов В.И. и др.* Китов Анатолий Иванович // Летопись Военной академии Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого, 1820–2007гг. Том–2. Москва, 2008. – С.219

44. *V.A. Kitov, V.V. Shilov* Anatoly Kitov – Pioneer of Russian Informatics // A. Tatnall (Ed.) History of Computing, HC 2010, IFIP AICT 325. 2010, pp.80–88.

45. *П.А.Музычкин* Пионер отечественной кибернетики // Газета РЭУ им.Г.В.Плеханова «Плехановец», №11( Октябрь ) 2010 Электронный ресурс : <http://www.rea.ru/UserFiles/654321/plehanovec/pleh10–210.pdf>

46. *V.A. Kitov, V.V. Shilov* Anatoly Kitov: Technology vs. Ideology. The story about first project of nationwide computer network // The Second Region 8 IEEE Conference on the History of Telecommunications. SESSION III. PIONEERS OF ELECTRO–TECHNOLOGY. Madrid (Spain), 2010

47. *С.Н. Селетков* Основоположник научного направления «Разработка и применение ИПС» [http://www.computer–museum.ru/galg glory/kitov\\_9.htm](http://www.computer–museum.ru/galg glory/kitov_9.htm)

48. *С.А. Герович* «Интер–Нет! Почему Советский Союз так и не создал Общенациональную компьютерную сеть» журнал «Неприкосновенный запас» №1(75), 2011 <http://magazines.russ.ru/nz/2011/1/ge4.html>

49. *Шилов В.В.* «Страницы жизни и научной деятельности Анатолия Ивановича Китова // Труды Вольного экономического общества России, Том 143. М.: 2010. С.12–27.

50. *Гикалюк П.С., Ермолов П.П.* Анатолий Иванович Ки-

тов — один из «отцов» советской кибернетики // 7-я Международная молодежная научно-техническая конференция «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2008»: материалы конференции. Севастополь, 11—15 апреля 2011 г. Севастополь: СевНТУ, 2011. С. 353.

51. *Исаев В.П.* Роль ВЦ-1 МО СССР на начальном этапе освоения космоса // в юбилейной книге «Первый навсегда», выпущенной к 50-летию полёта Ю.А.Гагарина. М., 2011

52. *А.В. Кутейников* ОГАС как проект преобразования советской экономики. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

53. *И.М. Лисовский* Воспоминания о встречах с пионерами кибернетики. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

54. *С.Б. Оганджян, С.П. Прохоров* Плодотворное сотрудничество трёх пионеров кибернетики. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

55. *Оу Бау* (КНР) Первые публикации по ЭВМ и программированию в Китае на заре компьютерной эры с 1953 г. по 1967 г. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

56. *А.Я. Приходько* Выдающиеся информатики из ВЦ №1 МО СССР. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

57. *Prof. Jh. Carr.* Lectures of Programming, 1958 // Перевод на русский язык: Карр Дж. Лекции по программированию: пер. с англ./ Дж.Карр; под ред. В.М. Курочкина.— М., Издательство иностранной литературы, 1963.

58. *Е.П. Стрюкова* Из истории развития автоматизации управления в СССР в 1970–е годы. ИИЕТ им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

59. *Д.Э. Федотова* Основополагающие работы Н.А.Криницкого в области программирования. ИИЕТ им.С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция. Том 2, М., издательство «РТ Софт», 2012.

60. *А.В. Кутейников, В.В. Шилов* «Последняя попытка реанимировать проект Общегосударственной автоматизированной системы управления советской экономикой (ОГАС). Письмо А.и. Китова М.с. Горбачеву, 1985 г.» // «Вопросы истории естествознания и техники» [ВИЕТ №2, 2013. М., «Наука»]. Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Журнал издаётся под руководством Президиума РАН.

61. *Ю.В. Ревич, Б.Н. Малиновский* Информационные технологии в СССР. Создатели советской вычислительной техники. Санкт–Петербург, «БХВ–Петербург», 2014.

62. Сайт [http://it-history.ru/index.php/Китов\\_Анатолий\\_Иванович](http://it-history.ru/index.php/Китов_Анатолий_Иванович)

*Приложение 4*

**НЕКОТОРЫЕ ПУБЛИКАЦИИ  
О НАУЧНО–ОРГАНИЗАЦИОННОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.И. КИТОВА**

## А.И. КИТОВ — СОЗДАТЕЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА №1

*Г.А. Миронов*

**А**.И. Китов в 1950-м году с золотой медалью окончил Артиллерийскую Академию имени Дзержинского (ныне имени Петра Великого) — имя его можно видеть на стене актового зала Академии.

В 1952 — 1953-м годах А.И. Китов был начальником отдела вычислительных машин в Академии Артиллерийских наук МО СССР, существовавшей вплоть до 1953-го года. Президентом этой военно-научной Академии был Главный маршал артиллерии Н.Н. Воронов и ей подчинялся ряд профильных научных институтов и исследовательских организаций МО СССР. Н.Н. Воронов пригласил А.И. Китова к себе в референты в 1950-м году, после его окончания Академии имени Дзержинского, где ему как «Сталинскому» стипендиату была предоставлена привилегия свободного распределения, правда, только в организации МО СССР. Подготовка к созданию ВЦ-1 МО СССР началась А.И. Китовым именно в этой Академии артиллерийских наук. В 1952-м году он защитил кандидатскую диссертацию в НИИ-4 при Академии артиллерийских наук. Его диссертация была посвящена программированию на электронных вычислительных машинах (ЭВМ) задач внешней баллистики и была первой в стране диссертацией по программированию военных задач на ЭВМ, а может быть и не только военных.

В июле 1953-м году Академия артиллерийских наук была упразднена и А.И. Китов назначается начальником отдела вычислительных машин в своей «Alma mater» — Артиллерийской академии имени Дзержинского. В этой



должности он работает по май 1954-го года. К этому времени, отдел вычислительных машин, усилиями его начальника, уже представлял из себя серьёзное научное подразделение, в нём работало порядка сорока офицеров.

Датой основания ВЦ-1 МО СССР надо считать дату подписания приказа МО СССР по в/ч 01168, когда были сформированы три основных отдела и назначен личный состав. С 1-го мая 1954-го года Анатолий Иванович Китов был назначен первым руководителем создаваемого ВЦ-1 МО СССР (в/ч 01168). Так говорится в официальном Приказе № 0873 Главного управления кадров Министерства обороны СССР (ГУК МО СССР). Ему тогда исполнилось всего тридцать три года и только за полгода до этого (декабрь 1953-го года) было присвоено воинское звание «Инженер-подполковник». Войсковая часть 01168 зародилась в Артакадемии имени Дзержинского и примерно год находилась в ней же.

К 1954 году эксплуатировались ещё только электронные вычислительные машины первого поколения, построенные на электронных лампах и не имевшие так называемого общего математического обеспечения, то есть программ, используемых всеми программистами, работающими на вычислительной машине. Вычислительные машины, разработанные в СССР, практически ни в чем не уступали машинам из США. Было некоторое отставание в качестве «внешних» устройств (ввод, вывод, магнитные ленты). Основных разработчиков было три: ИТМ и ВТ АН СССР, Лаборатория электро моделирования АН СССР и СКБ-245 Министерства радиопромышленности, входящего в систему оборонных министерств.

В стране, к тому времени, уже начали готовить кадры для проектирования и эксплуатации вычислительных ма-

шин. В Московском энергетическом институте была открыта специальность «Вычислительная техника», первый выпуск которой состоялся в 1953 году. Почти все студенты этого выпуска впоследствии стали крупнейшими специалистами и руководителями коллективов.

На начальном этапе своего существования, в ВЦ–1 было три научных отдела, отдел эксплуатации ЭВМ «Стрела», отдел эксплуатации ЭВМ «Интеграл», отдел программирования и, так называемая, обслуживающая группа.

Одной из основных задач, которые надо было решить в первую очередь, при создании первого в стране вычислительного центра ВЦ–1 Министерства обороны СССР была задача подбора личного состава. Здесь, главную роль в подборе кадров сыграл фактический основатель ВЦ–1 МО СССР Анатолий Иванович Китов. А.И. Китову руководством МО СССР было поручено отбирать выпускников артиллерийской Академии имени Дзержинского, МЭИ, МГУ, МИФИ и других вузов для работы в создаваемом им ВЦ–1 МО СССР. Причём, как с основного контингента слушателей артиллерийской академии, так и со спецнабора, пришедших из МЭИ, МАИ, КПИ и ЛПИ и проходивших доучивание в плане военной специализации в учебной Артиллерийской академии имени Дзержинского. Выпускались они уже, естественно, офицерами с воинским званием «лейтенант». По–моему, сначала ВЦ–1 МО СССР (в/ч 01168) подчинялся Командующему артиллерией Советской армии маршалу Воронову, а потом непосредственно учебной Артиллерийской академии имени Дзержинского.

И тут А.И. Китову и, в первую очередь, МО СССР, очень повезло. Среди слушателей, проходящих подготовку по системам управления ракет, почти в полном соста-

ве была группа студентов Московского энергетического института по специальности «Вычислительная техника». Это должен был быть второй выпуск этой специальности. А среди набранных гражданских специалистов для переквалификации в ракетчики, А.И. Китов нашел А.Н. Нечаева, из первого выпуска МЭИ, успевшего уже участвовать в конструировании машины «Стрела» в СКБ–245. Так что, вычислительный центр ВЦ–1 МО СССР сразу был укомплектован из числа наиболее подготовленных специалистов, имевшихся, тогда в СССР. Вот их имена: Артем Нечаев, Борис Букин, Анатолий Гусев, Владимир Исаев, Геннадий Овсянников, Глеб Смирнов, Александр Сухов, Борис Трифонов, Юрий Уваров. Все они составили основной костяк отдела эксплуатации ЭВМ «Стрела», на которой в ВЦ–1 МО СССР в пятидесятые годы, начиная с 1956–го года, делались расчёты орбит всех запускаемых в СССР искусственных спутников Земли.

А.И. Китов тщательно просматривал ведомости оценок выпускников, их анкеты и проводил персональные собеседования со всеми кандидатами, с целью их отбора для работы в ВЦ–1 МО СССР. В частности, Глеб Смирнов говорит, что благодарен Анатолию Ивановичу за то, что он отобрал именно его из множества кандидатов, тем самым определив всю его, по словам Г. Смирнова, дальнейшую жизнь. Из спецнабора принятых на работу в ВЦ–1 МО СССР (в/ч 01168) многие были по специальности прибористы. Весь спецнабор, составлявший пятый курс Академии им. Дзержинского, был разделен на части, соответствовавшими специальностям (двигателисты, прибористы, радисты и так далее). Курс прибористов состоял из бывших студентов МЭИ, электромеханического факультета ЛПИ и Киевского политехнического института (КПИ).

В отдел эксплуатации ЭВМ «Интеграл», установленной в ВЦ-1 МО СССР, были направлены Владимир Давыдов, Лев Голубев, Виталий Сташевский (ЛПИ) и Евгений Шкляр (КПИ). А в отдел программирования были назначены Алексей Бухтияров (МЭИ) и я, Георгий Миронов (из ЛПИ).

Мой приём на работу в ВЦ-1 МО СССР, когда я встретился с А.И. Китовым впервые, выглядел так. В июле 1954 года. Это было так. 4 июля 1954 года я, молодой выпускник Артиллерийской академии им. Дзержинского, вернувшись из отпуска, предоставленного после окончания академии, в соответствии с предписанием, явился для собеседования в комнату 412 здания этой же академии. Так было предписано на комиссии по распределению и назначению на должность. Подойдя к двери, я услышал за ней разговор по телефону и посчитал пока неудобным заходить. Дождавшись окончания разговора, постучался. Получил разрешение войти и обратился к сидевшему за столом офицеру: «Товарищ подполковник! лейтенант Миронов прибыл для дальнейшего прохождения службы». Подполковник этот и был Анатолий Иванович Китов. Он тогда исполнял обязанности командира части — потом получившей названия: Вычислительный центр командующего артиллерией, Вычислительный центр № 1 Министерства Обороны СССР, и, наконец, Центральный научно-исследовательский институт № 27 МО СССР. Это всё были тогда секретные названия — употреблялись лишь в закрытой переписке, открытым был лишь номер части — «в/ч 01168». Теперь об этом во всех журналах открыто пишут.

После первой встречи с А.И. Китовым, носившей скорее формальный характер моего представления командиру части, вскоре была, серьёзная «плановая» встреча, на которой Анатолий Иванович детально рассмотрел порученную мне работу по составлению компьютерной про-

граммы. А.И. Китов не вызывал меня в свой кабинет, предварительно продержав в очереди ожидающих подчинённых, как это часто делали иные военные начальники, а сам запросто подошёл к моему рабочему месту и начал со мной, присев у моего письменного стола в общей комнате программистов, разбирать мою работу. Многочасовая беседа затянулась задолго после окончания рабочего дня. Все сотрудники уже давно ушли домой, в помещении больше уже никого не было, а мы, забыв о времени, увлечённо обсуждали возможные алгоритмы создаваемой программы.

Анатолий Иванович внимательно изучал своих будущих сотрудников. Как и со мной, с каждым из программистов ВЦ–1 он садился и совместно разбирал решаемую им задачу. Такая беседа была долгой, но её обычно было достаточно для формирования мнения о сотруднике. Например, с Алексеем Бухтияровым, впоследствии известным специалистом в области программирования, как и со мной, он подробно поговорил один раз и также остался доволен.

Точно такие же деловые подробные обсуждения–собеседования были у А.И. Китова и с другими сотрудниками ВЦ–1 — Глебом Смирновым, Артёмом Нечаевым, Борисом Трифоновым, Петром Комоловым, Владимиром Исаевым, Владимиром Голубевым и другими. Никаких других «экзаменов», кроме собеседования с А.И. Китовым больше уже не было.

Думаю, что подобные детальные разборы компьютерных программ с их разработчиками были для начальника ВЦ–1 МО СССР А.И. Китова определяющими. Сам Анатолий Иванович, в процессе разбора сделанного каждым из нас, искренне увлекался и сразу же возникало, несмотря на большую разницу в субординации, взаимное дове-

рие и ощущение совместной работы, общего коллективного дела, когда разница в чинах и званиях отходит на второй план, а наиглавнейшим становится обсуждаемая разработка. При этом, всех нас приятно поражало, что командир части является не только формальным начальником, поручающим беседы с сотрудниками «по существу» руководителям групп и отделов, а ещё и настоящим профессионалом с глубокими знаниями в области ЭВМ, способный сам понять и оценить решаемую каждым конкретным исполнителем задачу и у которого мы многому научились в процессе совместной работы с ним в ВЦ-1.

В процессе подобных детальных разборов проводимых в ВЦ-1 МО СССР научных разработок, как с руководителями научных подразделений вычислительного центра, так и с каждым из разработчиков, А.И. Китову, почти сразу, становились ясны и возможности каждого конкретного сотрудника и его отношение к делу. Во всяком случае, я думаю, что мнение обо мне, как о потенциальном научном работнике, сформировалось у него уже тогда, после подробного «полуночного» разбора моей программы.

Каждый из нас после аналогичного разбора своей разрабатываемой задачи с А.И. Китовым становился равноправным и уважаемым (да, уважаемым!) членом коллектива.

С первых дней образования ВЦ-1 МО СССР эта творческая товарищеская, истинно научная атмосфера была создана именно Анатолием Ивановичем Китовым, а военная субординация, как бы, отошла на второй план и соблюдалась лишь по необходимости. Как один из последующих результатов такой атмосферы, все, и я, в том числе, были очень увлечены порученным делом. Никто не считался со временем, часто рабочий день заканчивался в районе полуночи и результаты по разработке компьютерных про-

грамм были очень хорошие. Сейчас мы понимаем, что мы были тогда в числе первых в мире программистов первого в стране и одного из самых мощных, на тот период времени, в мире вычислительных центров.

И такая же доброжелательная, истинно творческая атмосфера, созданная руководителем ВЦ-1 А.И. Китовым, была также присуща всем обсуждениям и дискуссиям, имевшим место в ВЦ-1 вместе с другими видными учеными — сотрудниками ВЦ-1 — Л.А. Люстерником, А.А. Ляпуновым, Н.А. Криницким, Н.П. Бусленко, И.А. Полетаевым, О.В. Сосюрой и другими. Всякая мысль, высказанная хоть авторитетом, хоть и новичком, оценивалась объективно и непредвзято.

Интенсивный набор новых сотрудников продолжался всё время в течение пятидесятих годов. В отдел программирования в качестве служащих пришли выпускники МГУ им. Ломоносова: Геннадий Фролов, Владимир Битюцкий и другие. Фролов и Битюцкий позже стали офицерами. Битюцкий был особенно знаменит тем, что ни в одной из программ, составленной им, не было ни одной ошибки.

Тогда же по распределению к нам попал Игорь Поттосин — выпускник Томского Университета, который, проработав несколько лет в ВЦ-1, в первой половине 1960-х годов поехал в создаваемый в Новосибирске Академгородок, где впоследствии стал директором института.

Всё это время строилось наше здание — А.И. Китов участвовал в выборе места для него, как тогда говорили, на Хорошовке, наблюдал за его строительством с момента начала рытья котлована, закладывал первый камень в основание здания и т. д.

А.И. Китов пригласил на должность заместителя начальника отдела программирования ВЦ-1 своего соратни-

ка и соавтора по известным на всю страну и в ряде рубежных стран книгам подполковника Николая Андреевича Криницкого. Несмотря на то, что Криницкий был старше Китова на десять лет, их связывала настоящая мужская дружба и глубокое взаимное уважение. До прихода в ВЦ–1, Н.А. Криницкий работал на кафедре высшей математики Академии имени Дзержинского. Эта кафедра была весьма сильной. Среди преподавателей было много профессоров мехмата МГУ (Левитан, Ляпунов, Тумаркин, Шура–Бура). Начальником кафедры был полковник Г.П. Толстов, написавший хороший учебник по математическому анализу.

Параллельно с разрабатываемыми проектами, А.И. Китов организовал учёбу практически всех сотрудников ВЦ–1 МО СССР. Можно сказать, что под нашей крышей размещались и университет и технический институт и техникум. Причём и учениками и учителями нередко были одни и те же люди. Было несколько общих дисциплин, читавшихся и для инженеров и для программистов. Курс «Устройства вычислительных машин» читал А.Н. Нечаев, курс «Программирование для ЭВМ» читал А.И. Китов сам, курс «Теория автоматического регулирования» читал подполковник Явна. На эти лекции приезжали все сотрудники ВЦ–1, так что учебная аудитория была всегда заполнена.

Но вместе с этим в отделах были собственные курсы лекций. В отделе эксплуатации читались лекции сотрудниками, специализирующимися по устройствам: арифметические (Смирнов, Гусев), запоминающие (Уваров, Исаев), внешние (Букин), управление (Сухов, Трифонов), магнитная лента (Овсянников).

Отделу программирования была поставлена амбициозная задача — прослушать основные математические курсы, читаемые на математическом факультете университета.



Занятия вели три сотрудника ВЦ–1 МО СССР с такой квалификацией, что и не во всяком университете найдется. Вариационное исчисление читал член–корреспондент АН СССР Л.А. Люстерник, профессор мехмата МГУ. Теорию функций комплексных переменных читал Н.А. Криницкий. Профессор МГУ и Артакадемии имени Дзержинского А.А. Ляпунов читал курс «Некоторые вопросы теории множеств».

Надо поблагодарить Артакадемию за то, что она нас «выносила». Наша работа там особенно памятна программистам, которые в ней проводили большую часть времени. Мы были на положении постоянного состава — преподавателей и профессоров. Это давало право обедать в столовой в особом зале, пользоваться опять же преподавательскими читальным залом в библиотеке и хранилищем документов в секретной части. Отличительным признаком постоянного состава были брюки навывпуск. Слушатели и кандидаты на поступление в академию ходили в сапогах и брюках галифе. Были случаи, когда перепуганные кандидаты на поступление в академию в звании капитана или даже майора, приветствовали в коридорах академии нас, лейтенантов, сворачивая набок голову и переходя на строевой шаг. За штаны!

У нас у всех сотрудников первых лет существования ВЦ–1 МО СССР сформировалось впечатление о Анатолии Ивановиче Китове, как об очень знающем, доброжелательном, но и требовательном учителе и человеке, который видит все твои плюсы и минусы. А.И. Китов поставил перед собой грандиозную задачу — создание вычислительного центра, которому были бы по плечу разработка и практическая реализация государственных компьютерных проектов любой степени сложности.

Для реализации этой высокой цели А.И. Китову, с одной стороны, удалось заручиться согласием для работы в ВЦ-1 ряда уже сложившихся учёных. В частности, сотрудничал с ВЦ-1 и директор ЛЭМ АН СССР Гутенмахер. С другой стороны, он набирал целыми группами выпускников МГУ, МЭИ, военных академий (в том числе, из спец.набора 1953–55-го годов ) и других вузов.

Уже через год с небольшим, благодаря титаническим усилиям А.И. Китова по укомплектованию ВЦ-1 кадрами, организации их обучения, формирования основных научных направлений деятельности вычислительного центра и т. д., к осени 1955-го года ВЦ-1 МО СССР становится научным учреждением, способным проводить серьёзные научные исследования в интересах МО СССР.

В 1956-м году и последующие несколько лет научные исследования и практические разработки, проведённые под непосредственным научным руководством А.И. Китова, позволили реализовать программы пуска первых баллистических ракет дальнего действия, запуска искусственных спутников Земли (ИСЗ), заложить тот фундамент, на базе которого впоследствии были обеспечены полёты в космос Гагарина, Титова, Николаева, Поповича, и других. Для решения вычислительных задач в ВЦ-1 в 1956-м году была установлена разработанная в СКБ-245 ламповая ЭВМ «Стрела».

Быстродействие ЭВМ «Стрела» было две тысячи операций в секунду, она занимала машинный зал, площадью свыше четырехсот квадратных метров. Данная ЭВМ была первой вычислительной машиной, установленной в Вооружённых силах СССР.

Всё это, а также многое другое позволяет сказать, что Анатолий Иванович Китов не только создал ВЦ-1 МО

СССР, организовал и дообучил его коллектив, сформировал основные научные направления его деятельности, но и вдохнул в него душу. Роль ВЦ–1 МО СССР для развития компьютерной науки нашей страны трудно переоценить. Это был мощный «пионерский» вычислительный центр, созданный в СССР на год с лишним раньше ВЦ РАН, НИВЦ МГУ и других.

Из основных качеств А.И. Китова мне бы хотелось, в первую очередь, выделить то, что Анатолий Иванович имел замечательное, редко встречающееся качество — быстро выделить основную идею научного предложения или выполненного исследования. И мгновенно, поразительно точно оценить её. Это ценнейшее свойство научного руководителя коллектива. К великому сожалению, А.И. Китову не дали военные начальники Министерства обороны СССР поработать научным руководителем (замом по НИР) ЦНИИ–27 достаточно долго — порядка шести лет. После него в ЦНИИ–27 научного руководства просто не было. Оценивая сейчас пройденный путь и упущенные возможности, становится ясно, что именно этот коллектив был готов (и мог бы!) стать реальным не только конкурентом, но и идущим впереди американской корпорации Microsoft.

Другим важным качеством Анатолия Ивановича была его мальчишеская увлечённость какой-нибудь здоровой научной идеей. Он буквально загорался энтузиазмом, когда идея его увлекала. Это же качество «породило» и недостаток Китова при планировании сроков разработок. Когда он увлекался какой-нибудь блестящей идеей, ему естественно хотелось эту идею побыстрее реализовать. Отсюда нередко возникали планы со сроками, выполнение которых требовало сверхвысокого напряжения всех сил коллектива. Как нас учила марксистско–ленинская философия, есть три стадии познания: тезис, антитезис и синтез.

Китовым сразу овладевал тезис. Но мы были молоды, были и силы, и энтузиазм. И почти всегда успевали. А о доброжелательности, верности в отношениях, уважении к своим сотрудникам и ученикам А.И. Китова хотелось бы упомянуть особо.

В ВЦ-1 МО СССР А.И. Китову приходилось принимать, показывать машинный зал, водить по отделам и т. д. министра обороны СССР Малиновского и других легендарных маршалов — Василевского, Чуйкова, Рокоссовского, Конева, Гречко, которые приезжали для ознакомления с непривычными для них ЭВМ.

Хорошо помню приезд в ВЦ-1 маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского. Он был тогда начальником Военной Инспекции МО СССР, недавно вернулся из Польши, где он был министром обороны и заместителем председателя Правительства. Приехал с небольшой свитой, ходил по ВЦ-1 с А.И. Китовым, положив ему руку на плечо, с интересом расспрашивал обо всем. В программе визита Маршала Советского Союза был доклад Китова о решении с помощью ЭВМ каких-то военных задач.

С маршалом Гречко случай был, прямо скажем, комичный. Он тогда был командующим Сухопутными войсками СССР и, следовательно, не являлся нашим прямым начальником. Но все равно, встречать его надо было со всем почётом. Поэтому, когда из секретариата сообщили, что маршал выехал, к парадному входу отправилось все начальство. Ждали около часа. Дело было в субботу, после того, как Н.С. Хрущев сократил рабочую неделю до пяти рабочих дней. Мы приготовили для показа систему отображения текущей военной обстановки на электронной трубке (американской, купленной через многие страны). Делавший доклад А.И. Китов в процессе своего

выступления несколько раз повторил: «А сейчас на экране дисплея можно видеть.....». В какой-то момент, Гречко вдруг закрыл своей фуражкой экран и самодовольно сказал «А вот теперь ничего и нельзя видеть». И вообще всю информацию доклада об использовании ЭВМ для информирования о военных действиях и моделирования военной обстановки воспринимал весьма скептически. Он единственный из маршалов, посетивших ВЦ-1, приехал без свиты. (Наверное, по дороге в в/ч 01168 она была ему ни к чему).

Официальное отношение государства к кибернетике, в 1954-м году, наглядно отразило четвертое издание Энциклопедического словаря, в котором писалось: «Поджигатели новой мировой войны используют кибернетику в своих грязных практических делах..... для разработки новых приемов массового истребления людей — электронного, телемеханического, автоматического оружия, конструирование и производство которого превратилось в крупную отрасль военной промышленности капиталистических стран. Кибернетика является, таким образом, не только идеологическим оружием империалистической реакции, но и средством осуществления её агрессивных военных планов». Повсеместно, в советских идеологических изданиях кибернетике «приклеивались» ярлыки «лженаука», «продажная девка империализма», «Служанка капиталистического мира» и т. д. А.И. Китову надо было иметь завидное научное предвидение, чтобы сразу же после прочтения книги Н. Винера «CYBERNETICS» (имевшей гриф «Совершенно секретно» и выдававшейся по специальным разрешениям) мгновенно оценить глубину, полезность и огромную перспективу новой науки. Помимо этого, надо было обладать завидным мужеством, чтобы тогда, в мрачном, сталинском 1952-м году, ещё и написать,

вопреки официальной доктрине, первую в СССР позитивную статью «Основные черты кибернетики». В соавторы этой принципиальной статьи А.И. Китов пригласил доктора физ.–мат.наук А.А. Ляпунова и академика С.Л. Соболева. Но потребовалось три года публичных выступлений Китова и Ляпунова во многих неизменно переполненных аудиториях, чтобы в 1955 году, основной идеологический печатный орган ЦК КПСС журнал «Вопросы философии» (№ 4) наконец–то опубликовал эту статью Китова А.И., Ляпунова А.А. и Соболева С.Л. «Основные черты кибернетики» (с.136–148).

Появление этой статьи, видимо, отразило результат борьбы, которая велась в высших политических сферах СССР. Одним из бойцов, выступавших, в то время, на стороне кибернетики, помимо упомянутых трёх авторов статьи «Основные черты кибернетики», был и адмирал, академик Аксель Иванович Берг, с 1953–го по 1957–й годы занимавший должность заместителя министра обороны СССР по радиоэлектронике. Именно Берг осенью 1953 года провёл заседание Научно–технического совета по радиоэлектронике, на котором он, зная, что А.И. Китов ещё в 1952–м году ознакомился с книгой Н. Винера «CYBERNETICS» и им на эту тему подготовлена статья, попросил А.И. Китова, занимавшем тогда должность начальника отдела вычислительных машин Артакадемии имени Дзержинского, сделать на этом НТС доклад «Позитивное значение кибернетики и перспективы использования ЭВМ». Сразу же после доклада А.И. Китова Берг позвонил директору издательства «Советское радио» Н.Г. Заболоцкому и поручил ему издать книгу об ЭВМ, а Вам «майор Китов — сказал Аксель Иванович — я поручаю эту книгу об ЭВМ написать». Буквально через год — в январе 1956 года, А.И. Китов представил в издательство

«Советское радио» книгу «Электронные цифровые машины», первую в СССР книгу по ЭВМ. Первая треть этой книги (порядка 100 страниц) состояла из описания технических устройств ЭВМ. Вторая (основная) её часть была посвящена вопросам программирования на ЭВМ, в том числе методам автоматического программирования. Заключительную треть книги А.И. Китов ещё тогда, в далёком 1955-м году, когда готовилась рукопись книги, посвятил описанию ряда возможностей «неарифметического» использования ЭВМ.

Вообще-то решения о разработке ЭВМ могли приниматься без всякого упоминания кибернетики. Можно сказать, что кибернетика не может существовать без электронных вычислительных машин (компьютеров), а сами эти машины не нуждаются в кибернетике. Первоначальное предназначение ЭВМ — это вычислители, работающие с большими скоростями. И для обоснования необходимости их создания этого было достаточно.

При появлении достаточно мощных баллистических ракет, способных выводить спутники на орбиту, возникла насущная необходимость выполнять расчеты быстрее, чем происходит процесс. Иначе нельзя целенаправленно изменить траекторию. Вполне вероятно, что подобные ситуации возникали и у физиков, когда большое время выполнения расчетов не позволяло настроить технологический процесс.

Как я упоминал выше, работа по расширению знаний своих сотрудников была налажена А.И. Китовым ещё во времена пребывания ВЦ-1 МО СССР в стенах Артиллерийской академии имени Дзержинского. В частности, был создан задачник по программированию. В нем предлагались небольшие задачи, для которых надо было написать

как можно более короткие программы. Ответы («эталонные» решения), были найдены нашими «корифеями» программирования. Один из вновь прибывших, подполковник Владимир Голубев, нашёл более короткое решение, чем эталонное. Это стало широко известно и вызвало большое уважение. Надо сказать, что обстановка в первые годы существования ВЦ–1 была очень доброжелательной и все, от рядового программиста до начальника, всегда искренне радовались, когда кто–либо находил новый изящный прием программирования.

Когда на работу в ВЦ–1 принимались офицеры, имевшие большие воинские звания, то для обучения каждого из них назначался уже опытный программист.

В ВЦ–1 уже имелся секретарь партийной организации. Были замы по хозяйственной и политической части. Из верхнего начальства не хватало только командира. Подполковник Китов Анатолий Иванович временно исполнял его обязанности. А надо было бы назначить именно его не врио, а постоянным командиром части — основателя института, тем более, что он имел неопределимое качество — быстро понять и правильно оценить идею.

Чтобы уравновешивать пыл молодого руководителя А.И. Китова, с его бьющей через край энергией, руководство МО СССР, по непонятной традиции, назначало над ним начальника — командира части, много старше его по возрасту. А.И. Китову оставлялась должность первого заместителя ВЦ–1 с одновременным выполнением обязанностей заместителя командира по научной работе. Первым таким начальником был полковник В.М. Майский, недолгое командование которого было периодом скорее чуждым для сложившегося уже стиля организации научной работы в ВЦ–1. Будучи исполнительным, но совер-



шенно не учёным и не специалистов в области ЭВМ, В.М. Майский идеально подходил для должности начальника отдела подготовки информации на перфокартах, которую он добросовестно исполнял, после того, как перестал быть командиром части.

После Майского командиром ВЦ–1 был назначен генерал–майор Березин. Человек хороший, но как специалист в области ЭВМ никакой. В то время, он уже собирался уходить в запас, так как ему было более шестидесяти лет. Уже и оформлялся на пенсию, но начальство попросило его задержаться в армии для работы в в/ч 01168. Он имел учёную степень кандидата технических наук, правда, в совершенно отличной от ЭВМ области. Поэтому, не будучи специалистом, считал своей основной задачей в ВЦ–1 установление в коллективе дисциплины и более–менее приличного воинского порядка. В ВЦ–1 МО СССР Березин предоставил возможность полностью руководить всей наукой и выполняемыми разработками своему официальному 1–му заместителю А.И. Китову, а сам регулярно проверял начищенность сапог и блях на ремнях солдат взвода охраны. Также, любил во дворе здания центра покормить голубей. Человек он был незлобный, с мягким добродушным характером.

У А.И. Китова совершенно не складывались отношения с замами командира части по политической работе и с секретарями партийной организации части. Он не мог скрыть, а может быть и не хотел, своего раздражения, когда военные партийные функционеры непрофессионально вмешивались в его научную епархию. Будучи исключительно доброжелательным и уважительным, независимо от должностей и званий, к компьютерным трудягам–профессионалам, А.И. Китов был прям до резкости с партийными демагогами, попусту отвлекающими сотрудников

ВЦ–1 от выполняемой работы. Впоследствии, военные партчиновники припомнят А.И. Китову все прежние разногласия и жестоко с ним посчитаются. Единственное исключение составлял зам. командира по политчасти генерал–майор Головкин Василий Яковлевич. В.Я. Головкин с первых дней своего прихода в ВЦ–1 сразу же проникся глубоким уважением к А.И. Китову и никогда не вмешивался с какими–либо партийными указаниями в его работу. Но Василий Яковлевич, к нашему большому сожалению, проработал в ВЦ–1 недолго. Был переведён в Киев, на должность заместителя командующего Киевским военным округом, дослужился до звания «генерал–полковник». Они с Китовым сохранили на долгие годы тёплые дружеские отношения, дружили семьями. Головкины, приезжая в Москву, всегда заходили в гости к Китовым, а те в свою очередь, бывая в Киеве, несколько раз останавливались в особняке Головкина, который ему полагался по службе.

Несомненным «прикрытием» А.И. Китова от военных партчиновников являлся адмирал А.И. Берг, он был академиком АН СССР и работал заместителем министра обороны СССР по радиоэлектронике с 1953–го по 1957–й год, когда ушел из армии в связи с ухудшением здоровья. Берг и Китов были очень схожи — людьми одного склада — в плане остроты ума, решительности при принятии рискованных решений, волевых качеств. Они даже внешне были очень похожи друг на друга. Несмотря на большую разницу в возрасте (Берг был на двадцать семь лет старше Китова) их деловые отношения переросли в плодотворное научное сотрудничество и дружбу на долгие годы. А.И. Китов мне много рассказывал о своей работе с Бергом, о написанных совместно научных работах, искренне им восхищался. В его кабинете в РЭА имени Плеханова, где он в 1980–90–е годы заведовал кафедрой вычислительной

техники, на его посменном столе стоял небольшой выразительный портрет Акселя Ивановича. А.И. Китов показывал мне книгу Берга с дарственной надписью «Глубокоуважаемому Анатолию Ивановичу Китову. На добрую память от старого друга».

Деятельность полковника А.И. Китова в ВЦ-1 МО СССР можно кратко охарактеризовать как создание вычислительного центра и выбор путей его развития. Я уже говорил, что Анатолий Иванович Китов был основателем воинской части. Но можно сказать, что он не только создал её, но и вдохнул в неё душу. Он был единственным настоящим заместителем по науке. Хотя после него эта должность всегда кем-либо была занята, обязанности научного руководителя института в свою бытность выполнял только он. По моему мнению, первейшая работа зама по науке — выбор научного пути, развития научных направлений. Я постараюсь охарактеризовать каждое из направлений работ по отдельности, а пока перечислю сами эти направления, причины их появления.

Часть была сформирована как производственная организация. Её первоначальная задача — выполнение расчетов по заказам других закрытых организаций, преимущественно МО СССР. Для этого была техника, штаты, уже заполненные неплохими кадрами. Так что было направление, которое назовем «Производство» (математическое обеспечение). Поскольку действительно было производство — постановка вместе с заказчиком задач, их программирование, отладка и тестовые решения, подготовка документации и т. д. — важно было наладить технологический процесс. В этом процессе одновременно участвовало свыше 160 алгоритмистов и программистов и всего лишь одна машина — родимая ЭВМ «Стрела». Отдел состоял из лабораторий. По-моему, первоначально какой-либо специ-

ализации лабораторий по математическим направлениям или по заказчикам не было. Некоторые из начальников лабораторий были профессиональными математиками — полковник Зансохов Александр Васильевич, пришедший к нам с кафедры высшей математики Артакадемии, другие были просто недавними слушателями академий, но с уже приличными воинскими званиями. В лабораториях были руководители групп. Руководителем группы был офицер, с любым званием от лейтенанта и выше. Бывали и старшие офицеры, но временно. А в состав группы обычно входили молодые специалисты, пришедшие из гражданских вузов, обычно с математических факультетов университетов (Московского, Киевского, Харьковского, Саратовского, Томского).

Первоначально А.И. Китов много внимания уделял налаживанию производства, особенно — организации взаимодействия с заказчиками. В тоже время, тяготеющий по своей внутренней сути к исследовательской работе Анатолий Иванович понимал, что для крупного ВЦ заниматься только производством — значило остановиться в своем развитии. Поэтому он был, помимо развития производства, и в постоянном поиске новых направлений, прежде всего в плане научной и конструкторской деятельности.

Одно из важнейших новых научных направлений деятельности ВЦ-1, которое было «пробито» А.И. Китовым через высоких начальников МО СССР — разработка специализированных вычислительных машин. В то время, ВЦ-1 непосредственно подчинялся 5-му главному управлению Министерства обороны. Это управление ведало всей радиоэлектроникой армии, возглавлялось генерал-полковником Р.П. Покровским и называлось в/ч 25580. Идея А.И. Китова об организации в ВЦ-1 нового научного направления разработки специализированных ЭВМ

встретила у руководства 5-го Управления МО СССР понимание А.И. Китов убедил их дать под это дело в ВЦ-1 дополнительные вакансии для соответствующих специалистов, выделить дополнительное финансирование, обеспечить возможность дополнительного набора вузовских выпускников, соответствующего профиля.

Почему именно разработка техники? Мне кажется, это было вследствие того, что в то время было ещё неясно, какие параметры смогут быть реализованы в вычислительных машинах общего назначения в обозримом будущем и какого масштаба задачи они смогут решать. Новая элементная база, новые типы запоминающих устройств были ещё в стадиях разработки идей или их экспериментальной проверки. Вычислительная техника ещё не вышла из первого поколения. Поэтому и математические постановки тоже делались для первого поколения машин.

В то же время было немало задач управления реальными объектами или требующих оперативного выполнения конкретных расчетов, которые вполне могли быть решены на вычислительных машинах с уже достигнутыми к тому времени параметрами. Так как для такого управления и расчётов требовалась специализированная связь с объектом (выражаясь по-современному, интерфейс), то и машины становились специализированными.

Так что, усилиями Анатолия Ивановича, в ВЦ-1 возникло ещё одно новое научное направление «Разработка техники».

Это новое направление возглавил Китов А.И. лично, поручив направление «Производство» руководителям соответствующих подразделений, так как технологический процесс там им был уже к тому времени налажен. Конечно, А.И. Китов осуществил перестановку кадров. На новое научное направление «Разработка техники» были

переброшены хорошо проявившие себя на направлении «Производство» уже опытные старые кадры. (Ничего себе, старые — ещё и 30 лет никому не исполнилось!). На разработку техники перешли Глеб Смирнов, Владимир Исаев, Анатолий Гусев из коллектива эксплуатации «Стрелы» и Виталий Сташевский из числа сотрудников, которые должны были эксплуатировать «Интеграл». Владимир Давыдов и Евгений Шкляр с «Интеграла» заменили на «Стреле» ушедших на разработку. Но все же основной костяк разработчиков был сформирован из вновь пришедших в ВЦ-1 офицеров (главным образом из Академии Связи) и гражданских инженеров.

В нашей части были созданы две специализированные вычислительные машины: М-100 и «Удар». Первая из этих ЭВМ была предназначена для обработки информации, поступающей от радиолокаторов кругового обзора. Вторая ЭВМ — для подготовки стрельбы баллистическими ракетами. Вычислительная машина М-100 была на электронных лампах, ЭВМ «Удар» — на транзисторах и выпускалась серийно. Машина М-100 была исследовательской и передана от нас на полигон в КВИРТУ (Киевское Высшее Радиотехническое Училище), а «Удар» был принят на вооружение.

Прежде всего, о названии ЭВМ М-100. Оно было дано А.И. Китовым, т. к. скорость работы ЭВМ М-100 была 100 тысяч операций в секунду, что на год её создания (1958) было рекордом по сравнению со всеми отечественными ЭВМ, выпускаемыми в СССР. Операнды были короткими — 16 двоичных разрядов, и арифметика была с фиксированной запятой. Но все равно, скорость была рекордно высокой. Исходными данными для алгоритмов машины были времена между посылкой радиолокационного импульса и приходом отраженных сигналов.

Вначале остановимся на алгоритмах обработки информации. Это были своеобразные экстраполяционные алгоритмы, позволяющие по пришедшим данным найти ожидаемые области появления самолетов при следующем обзоре радиолокатора. Насколько мне известно, это были самые первые алгоритмы и программы такого типа, созданные в нашей стране. Начальником отдела разработки алгоритмов и программ работал Виктор Николаевич Ванин, бывший в то время майором. Потом он перешел в 45-й институт МО СССР и был там видным специалистом по радиолокационной информации. Это был очень серьезный специалист и довольно молчаливый большеголовый человек. В последствии, полковник В.Н. Ванин так характеризовал Китова: «Анатолий Иванович Китов — умнейший, «до краев» наполненный знаниями учёный. За всю свою жизнь я не встречал более порядочного, и в тоже время, более скромного человека».

В М-100 были не только новые алгоритмы, но и много новых решений в области разработки вычислительной техники. В ней, возможно, впервые было реализовано совмещение работы устройств. Благодаря разделению памяти команд и операндов производилась выборка из одной и другой памяти в одно и то же время. В это же время выполнялась арифметическая операция над уже выбранными операндами.

Впервые также было реализовано постоянное командное запоминающее устройство на ферритах с помощью «прошивки» двоичных кодов команд. Это сделал капитан Иван Федотов. История создания устройства была довольно драматичной. Сначала Федотов делал ёмкостную память по идеям Гутенмахера. Но помехи от паразитных ёмкостей не давали построить работающее устройство. Сроки ужасно поджимали. Иван решился выбросить все и начать сначала на новом принципе. И всё пошло.

Если из командной памяти могло производиться только считывание, то в памяти операндов производилось и запись и чтение. Это было одно из первых оперативных запоминающих устройств (ЗУ) на ферритах. Устройства такого типа потом получили громадное развитие. Вначале его созданием занимался Василий Прокудин, но дело пошло быстрее после того, как А.И. Китов бросил на разработку дополнительные свежие силы: Владимира Исаева и Анатолия Гусева с ЭВМ «Стрела».

Арифметическое устройство вычислительной машины М-100 было совсем иного типа, чем такое же арифметическое устройство машины «Стрела». Такие устройства, как в ЭВМ М-100, также получили развитие в дальнейшем, они используются в процессорах и поныне. За разработку арифметического устройства принципиально нового типа коллектив авторов ВЦ-1 МО СССР в составе А.И. Китов, М.В. Мельников, А.И. Шувалов и О.В. Селезнев получил Авторское свидетельство Комитета по делам изобретений и открытий при СМ СССР с приоритетом от 27-го июня 1958-го года. Таким образом, разработанные технические решения для вычислительной машины М-100 были самыми передовыми. Недостатком созданной ЭВМ была её элементная база — на электронных лампах. Отсюда её большие габариты, значительная потребляемая мощность, невысокая надёжность. Разработку собственно процессора (арифметика и управление) вела лаборатория Валерия Никитина. У него работал лучший специалист нашей части по арифметическим устройствам Глеб Смирнов (со «Стрелы»), выпускницы вузов Марина Чаевская и Валентина Яшина (потом Володина). Марина была толковым инженером, а Яшина была выдающейся волейболисткой. Играла в сборной команде ЦСКА, была чемпионкой Союза и даже мира. В лаборатории она появлялась не часто,



так как постоянно была на соревнованиях, сборах и т. д. Надо отдать ей должное — она все-таки пыталась что-то делать, хотя и её и свои обязанности в основном выполнял Глеб Смирнов (тоже волейболист, но несколько меньшего масштаба). В лабораторию хотели назначить ещё какую-то выдающуюся спортсменку из ЦСКА, но Никитин решительно воспротивился и был понят А.И. Китовым.

В ВЦ-1 МО СССР А.И. Китов совместно с Н.А. Криничким создал отдел «математической поддержки разработок новых ЭВМ», который, в первую очередь, занимался теоретической поддержкой проектирования вычислительной машины М-100. В этом отделе было несколько групп. Первая из групп занималась теоретическими и практическими вопросами надёжности. Туда входили Артем Нечаев, Борис Трифионов, Всеволод Трутовский. Я занимался составлением тестов для ЭВМ М-100. Петр Комолов и Марина Горизонтова делали модель машины М-100 на машине «Стрела». Эта модель была нужна для того, чтобы можно было отлаживать программы, составленные для машины М-100 на «Стреле» ещё до того, как заработает М-100. Отладка программ была важной составляющей работы по созданию М-100. Действительно, ведь программы зашивались в постоянную командную память, и если в процессе работы машины были бы обнаружены ошибки, надо было бы, «расшивать» старые и зашивать новые команды. Прошивку команд делал специальный монтажный участок, для работников которого надо было представить команды в виде, удобном для их работы. Для преобразования команд в такой вид, я составил специальную программу, осуществлявшую печать на внешних устройствах «Стрелы» команд М-100 фактически в двоичной системе счисления. Листы с этими распечатками определенным образом склеивались и поступали на монтажный участок.

Сдачу вычислительной машины М-100, самой мощной на тот период времени в СССР, все мы праздновали за городом, у кого-то на даче. Помню, что С. Трусов завладел Китовым и практически весь вечер что-то с ним обсуждал, несмотря на все наши попытки спасти Анатолия Ивановича. Надо сказать, что А.И. Китову в этом отношении вообще «не везло», т. к. каждый хотел использовать любую возможность, чтобы обсудить с ним свои идеи.

Теперь о мобильной вычислительной системе «Платформа». Начальником этого вычислительного комплекса был Владимир Петрович Исаев, кажется, в то время майор, также считающий А.И. Китова своим учителем.

Это был подвижный вычислительный комплекс, основной частью которого был довольно длинный фургон, возможно от радиолокатора, в котором были установлены две вычислительные машины «Раздан» Ереванского производства. В комплексе были, ещё, конечно, тягач для фургона, энергетическая установка — мотор-генератор, кабельное хозяйство, связная аппаратура и автобус для личного состава. Все это было собрано в Ереване и своим ходом транспортировалось в Москву.

Энтузиазм коллектива ВЦ-1 был невероятный. Как вспоминал впоследствии полковник В.П. Исаев, Анатолий Иванович любил говорить «А теперь пошли решать нерешаемые задачи».

В августе 1956-го года А.И. Китов, в соавторстве с Н.А. Криницким и П.Н. Комоловым, представляет издательству Артакадемии имени Дзержинского свою вторую солидную (порядка трёхсот страниц) книгу «Элементы программирования», посвящённую логическим основам ЭВМ и программированию на них. А.И. Китов был также

ответственным редактором этой монографии, которая вышла в свет к концу 1956-го года.

Нельзя не сказать, и о том, что А.И. Китовым в ВЦ-1 МО СССР был основан Сборник научных трудов в/ч 01168, в котором он был главным редактором. Я недавно просматривал выпуски этого сборника и возникло желание прореферировать его основные направления. Там так много нового и для наших дней, не говоря уже о прежнем времени.

Разработка техники в нашей части потребовала порядочного времени. Но к концу создания специализированных машин в нашей части, уже довольно сильно продвинулись возможности вычислительных машин общего назначения и появилась реальная перспектива реализации сложных информационных и расчётных систем. И в нашей части могло бы зародиться направление создания сложных информационно-расчётных систем, хотя для такого комплексного направления не было ещё ни теоретической, ни практической основы. Может быть, тут сыграло роль то обстоятельство, что создание расчётных систем (моделирование боевых действий) у нас было уже несколько продвинуто, а информационные системы отстали, ожидая появления реальных возможности построения запоминающих устройств большой ёмкости.

Как я уже упоминал выше, одним из направлений работы ВЦ-1 было проведение расчётов, позволивших осуществить запуски искусственных спутников Земли, полётов космических станций к планетам солнечной системы, полётов человека в космос. Одним из государственных заказчиков проектов у нас был Константин Феоктистов. Это был кандидат технических наук, гражданский старший научный сотрудник из НИИ-4 МО СССР. Тогда мы должны

были считать траектории движения ракет по дифференциальным уравнениям, разработанным в НИИ-4. Через некоторое время он полетел в космос в составе тройки космонавтов. И был первым из учёных, побывавших в космосе.

А.И. Китов прозорливо понял необходимость поворота к информационной проблематике и достаточно решительно стал его осуществлять. К тому же уже стало ясно, что, несмотря на существенные успехи в построении специализированных машин, военные организации не смогут составить конкуренцию специализированным исследовательским институтам и конструкторским бюро промышленности. Да и разработка конкретных образцов — это не задача военных, которые должны давать обоснованные технические задания на их разработку.

Надо заметить, что поворот к информационной проблематике происходил при довольно сильном сопротивлении разработчиков техники, которым надо было переквалифицироваться. Но так или иначе, усилиями А.И. Китова, в ВЦ-1 МО СССР возникли ещё два новых научных направления: «Расчётные системы» и «Информационные системы».

Итак, стараниями А.И. Китова, преодолевая значительное сопротивление противников этой науки, в ВЦ-1 возникло новое научное направление «Разработка информационно-поисковых систем (ИПС)», которое явилось действительно «пионерским» не только для Вооружённых сил СССР, но и для всей страны. Для их создания были открыты темы, а военных заказчиков — Управления Генерального штаба МО СССР, А.И. Китов убедил в том, что это им надо. А они, в свою очередь, выделили нам организации, которые должны были разработать технические задания (ТЗ) на те задачи, которые должны решаться в интересах Управлений Генерального штаба.

Оказалось, что от того, кто ставил задачи, разрабатывая ТЗ, очень сильно зависели и будущие результаты, и вклад в науку и практику, получаемый в результате выполнения тем.

В этом отношении отделу Криницкого, а точнее лабораториям Герольда Георгиевича Белоногова, и моей весьма повезло. Нам выпало разрабатывать информационные системы, и получилось так, что лаборатория Белоногова получила уклон в документальные, а моя в фактографические системы.

Герольд Георгиевич Белоногов пришёл к нам в ВЦ-1 МО СССР после окончания Военной инженерной Академии, получив там специальность инженера-энергетика. Это уже было второе его высшее образование. Первое — военный институт переводчиков. Там он специализировался по немецкому языку.

Попав к нам, он сразу поступил в адъюнктуру, так у военных называется аспирантура. Его научным руководителем был А.И. Китов, который и определил тему диссертационного исследования. Диссертация Белоногова была фактически по математической лингвистике. Было предложено экономное кодирование, при котором текст представляется не последовательностью побуквенных кодов, а последовательностью кодов слов. При этом сокращается объём примерно в три раза. Такого рода кодирование не потеряло своего значения и до сих пор, так как в отличие от архивирования, сохраняет возможность реализации прямого поиска в тестах.

Документальные поисковые системы существенно ближе к проблемам машинной обработки текстов, чем фактографические, поэтому лаборатория Белоногова начала работать именно в области математической лингвистики. Можно сказать, что он начал подготовку к длительному

штурму проблемы машинного перевода. И уже тогда, в в/ч 01168 были получены основные результаты, в частности, создана система морфологического и синтаксического анализа русских текстов.

Но поскольку прямо сказать, что лаборатория занимается машинным переводом, было нельзя (высшее начальство не поняло бы), эти работы велись лабораторией Г.Г. Белоногова под флагом создания информационных систем. Несколько таких систем им были созданы и переданы в эксплуатацию заказчикам. Заместителем Белоногова был Юрий Владимирович Гайкович, который многие годы и после ВЦ-1 поддерживал хорошие отношения с А.И. Китовым и к которому также относился с большим искренним уважением.

Вынужден констатировать, что после А.И. Китова настоящих заместителей по научной работе, в полном смысле этого слова, в в/ч 01168 не было. Те, кто числились на этих должностях, просто не могли понять, что делают их подчиненные. Но уж оценить, что и как надо использовать — тем более. Поэтому решения стали принимать начальники управлений. А это были чаще всего, люди, которые выскочили наверх на волне автоматизации «с пеной», как и повсеместно в СССР. Учитывались все интересы — свои, чужие, начальства и подчиненных — кроме научных. А учёный народ был сильно занят работой — думал, что по результатам все поймут, кто сделал самое хорошее.

Ещё одним характерным примером научного предвидения А.И. Китова является его принципиальная точка зрения на информационные системы, когда он решительно повернул ВЦ-1 МО СССР и всех нас на их разработку. Нынче же все программирование погружено в технологию Windows и люди мыслят только в этих шорах.

Тут уместно сказать о политике КПСС в области автоматизации. Ещё при Н.С. Хрущеве видные учёные СССР «пробивали» дорогу автоматизированным системам как для технологического, так и для организационного управления. Безусловным пионером в этом деле был А.И. Китов. Так, осенью 1959-го года Анатолий Иванович по своей инициативе самостоятельно разработал проект двойного использования всех ЭВМ страны (которые в данном проекте он предлагал объединить в общенациональную сеть вычислительных центров) для нужд МО СССР и народного хозяйства. А.И. Китов послал свой проект в ЦК КПСС на имя первого лица в государстве Н.С. Хрущёва. ЦК КПСС спустило для рассмотрения этот проект Китова в МО СССР, сильно критикуемое в проекте. В результате проект А.И. Китова, несмотря на поддержку со стороны Криницкого, Бусленко, Полетаева, Ляпунова, Люстерника и других был комиссией МО СССР отвергнут.

После того, как был отвергнут посланный им в ЦК КПСС, на имя Н.С. Хрущёва, проект о создании общегосударственной сети вычислительных центров двойного назначения (так называемый проект «Красная книга») А.И. Китов ушёл из ВЦ-1 МО СССР. На самом деле, его жёстко, а точнее жестоко «ушли» верхние начальники МО СССР, в том числе Главного политического управления — А.И. Китов был исключён из рядов КПСС, снят с престижной должности в ВЦ-1, удалён из структуры МО СССР.

Полное название разработанного А.И. Китовым проекта «Пути автоматизации управления в вооружённых силах и в народном хозяйстве». Этот проект имел гриф «Совершенно секретно». ЦК КПСС «спустило» на рассмотрение этот проект в Министерство обороны СССР. Именно это министерство в преамбуле этого проекта подвергалось резкой критике за медлительность и другие недостатки

при внедрении в свою работу ЭВМ и математических методов. Тогда, в 1960 году, это было обставлено как результат работы комиссии МО СССР под председательством Главного инспектора МО СССР К.К. Рокосовского по рассмотрению разработанного Китовым проекта «Красная книга». Кстати, К.К. Рокосовского вскоре изберут кандидатом в члены ЦК КПСС и повысят до должности заместителя министра обороны СССР.

Перечисленные учёные, поддержавшие А.И. Китова и разработанный им проект, в течение нескольких ближайших лет прекратили своё сотрудничество с МО СССР, перейдя на работу в гражданские научные или учебный заведения.

В первой половине 1960–х годов это дело возродилось. Заметную роль теперь стали играть академические учёные, и среди них, безусловным лидером был директор украинского (а фактически всесоюзного) Института кибернетики академик В.М. Глушков. Учёные добились своего. Были приняты решения о создании довольно большого числа научно–исследовательских и производственных организаций, охватывающих все стороны народного хозяйства, которые должны были обеспечить их автоматизацию. Решение–то было правильное, но поспешное. Страна и главное её руководители были ещё не готовы к этому.

Взаимоуважительные и одновременно дружеские отношения были у А.И. Китова с ведущими учёными страны такими, как Берг, Ляпунов, Шура–Бура, Люстерник, Глушков, Канторович, Поспелов, Журавлёв, Левин, Акушский, Яблонский, Лупанов, Папернов, Бененсон и многие другие. В ВЦ–1 постоянно присутствовали представители различных научных коллективов из АН СССР, промышленности, военных структур, которые перенимали полу-



ченные в ВЦ–1 наработки и научные результаты. В этом смысле, можно утверждать, что ВЦ–1 в 1950–е годы был в СССР важнейшим центром научной компьютерной мысли. В то время, ВЦ–1 МО СССР был таким же всесоюзным источником компьютерных идей и конкретных разработок, каковым с начала шестидесятых годов стал Институт кибернетики АН УССР в Киеве.

В шестидесятые годы начался второй период наших вполне хороших товарищеских отношений с Анатолием Ивановичем. После ухода А.И. Китова из в/ч 01168 мы довольно регулярно встречались на заседаниях редколлегий, вначале сборника «Цифровая вычислительная техника и программирование», который он возглавлял, а затем журнала «Программирование», где мы оба долгие годы были членами редакционного совета. Анатолий Иванович всегда держался удивительно скромно, но твёрдо отстаивал свое мнение.

Поддерживал А.И. Китов хорошие отношения со многими сотрудниками войсковой части 01168 в течение многих последующих лет. Зная высокий научный уровень сотрудников части, практически никогда не отказывался от их научного консультирования, регулярно оппонировал их диссертационные работы, что было определённым «знаком качества» для Учёных советов.

На одной из встреч, посвященных памяти Алексея Андреевича Ляпунова, где, как это часто бывает, держали речи люди не так уж хорошо знавшие Алексея Андреевича, а А.И. Китов по скромности не выступил. А зря! Я жалею, что не обратился к присутствующим, которые могли бы попросить Анатолия Ивановича рассказать о роли Ляпунова в «военной кибернетике». И не только в военной. И для этого у него были все основания.

Сам А.А. Ляпунов, отдавая дань бескомпромиссной первопроходческой роли Анатолия Ивановича, несколько раз публично называл его пионером кибернетики в СССР. В частности, в поздравительной телеграмме А.А. Ляпунова, которую он послал из Новосибирска в 1970–м году А.И. Китову в связи с его пятидесятилетием говорится:

*«Москва, Ж–240,  
НИИ медицинской  
и медико–технической информации  
Профессору Китову*

*Дорогой Анатолий Иванович!*

*Сердечно поздравляем Вас — первого рыцаря советской кибернетики — славным пятидесятилетием. Желаем Вам многих лет неувядающей молодости, увлекательной работы.*

*Ляпуновы».*

Много позже, в восьмидесятые годы, на банкете одной из Всесоюзных конференций по информатике профессор Д.А. Поспелов провозгласил отдельный тост «За полковников из в/ч 01168, которые очень много сделали для кибернетики и вычислительной техники. Это Криницкий, Бусленко, Сосюра, Миронов, Фролов, Белоногов, Богатырёв, Котов, Полетаев, Бухтияров, Поттосин и другие. На первом месте этого замечательного списка, по праву, стоит имя Анатолия Ивановича Китова».

*Об авторе: Полковник–инженер, профессор, доктор технических наук Миронов Георгий Акимович является автором широко известных книг по программированию. Ветеран Вычислительного центра №1 (в/ч 01168, ЦНИИ 27) Министерства обороны СССР, в котором он проработал более двадцати лет с момента его основания в мае 1954 г.*

Глава из книги «Первый навсегда», опубликованной к 50-летию полёта в космос Ю.А. Гагарин. ИИРиП, ООО «Локус Станди», Москва, 2011.

## **РОЛЬ ВЦ №1 МО СССР НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА**

*В.П. Исаев*

Созданный в мае–июне 1954 года по инициативе Анатолия Ивановича Китова первый в стране вычислительный центр (ВЦ №1 Минобороны СССР ЦНИИ–27 МО СССР — в/ч 01168), замыслился его создателем и фактическим руководителем на протяжении последующих 6–ти лет (1954—1960 гг) как важнейшее звено в обеспечении расчётов на базе самой мощной электронной вычислительной техники того времени (ЭВМ «Стрела») в интересах Вооружённых Сил, в том числе и решения ракетно–космических задач.

Об этой последней незаслуженно в настоящее время забытой, но важной работе напоминает профессор Академии военных наук инженер–полковник А.Я. Приходько, служивший в ЦНИИ 27 МО (1980—2000 г). В своей статье «А.И.Китов — основоположник военной информатики Советского Союза» в книге «Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления» он пишет, что сейчас «Мало кто знает, что созданный А.И. Китовым ВЦ–1 МО СССР обеспечивал выполнение баллистических расчётов всех первых советских спутников, и в дальнейшем первых четырёх пилотируемых космических полётов. Пока эта страница отечественной космонавтики покрыта мраком, хотя без решения этих

задач запуски баллистических межконтинентальных ракет были бы невозможны».

Это подтверждает и нынешний начальник ЦНИИ–27 МО РФ А.А. Протасов, который пишет в журнале «Военная мысль» (№7–2009): *«Благодаря успешному освоению первых отечественных ЭВМ и подготовке в короткие сроки высококвалифицированных специалистов по программированию, уже к концу 1955 года Центр стал научным учреждением, способным выполнять серьёзные исследования в интересах обороны нашего Отечества. Работы, проведённые в 1956 году, позволили заложить основы для реализации программ пуска первых баллистических ракет дальнего действия, запуска искусственных спутников Земли, в дальнейшем – программ пилотируемых космических полётов и полётов космических станций к планетам Солнечной системы. Работы по обеспечению полётов Ю. Гагарина, Г. Титова, А. Николаева и П. Поповича стали важным вкладом Центра в освоение космоса».*

Действительно, вспоминая то время, я могу утверждать, что ВЦ–1 был уникальной и идеальной организацией для проведения военных, оборонных и различного рода баллистических расчётов для зарождавшейся отечественной космонавтики. Это определялось рядом сложившихся к этому времени факторов.

Начну с того, что для обеспечения эксплуатации и поддержания боеготовности создававшихся в Советском Союзе ракетных войск стратегического назначения необходимо было срочно подготовить значительный контингент квалифицированных офицеров-ракетчиков. Для этого был сделан беспрецедентный дотоле шаг. Несколькоими решениями ЦК КПСС и Совмина СССР в 1952—1953 годах из ведущих технических ВУЗов страны (МЭИ, МАИ,

ЛПИ, КПИ и других) с последнего (пятого) курса были призваны лучшие студенты (около тысячи) и направлены на «дообучение» в течение 1,5 лет в военную инженерную Артиллерийскую академию им. Ф.Э. Дзержинского (ныне им. Петра Великого). Здесь на вновь созданном факультете (начальник факультета – участник ВОВ, командир частей гвардейских реактивных установок «Катюш», а затем Начальник НИИ–4 генераллейтенант А.И. Нестеренко) «бывшие» студенты получили соответствующую квалификацию — баллистиков, пусковиков, управленцев, двигателистов и другие специальности. Будущие офицеры–ракетчики выпускались для укомплектования создававшихся стратегических ракетных войск и частей, обслуживающих подготовку ракет к стартам, работу на наземных измерительных пунктах (НИПах) по всей территории страны и других этапов этой сложнейшей цепи действий, обеспечивающих нормальную работу и развитие отечественной ракетно–космической техники.

Студенты МЭИ (в основном с факультета специального приборостроения ЭВПФ) выпускались из Артакадемии как инженеры–лейтенанты по бортовым системам управления ракетами. Выпуск состоялся в июне 1954г. после окончания учёбы в Академии и прохождения «производственных» практик в Харькове, Днепропетровске, на первом в Советском Союзе ракетном полигоне Капустин Яр. Небольшая группа слушателей с факультета ЭВПФ МЭИ ещё до академии в 1952—1953 годах проходила отдельное засекреченное обучение по курсу «Электронные вычислительные машины». Лекции нам читал и проводил с нами практические занятия основоположник отечественных ЦЭВМ (цифровых электронных вычислительных машин) академик С.А. Лебедев. Поэтому эта группа и автор в том числе уже были подготовленными специалистами

в абсолютно новой для большинства области ЭВМ. И когда А.И. Китов, бывший в это время начальником отдела ЭВМ в Артиллерийской академии, добился решения о создании первого в стране ВЦ №1 Минобороны, то он одновременно получил и разрешение командования на отбор группы выпускников из числа «спецнабора». Естественно, что, просматривая возможных кандидатов, он в первую очередь отобрал тех выпускников, которые будучи студентами МЭИ, входили в спецгруппу, изучавшую ЭВМ. Нас таких было трое, а всего А.И. Китов отобрал двенадцать выпускников «спецнаборцев» в основном в прошлом студентов МЭИ.

Таким образом, эти выпускники — молодые инженеры-лейтенанты имели две столь нужные профессиональные подготовки: и как ракетчики и как специалисты по приборам и устройствам автоматики и вычислительной техники. Во вновь создаваемый ВЦ-1 перешёл также личный офицерский состав отдела ЭВМ Артакадемии в количестве около двадцати человек. В основном это были специалисты, связанные с ракетной тематикой, многие были участниками ВОВ, некоторые даже имели опыт службы на первом ракетном полигоне Капустин Яр. Этим я хочу подчеркнуть, что созданный коллектив вычислительного центра был достаточно хорошо подготовлен как к работе с вычислительной техникой, так и к совместной работе со специалистами по ракетно-космической тематике, проводившейся в ОКБ-1, НИИ-4 и других организациях. Вторым немаловажным фактором было то обстоятельство, что руководитель ВЦ-1 А.И. Китов незадолго до этого в 1952 году защитил кандидатскую диссертацию «Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия» — первую в СССР диссертацию по программированию на ЭВМ. Защита была на Учёном Совете

в НИИ-4 МО СССР, в главном центре отечественной ракетно-космической мысли. Так что научное сотрудничество было уже заложено.

Не менее серьёзным фактором, делающим расчёты по космической тематике на площадке ВЦ-1 чрезвычайно удобными, являлась секретность нашей организации. Не только ЭВМ (которая, кстати, тоже относилась к секретным объектам), но и весь коллектив сотрудников, включая обслуживающий персонал, имел необходимые «допуски» к работе по закрытой тематике. И это не говоря уже о том, что все ключевые должности как у «машинистов» (так тогда называли инженеров-электронщиков), так и у программистов занимали кадровые офицеры-специалисты.

Именно поэтому, учитывая перечисленные факторы, наш ВЦ-1 представлялся весьма удобным и продуктивным для проведения расчётов по ракетно-космической тематике (естественно, также секретной) сотрудниками НИИ-4 и другими подобными организациями. Да и, откровенно говоря, на мой тогдашний, да и сегодняшней, взгляд никакой другой подобной организации в стране просто не было. ВЦ-1 был тогда ОДИН!

В самом же НИИ-4 в 1954—1960 годах вообще сложилась, на мой взгляд, парадоксальная ситуация. Институт такого государственно-оборонного значения в это время не имел ни собственной вычислительной техники, ни, соответственно, своего ВЦ.

И это в то время, когда в его конструкторских бюро и лабораториях создавались ракеты, проектировались искусственные спутники Земли (ИСЗ), готовились орбитальные космические полёты. Но оказалось, что такие ситуации в нашей жизни бывают. Несмотря ни на что самоотверженно и успешно работали мощнейшие коллективы инже-

неров и конструкторов, на территории страны (по возможным траекториям полётов ракет и космических аппаратов) была создана, связанная каналами связи, сеть НИПов, но к большому удивлению и сожалению, группа вычислителей НИИ-4 вручную рассчитывала траекторию полёта на логарифмических линейках! Просто невероятно!

Конечно, и ОКБ-1 и НИИ-4 был нужен свой мощный ВЦ, который выполнял бы все необходимые расчёты быстрее, точнее и надёжнее. Однако собственный ВЦ появится в научно-исследовательском артиллерийском институте реактивного вооружения №4 (созданного в 1946 году) только в 1959 году, а эффективно работать начнёт спустя год-полтора. Он был создан на базе 2-х ЭВМ типа М-20 (Главный конструктор академик С.А. Лебедев) производства московского завода САМ.

А пока для производства наиболее сложных расчётов (траекторий орбит космических аппаратов, расчёты элементов проектируемых ИСЗ, обитаемых космических кораблей и целый комплекс других задач и расчётов) специалисты НИИ4 из подмосковного Болшева приезжали к нам в Москву в ВЦ-1 Минобороны, располагавшийся на 1-ом Хорошёвском проезде.

Я начал свою военную службу в ВЦ-1 МО с момента его создания с июня 1954 года и в силу своей предыдущей подготовки и квалификации был назначен старшим инженером, а затем начальником смены на ЭВМ «Стрела». Описывать характеристики этой первой в Советском Союзе серийной ЭВМ, её огромного машинного зала, значительного вспомогательного оборудования и другие параметры здесь, очевидно, не следует, так как они достаточно широко представлены в компьютерной литературе. Приведу лишь фото в машинном зале «Стрелы» у её центрального пульта



управления коллектива сотрудников, эксплуатировавших машину.

Основная задача «машинистов» состояла в том, чтобы поддерживать практически непрерывно ЭВМ в работоспособном состоянии, из которого она иногда «выходила» по самым разнообразным причинам. Работали мы посменно, тогда как ЭВМ «трудилась» круглосуточно, кстати такой режим был ей более предпочтителен — было меньше сбоев и отказов. При этом всегда и за всё (за работу ЭВМ, работу внешних, довольно капризных, устройств, действия обслуживающего персонала) отвечал начальник смены, особенно перед внешними, а тем более государственно важными Заказчиками.

Специалисты из НИИ-4 всегда приезжали со своими задачами обычно в ночную смену, что объяснялось рядом причин.

С одной стороны, в это время, как показала практика, в работе ЭВМ было значительно меньше сбоев, а тем более отказов, а с другой было легче обеспечивать условия режима «особой секретности» работы. Здесь следует остановиться на этом моменте, так как обеспечить секретность расчётов на ЭВМ было делом достаточно сложным. Несмотря на соблюдаемый внутренний режим секретности: наличия «допусков» у сотрудников, строго поставленный учёт, хранение машинных входных и выходных носителей информации (перфокарты, магнитные ленты, распечатки расчётов и т.п.), что было хорошо организовано, существовал и другой, так называемый внешний фактор. Речь идёт о возможной «внешней утечке» в виде электромагнитных излучений во время работы ЭВМ. Ещё не существовала Гостехкомиссия СССР, которая впоследствии выставляла соответствующие требования, обязательные для разработ-

чиков специальных ЭВМ, предназначенных для решения задач «закрытого характера».

Вначале мы об этом как-то не задумывались, а потому и никаких «защитных» мер не предпринималось. Но однажды дежурный по ВЦ офицер заметил перед главным входом в здание автомашину с выдвинутой из окна антенной явно необычной прямоугольной конфигурации. Однако выяснить ничего не удалось — автомашина очень быстро ретировалась. Дежурный доложил командованию ВЦ, и после консультаций с компетентными органами было решено предпринять ряд мер организационного порядка, в том числе ограждение и усиленное наблюдение за периметром здания. А так как в дневное время уследить за всеми подозрительными автомашинами было трудно, то особо секретные задачи, в том числе по ракетно-космической тематике, предписывалось проводить в ночные смены с вызовом (по договорённости) машин из ВАИ, которые патрулировали все близлежащие к ВЦ №1 МО подъезды. Аналогично впоследствии делали в Главном вычислительном центре Госплана СССР на улице Кирова, когда считали военно-хозяйственный план страны. Благо, что потом там работали и возглавляли его наши бывшие сотрудники — офицеры Ю.И. Беззаботнов, Н.А. Криницкий, Л.Н. Куцев и другие.

Итак, решать свои задачи по ракетно-космической тематике к нам в ВЦ-1 МО приезжали специалисты из НИИ-4 и других организаций, заслуженно считавших это оптимальным вариантом того времени. Мне особенно запомнились встречи с замечательным человеком, конструктором, а потом и космонавтом, слетавшим в космос на спроектированным под его руководством космическом корабле «Восход» в октябре 1964 года — я говорю о К.П. Феоктистове. Константин Петрович очень многое «считал» в ВЦ-1 МО СССР, в том числе проводил расчёты орбит первого ИСЗ.

Сотрудники ВЦ–1, как «машинисты», программисты, так и офицеры–постановщики задач и другие сотрудники (например, спецчасть 1–го отдела, обеспечивающая приём, хранение и выдачу их секретных документов, а также наработанных «машинных» материалов) всемерно старались обеспечить необходимую помощь и поддержку коллегам из НИИ–4. Из других специалистов НИИ–4 я вспоминаю А. Симоняна (впоследствии он перевёлся на службу к нам в ЦНИИ–27 МО), О. Василькевича, В. Митрохина и других коллег. Большинство из них занимались расчётами космических орбит по дифференциальным уравнениям внешней баллистики, которые разрабатывались в НИИ–4. Об этом хорошо сказано в своих воспоминаниях моим коллегой–спецнаборовцем д.т.н., профессором Г.А. Мироновым, также служившим в ВЦ–1 МО с момента его создания о том, что в 1956 году и в последующие несколько лет исследования и практические разработки, проведённые под непосредственным научным руководством А.И. Китова, способствовали реализации программы запусков искусственных спутников и заложили тот фундамент, на базе которого впоследствии были обеспечены полёты в космос первых космонавтов. Оказание всей необходимой помощи в обеспечении ракетно–космических расчётов, начиная от приоритетного обслуживания на ЭВМ и кончая графиком работы секретной части ВЦ–1 — именно такая задача ставилась перед нами руководством ВЦ №1 МО А.И. Китовым. Он же осуществлял внешние взаимодействия с заказчиками работ на ЭВМ вычислительного центра, определял их приоритеты. Об этом пишет в своих воспоминаниях автор.

Считаю, что настало время именно сегодня, отмечая 50–летний юбилей первого в истории человечества замечательного полёта в космос нашего соотечественника Ю.А.

Гагарина, вспомнить и признать большую и искреннюю помощь, оказанную коллективом ВЦ–1 МО СССР в обеспечении необходимых расчётов для реального наступления начала космической эры.

Считаю также своим долгом персонально отметить тех, кто, по моему мнению, каждый на своём месте, помог нашей космонавтике в этот её начальный период становления и позволю себе сделать это поимённо: А.И. Китов, Б.Н. Абрамов, Р.С. Андреева, В.П. Битюцкий, Н.П. Бусленко, А.М. Бухтияров, Г.Н. Голофеевская, В.П. Исаев, Г.А. Миرونнов, Г.Г. Овсянников, С.А. Пономарёва, Г.Б. Смирнов, А.М. Сухов, Б.С. Трифонов, Ю.Г. Уваров и многие другие...

Обо всей глубине сделанного и объёме всех расчётов по космической тематике, выполненных в тот период, даже спустя годы судить достаточно сложно — слишком велика была завеса секретности, но согласитесь, что три–четыре года регулярной работы на вычислительной технике ВЦ–1 по космической тематике говорят сами за себя и говорят о многом. Уверен, что вклад в освоение Космоса со стороны ВЦ №1 МО, его руководителя А.И. Китова и всего коллектива сотрудников Вычислительного центра был реальным, а главное — своевременным, а потому важным и значимым, чем мы, его ветераны, вправе гордиться.

Глава из книги «Первый навсегда», опубликованной к 50–летию полёта в космос Ю.А.Гагарин. ИИРиП, ООО «Локус Станди», Москва, 2011.

*Об авторе: Владимир Петрович Исаев в ВЦ №1 МО СССР служил и работал с июня 1954 года по июль 1972 года, в том числе начальником смены ЭВМ «Стрела», отвечавшим за весь организационно–технологический комплекс мероприятий производства расчётов траекторий орбит космических аппаратов и других задач государственного значения.*

**АСУ ДЛЯ СССР:  
ПИСЬМО А.И. КИТОВА Н.С. ХРУЩЕВУ.  
1959 год.**

*А.В. Кутейников, В.В. Шилов*

*Статья предваряет публикацию уникального исторического источника — письма главе Коммунистической партии СССР и советского правительства Н. С. Хрущеву о необходимости создания в СССР автоматизированной системы управления социалистической экономикой, которое написал в 1959 г. выдающийся советский ученый А. И. Китов. Это письмо стало одним из катализаторов четвертьвековой эпопеи разработки и внедрения в ведомствах и на предприятиях СССР автоматизированных систем управления (АСУ), которые должны были, как считалось, придать второе дыхание советской экономике.*

*Ключевые слова:* А. И. Китов, автоматизированная система управления, ЭВМ, кибернетика, ОГАС.

**А**натолий Иванович Китов (1920—2005) — выдающийся советский ученый, родоначальник ряда научных направлений в области информатики. Им были написаны первые учебники по электронным вычислительным машинам (ЭВМ), программированию, алгоритмическим языкам и автоматизированным системам управления (АСУ), разработаны основы построения автоматизированных информационных систем оборонного назначения и проведена большая работа по внедрению ЭВМ в военное дело. Китов внес большой вклад в развитие и распространение идей кибернетики и информатики в нашей стране и за рубежом. Его научные труды, монографии и самостоятельные статьи, а также статьи, написанные совместно с А.И. Бергом, А.А. Ляпуновым и С.Л. Соболевым, отно-

сящиеся к периоду 1952—1960 гг., сыграли важную роль в становлении этих наук в Советском Союзе<sup>1</sup>.

Анатолий Иванович был первым, кто поставил вопрос о необходимости создания единой системы управления народным хозяйством СССР и военно-промышленным комплексом на базе вычислительной техники. Свои идеи относительно перестройки управления экономикой Советского Союза путем создания общесоюзной автоматизированной системы управления на основе единой государственной сети вычислительных центров он впервые опубликовал в брошюре «Электронные вычислительные машины», изданной массовым тиражом Всесоюзным обществом «Знание» в 1958 г.<sup>2</sup>

В конце 1950-х гг., будучи заместителем начальника по науке созданного им Вычислительного центра № 1 Министерства обороны СССР, он разработал проект, согласно которому предполагалось использовать ЭВМ страны для управления советской экономикой с целью уменьшения влияния субъективного фактора при принятии управленческих решений и резко повысить эффективность работы предприятий промышленности и транспорта. Технически автоматизированная система представлялась ему как единая сеть из тысяч вычислительных центров, покрывающая территорию всего СССР.

В январе 1959 г. Китов послал Первому секретарю ЦК КПСС и Председателю Совета Министров СССР Н.С. Хрущеву письмо, в котором предлагал кардинально изменить методы и средства управления экономикой

<sup>1</sup> «См.: Долгов В.А., Шилов В.В. Ледокол. Страницы биографии Анатолия Ивановича Китова // Информационные технологии. 2009. № 3. Приложение // Долгов В.А. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. М., 2009. С. 2-3.

<sup>2</sup> Китов А.И. Электронные вычислительные машины. М., 1958.

Советского Союза за счет «перехода от ручных и личных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании электронных вычислительных машин».

Данный документ представляет большой исследовательский интерес. В этом письме Китов после обязательного в то время ритуального обращения к главе государства сразу же переходит к сути своих предложений, а именно к тому, что назрела «жизненно–важная необходимость» в перестройке национальной экономики, для осуществления которой надо создавать общесоюзную автоматизированную систему управления. Уже реализованные меры — «реорганизация управления промышленностью и строительством по территориальному принципу» (организация совнархозов), по мнению автора письма, хотя и «привели к улучшению положения», в то же время не позволили устранить ряд недостатков в работе органов исполнения всех уровней. В частности, он пишет, что проводимые систематические мероприятия по сокращению административно–управленческого персонала не дают ожидаемых результатов, так как ориентируются на старые методы и средства руководства. В основу автоматизированной системы управления Китов предлагает положить две составляющие — научные методы (подразумевая под ними методы математики, а не марксистско–ленинскую философию и политэкономия: надо «перейти от общих рассуждений о преимуществах социализма к решению конкретных задач, выдвигаемых жизнью») и ЭВМ.

Он делает вывод о том, что исправить положение может повсеместное по всей стране использование ЭВМ, иными словами, предлагает перейти от командного стиля руководства к АСУ. И подчеркивает, что это позволит в полной мере использовать такие качества социалистической си-

стемы, как плановость в масштабе всей страны и принцип централизации управления. Внедрение АСУ позволит реально, а не «на словах», провести существенное сокращение крайне раздутого чиновничьего аппарата страны.

Китов предлагал создавать общесоюзную автоматизированную систему поэтапно: электронно-вычислительные машины должны были быть внедрены на отдельных наиболее крупных предприятиях, ведомствах, совнархозах и министерствах. Потом отдельные машины предполагалось связать «автоматическими линиями связи в более или менее крупные комплексы», а в дальнейшем объединить эти комплексы (ВЦ) в единую (общегосударственную) автоматизированную систему управления. Впоследствии Китов назвал ее Единой государственной сетью вычислительных центров (ЕГСВЦ).

Важный тезис его письма — все усилия будут обречены на провал из-за «противодействия» сил, чьи интересы будут затронуты широкой автоматизацией процессов управления, если в масштабе всей страны не будет создан «специальный весьма полномочный орган», ответственный за внедрение АСУ на всех объектах СССР. Полномочия этого органа Китов видел действительно крайне широкими: он должен был

*иметь возможность осуществлять контроль и анализ работы различных управлений, главков, комитетов, отдельных учреждений и предприятий, разрабатывать проекты автоматизации и реорганизации их работы, обеспечивая обязательное осуществление намечаемых мероприятий.*

Разумеется, ни тогда, ни впоследствии, во время реализации проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления советской экономикой (ОГАС)



в 1970–х гг., подобный орган не был, да и не мог быть создан. Его появление фактически означало бы возникновение структуры с управленческими функциями, не просто дублирующей, но и оттесняющей на второй план партийные органы всех уровней. А при одновременном отсутствии чисто экономических механизмов, вынуждавших бы предприятия и ведомства внедрять автоматизацию, вся идея АСУ была «загублена на корню». Отдельные АСУ создавались хотя и во множестве, но бессистемно и в соответствии с желанием или нежеланием тех или иных руководителей. Не удивительно, что через некоторое время «ОГАС погас».

Конкретным рассмотрением письма Хрущеву занимался Л. И. Брежнев, в то время секретарь и член Президиума ЦК КПСС. Он вызвал к себе Китова, чтобы в личной беседе выяснить суть его предложений. Об этом визите впоследствии в разговоре с профессором П. А. Музычкиным Китов вспоминал следующим образом:

*Вызывают меня в ЦК КПСС. В то время этими вопросами занимался Л. И. Брежнев. Он тогда был довольно прогрессивный человек. Говорит он мне: «Вот вы тут предлагаете то–то и то–то. Но у нас несколько другой подход. Если возникают проблемы, мы собираем передовых рабочих, колхозников. Обсуждаем с ними все, советуемся и принимаем решения».*

*Я ему отвечаю. И вы знаете, Павел Арсенович, без всяких обиняков, что мол «не дай бог» и т. п. Я прямо так ему и говорю:*

*– Леонид Ильич, а если Вы заболете, Вы тоже позовете рабочих и колхозников советоваться или все же обратитесь к специалистам, которые знают, как лечить?»<sup>3</sup>*

---

<sup>3</sup> Долгов. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики... С. 265–266.

Как мы полагаем, письмо оказало существенное влияние на научно–техническую политику СССР в области вычислительной техники. Оно было написано в преддверии XXI (внеочередного) съезда КПСС, работавшего с 27 января по 5 февраля того же 1959 г. и давшего старт первой (и последней) в истории СССР «семилетке». И если обратиться к утвержденным съездом «Контрольным цифрам развития народного хозяйства СССР на 1959–1965 годы», то легко заметить, что в них в основном речь идет о количественных показателях, о выполнении

*исторической задачи — догнать и перегнать наиболее развитые капиталистические страны по производству продукции на душу населения*<sup>4</sup>.

Появление принципиально нового феномена — электронных вычислительных машин — в этом документе было практически не отмечено. Так, ЭВМ упоминаются в разделе, посвященном достижениям советской науки и техники: короткий список достижений атомной промышленности (первая в мире атомная электростанция, атомный ледокол «Ленин» и самый мощный в мире ускоритель заряженных частиц), упоминание «серийного производства межконтинентальных баллистических ракет» и первого искусственного спутника Земли и замыкает фраза «создан ряд быстродействующих электронных вычислительных машин»<sup>5</sup>.

Однако эти машины предполагается использовать только в производстве:

Широкие перспективы в области автоматизации производственных процессов открывают достижения вычи-

<sup>4</sup> Внеочередной XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза. Стенографический отчет. Т. 2. М., 1959. С. 456.

<sup>5</sup> Там же. С. 468.

сительной техники. Применение современных вычислительных машин для управления производственными процессами позволяет автоматически выбирать и вести технологический процесс в наивыгоднейшем режиме<sup>6</sup>.

Об использовании ЭВМ в других целях речи нет, они отсутствуют даже в перечислении приоритетных видов продукции машиностроения, выпуск которых планировалось существенно увеличить.

Как вспоминает В. П. Исаев, один из соратников Китова, уже после съезда для рассмотрения письма совместным распоряжением ЦК КПСС и Совет Министров СССР была образована специальная правительственная комиссия под председательством известного советского ученого–радиотехника, адмирала, академика А. И. Берга. Она одобрила инициативу заместителя начальника Вычислительного центра Министерства обороны СССР<sup>7</sup>. В июне 1959 г. было проведено всесоюзное совещание, на котором был провозглашен курс на

*ускорение создания и использования ЭВМ и самое широкое распространение автоматизации и механизации промышленного производства в СССР<sup>8</sup>.*

На состоявшемся в конце июня того же года пленуме ЦК КПСС рассматривались вопросы ускорения технического прогресса в промышленности и строительстве. Было принято решение:

*Учитывая большие возможности электронной техники в деле автоматизации производственных процес-*

---

<sup>6</sup> Там же. С. 487.

<sup>7</sup> Материалы работы этой комиссии, до сих пор еще не исследованные специалистами, также могут оказаться ценным историческим источником.

<sup>8</sup> Долгов. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики... С. 144.

*сов, поручить Госплану СССР, Государственному комитету Совета Министров СССР по автоматизации и машиностроению с участием Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике и по согласованию с союзными республиками утвердить план внедрения радиоэлектронной техники во все отрасли народного хозяйства<sup>9</sup>.*

Можно предположить, что именно письмо Китова стало своеобразным катализатором принятия «вдогонку» документам съезда более конкретных решений по развитию и внедрению средств вычислительной техники. Однако следует отметить, что его главные предложения о создании общесоюзной автоматизированной системы управления экономикой всей страны на базе общегосударственной сети вычислительных центров руководством СССР поддержаны не были и отражения в опубликованных решениях не нашли. Здесь кажется уместным процитировать профессора И. Б. Погожева:

*Из черт характера Анатолия Ивановича мне хотелось бы выделить в первую очередь:*

*– Способность первым увидеть новое нужное дело и отдать ему немедленно все силы, несмотря на то, какие неприятности это может принести лично ему [...]*

*– Полное отсутствие чиновочитания и чиновобязни при обращении к высокому начальству. Он говорил начальству правду, в которой сам был убежден, столь же определенно и откровенно, как и всем своим друзьям<sup>10</sup>.*

---

<sup>9</sup> Постановление Пленума ЦК КПСС. 29 июня 1959 г. // Пленум ЦК КПСС. 24–29 июня 1959 г. Стенографический отчет. М., 1959. С. 508.2 Материалы работы этой комиссии, до сих пор еще не исследованные специалистами, также могут оказаться ценным историческим источником.

<sup>10</sup> Долгов. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики... С. 309.

Именно отмеченные мемуаристом качества заставили Анатолия Ивановича предпринять вторую попытку «достучаться» до высшего руководства страны. Этой попыткой, имевшей для него самые серьезные негативные последствия, стало второе письмо Хрущеву, написанное осенью 1959 г. В первой части письма содержалась резкая критика в адрес ряда руководителей и в первую очередь руководства Министерства обороны СССР за медлительность при разработке и внедрении в практику ЭВМ. Основную часть письма составлял разработанный им проект «О мерах по преодолению отставания в создании, производстве и внедрении ЭВМ в Вооруженные силы и народное хозяйство страны». Это был первый в СССР проект, в котором предлагалось объединить в Единую государственную сеть вычислительных центров все имеющиеся в стране ЭВМ для решения как народно-хозяйственных, так и оборонных задач (в мирное время). При возникновении чрезвычайных ситуаций (военного положения и др.) сеть должна была полностью переключаться на решение оборонных задач. Китов называл эту общенациональную сеть ЭВМ сетью вычислительных центров «двойного использования» или «двойного назначения»: народно-хозяйственного и военного<sup>11</sup>.

Представленные ученым смелые, прогрессивные предложения не встретили понимания в верхних эшелонах власти. Как вспоминал сам Китов:

*В докладе, который я сделал перед комиссией, возглавляемой маршалом Рокоссовским, содержалась серьезная критика состояния дел с внедрением электронно-вычислительных машин. Это вызвало негативную реакцию у двух десятков слушателей — преимущественно*

---

<sup>11</sup> Долгов, Шилов. Ледокол... С. 8.

но военных. Они резко воспротивились: «Никаких народно-хозяйственных задач армия выполнять не будет!» В результате комиссия отвергла мои предложения, назвав их нерациональными, поскольку, по их мнению, не допускается смешивать военные и гражданские задачи. На деле, как мне кажется, людей из властных структур не устроило то, что в результате внедрения вычислительной техники многие из них могли бы оказаться не у дел. Меня исключили из партии и сняли с должности заместителя начальника Вычислительного центра № 1 Министерства обороны, которую я занимал с 1954 года<sup>12</sup>.

Спустя некоторое время он был также уволен из армии.

Письмо Китова Хрущеву от 7 января 1959 г. сыграло определенную роль в существенном расширении производства и практического использования электронных вычислительных машин в СССР. Несмотря на отклонение второго, более масштабного проекта Анатолия Ивановича, содержащиеся в нем идеи и предложения оказали серьезное влияние на проекты Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ) 1964 г. и Общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС) 1980 г. и легли в их основу. Эти проекты разрабатывались по постановлениям ЦК КПСС и Совета Министров СССР целым рядом институтов под научным руководством академика В.М. Глушкова<sup>13</sup>.

Ниже впервые публикуется письмо о создании автоматизированной системы управления советской экономикой,

---

<sup>12</sup> Нескоромный В. Человек, который вынес кибернетику из секретной библиотеки (интервью с А.И. Китовым) // *Компьютерра*. 1996. № 43. С. 44–45.

<sup>13</sup> Кутейников А.В. Из истории разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы // *История науки и техники*. 2009. № 3. С. 54–70; Кутейников А.В. На заре компьютерной эры: предыстория разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР (ОГАС) // *История науки и техники*. 2010. № 2. С. 39–54.

которое А. И. Китов написал в январе 1959 г. Первому секретарю ЦК КПСС и Председателю Совета Министров СССР Н.С. Хрущеву. Документ печатается по подписанной и датированной автором копии, переданной семьей ученого в Политехнический музей РФ (Ф. 228 (Китов Анатолий Иванович). Д. КП27189/20).

### *ДОРОГОЙ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ!*

*Горячо одобряя проводимые Вами мероприятия и преобразования, хотел бы доложить Вам, в связи с 21 съездом КПСС, следующие соображения, касающиеся перспектив развития нашей страны.*

*В настоящее время назрела жизненно важная необходимость в создании автоматизированной системы административного и экономического управления в стране на основе применения научных методов организации управления и внедрения электронных вычислительных машин. Исключительно правильные мероприятия, вырабатываемые Центральным комитетом нашей партии, получают зачастую недостаточное практическое осуществление только из-за несовершенства исполнительных органов.*

*Реорганизация управления промышленностью и строительством по территориальному принципу, безусловно, привела к улучшению положения, но сейчас еще имеют место серьезные недостатки в вопросах текущего и перспективного планирования, учета, организации материально-технического снабжения, координации работы отдельных предприятий и отраслей промышленности, подготовке и распределении кадров, использовании денежных средств, внедрении новой техники и т. д.*

*Проводимые систематически мероприятия по сокращению административно-управленческого персонала*

*не дают ожидаемых результатов, так как ориентируются на старые средства и методы руководства. При этом осуществляемые сокращения являются в значительной мере фиктивными, т. к. сокращаются либо пустые места, либо сокращенные работники устраиваются на аналогичную работу в других местах. Кроме того, те суммы, которые экономятся на сокращениях управленческого аппарата, являются весьма незначительными по сравнению с теми громадными суммами, которые теряет ежегодно наша страна из-за недостатков в работе аппарата управления. Отсутствие точного учета, планирования и контроля создает почву для бюрократизма, безответственности и злоупотреблений.*

*Современный уровень развития производительных сил, сложность и взаимозависимость различных отраслей хозяйства требуют коренного изменения и усовершенствования методов и средств управления путем перехода от ручных и личных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании электронных вычислительных машин.*

*Весьма важно было бы в докладе на 21 съезде КПСС уделить этому вопросу соответствующее внимание, с тем чтобы одной из главнейших задач планируемой семилетки, наряду с дальнейшим увеличением объема продукции основных отраслей хозяйства, явилась автоматизация процессов административного и экономического управления на основе применения электронных вычислительных машин. На этом пути смогут быть в полной мере использованы важнейшие преимущества социалистической системы: плановость экономики и централизованность управления. Создание автоматизированной системы управления в стране будет означать революционный скачок в развитии на-*



*шей страны и обеспечит полную победу социализма над капитализмом.*

*Автоматизация процессов управления потребует выполнения большой научно–технической и организационной работы по двум основным направлениям:*

*а) Разработка научных методов и форм организации управления в различных звеньях. К этой работе необходимо будет привлечь и работников экономической науки, которые должны перейти от общих рассуждений о преимуществах социализма к решению конкретных задач, выдвигаемых жизнью.*

*б) Разработка и внедрение необходимых электронных вычислительных машин и других средств автоматизации.*

*Естественно, что создание автоматизированной системы управления в стране должно осуществляться постепенно, в несколько этапов. Первым этапом должно явиться внедрение электронных машин в отдельные наиболее крупные предприятия, ведомства, совнархозы, комитеты, министерства.*

*В дальнейшем отдельные машины будут связываться между собой автоматическими линиями связи в более или менее крупные комплексы, которые в будущем могут быть объединены в единую автоматизированную систему управления.*

*Внедрение машин уже на первом этапе должно привести к значительному повышению оперативности руководства и резкому сокращению административно–управленческого персонала. Однако ясно, что сокращение или полная ликвидация того или иного управления или ведомства могут производиться только после полного ввода в надежную эксплуатацию соответствующей электронной системы.*

*Учитывая политическое и экономическое значение автоматизации процессов управления в стране, большой объем работы, а также то, что внедрение машин и связанные с этим сокращения штатов будут сопряжены с определенным противодействием, необходимо для проведения этой работы в государственном масштабе создать специальный весьма полномочный орган. Этот орган должен иметь возможность осуществлять контроль и анализ работы различных управлений, главков, комитетов, отдельных учреждений и предприятий, разрабатывать проекты автоматизации и реорганизации их работы, обеспечивая обязательное осуществление намечаемых мероприятий. Если пустить это дело на самотек и предоставить заинтересованным учреждениям самим решать, нужно или не нужно автоматизировать их работу, то дело будет обречено на провал. Наличие же специального государственного органа, ответственного за правильную научную организацию и автоматизацию процессов управления в стране, внесет единообразие в структуру и работу различных ведомств и учреждений, позволит широко использовать в этих целях достижения науки и техники и даст сразу же реальный экономический эффект.*

*В задачу указанного органа должна входить организация сети соответствующих вычислительных центров в стране и руководство их работой. Это тем более необходимо, что при больших масштабах уже намеченного производства машин, вопросы подготовки их использования не обеспечены.*

*Для решения этого чрезвычайно важного государственного дела, мне кажется, целесообразно было бы пригласить первого заместителя председателя Госплана СССР товарища ЛЕСЕЧКО М.А. и академика, инженер–*

*адмирала БЕРГА А.И., которые обладая большой энергией и решительностью, хорошо знакомы с электронной вычислительной техникой и методами ее применения.*

*ПРИЛОЖЕНИЕ: Брошюра  
«Электронные вычислительные машины».*

*С глубоким уважением*

*А. КИТОВ*

*«7» января 1959 г.*

*Инженер–полковник,  
кандидат технических наук,  
заместитель начальника  
Вычислительного центра № 1  
Министерства обороны  
по научной работе.*

*Статья опубликована в журнале Президиума РАН  
«Вопросы истории естествознания и техники»,  
№3, 2011 г.*

## ИНТЕР–НЕТ! ПОЧЕМУ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ НЕ БЫЛА СОЗДАНА ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ<sup>1</sup>

В.А. Герович

### I. КИБЕРНЕТИКА — СЛУЖАНКА КОММУНИЗМА

В октябре 1961 года, как раз к открытию XXII съезда КПСС, из печати вышел сборник статей под злободневным названием «Кибернетику — на службу коммунизму!». Применение кибернетических моделей и компьютеров, почтительно именовавшихся тогда электронно–вычислительными машинами (ЭВМ), сулило переворот в целом ряде областей — от биологии и медицины до управления производством и планирования экономики<sup>2</sup>. В частности, народное хозяйство в целом рассматривалось как «сложная кибернетическая система, включающая в себя огромное количество различных взаимосвязанных контуров управления». Советские кибернетики предлагали оптимизировать функционирование этой системы с помощью

---

<sup>1</sup> Данная работа, публикуемая с разрешения автора, представляет собой переработанный вариант статьи: Gerovitch S. *InterNyet: Why the Soviet Union Did Not Build a Nationwide Computer Network // History and Technology*. 2008. Vol. 24. P. 335-350.

<sup>2</sup> Понятие «кибернетика», введенное в научный оборот в классической книге Норберта Винера 1948 года «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине», комбинирует понятия теории автоматического управления и теории информации для описания процессов самоорганизации и целенаправленного поведения в саморегулирующихся системах, живых организмах и обществе. Кибернетики проводят многочисленные аналогии между машинами и биологическими и социальными системами: нейрофизиологические и экономические процессы сравниваются ими со следящими системами с обратной связью, человеческое общение описывается как передача информации с помехами, а нервная система уподобляется компьютеру. Об истории советской кибернетики см.: Gerovitch S. *From Newspeak to Cyberspeak: A History of Soviet Cybernetics*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.

большого числа региональных вычислительных центров для сбора, обработки и передачи экономической информации, необходимой для эффективного планирования и управления. Соединение всех этих центров в общегосударственную сеть должно было в итоге создать «единую автоматизированную систему управления народным хозяйством страны»<sup>3</sup>.

Новая программа партии, принятая на XXII съезде, превозносила кибернетику как одну из наук, призванных сыграть решающую роль в деле построения материально-технической базы коммунизма. Этот документ провозглашал:

«Получат широкое применение кибернетика, электронные счетно-решающие и управляющие устройства в производственных процессах промышленности, строительной индустрии и транспорта, в научных исследованиях, в плановых и проектно-конструкторских расчетах, в сфере учета и управления»<sup>4</sup>.

Популярная пресса начала называть ЭВМ «машинами коммунизма»<sup>5</sup>. Заявления советских кибернетиков вызвали серьезную озабоченность на Западе. Вот что писал американский рецензент сборника «Кибернетику — на службу коммунизму!»:

«Если какой-то стране удастся создать полностью интегрированную и управляемую экономику, в которой кибернетические принципы применяются для достиже-

---

<sup>3</sup> Китов А.И. *Кибернетика и управление народным хозяйством* // *Кибернетику — на службу коммунизму* / Под ред. А.И. Берга. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1961. Т. 1. С. 207, 216.

<sup>4</sup> *Программа Коммунистической партии Советского Союза*. М.: Политиздат, 1976. С. 71.

<sup>5</sup> Пекелис В. *Человек, кибернетика и бог* // *Наука и религия*. 1960. № 2. С. 27.0

ния различных целей, Советский Союз окажется в этом деле впереди Соединенных Штатов. [...] Кибернетика может оказаться одним из тех видов оружия, которые Никита Хрущев имел в виду, когда он угрожал «похоронить» Запад»<sup>6</sup>.

ЦРУ создало специальный отдел для изучения советской кибернетической угрозы. Этот отдел выпустил целый ряд секретных докладов, где отмечал, среди прочих стратегических угроз, намерение Советского Союза создать «единую информационную сеть»<sup>7</sup>. На основе докладов ЦРУ в октябре 1962 года ближайший советник президента Джона Кеннеди написал секретный меморандум о том, что «советское решение сделать ставку на кибернетику» даст Советскому Союзу «огромное преимущество»:

«...к 1970 году СССР может иметь совершенно новую технологию производства, охватывающую целые предприятия и комплексы отраслей и управляемую замкнутым циклом обратной связи с использованием самообучающихся компьютеров».

И если Америка будет продолжать игнорировать кибернетику, заключал эксперт, «с нами будет покончено»<sup>8</sup>.

Тем не менее, грандиозным планам советских кибернетиков по достижению оптимального планирования и управления народным хозяйством с помощью общегосударственной сети вычислительных центров не суждено было осуществиться. Западные аналитики отмечали тех-

---

<sup>6</sup> *Malcolm D.G. Review of Cybernetics at Service of Communism // Operations Research. 1963. Vol. 11. P. 1012.*

<sup>7</sup> *Conway F., Siegelman J. Dark Hero of the Information Age: In Search of Norbert Wiener, the Father of Cybernetics. New York: Basic Books, 2005. P. 318, 391.*

<sup>8</sup> *Arthur Schlesinger, Jr., to Robert Kennedy, 20 October 1962. Schlesinger Personal Papers. John F. Kennedy Library (Boston, Mass.). Box WH-7. «Cybernetics».*

нические препятствия на пути развития советских компьютерных сетей: например, отсутствие надежных периферийных устройств и модемов, низкое качество линий связи и неразвитую индустрию программного обеспечения<sup>9</sup>. Хотя эти обстоятельства серьезно сузили спектр возможностей для советских сторонников общенациональных компьютерных сетей, они едва ли могли сыграть решающую роль в судьбе всего начинания. Ведь другие советские крупномасштабные инженерные проекты — создание ядерного оружия и космическая программа — сумели преодолеть гораздо более серьезные технические проблемы.

Данная статья рассматривает несколько проектов создания общенациональных компьютерных информационных систем для управления народным хозяйством СССР, предложенных в конце 1950-х — начале 1970-х годов, но, в отличие от чисто технических обзоров, фокусирует внимание на политической стороне вопроса. Это попытка извлечь историю советских компьютерных сетей из узкого контекста истории вычислительной техники, сделав ее составной частью общего советского прошлого, в котором политика и техника оказываются тесно переплетенными.

## II. ЭВМ КАК ПАНАЦЕЯ ОТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

В 1953 году, когда умер Сталин, советская экономика «напоминала измотанное животное»<sup>10</sup>. Советская промышленность страдала от серьезных диспропорций, го-

---

<sup>9</sup> Goodman S. *Computing and the Development of the Soviet Economy* // *Soviet Economy in a Time of Change. A Compendium of Papers Submitted to the Joint Economic Committee, Congress of the United States. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1979. Vol. 1. P. 545.*

<sup>10</sup> Judy R. *The Soviet Economy: From Commissars to Computers* // *International Journal. 1967. Vol. 22. P. 642.*

сударственного произвола в ценообразовании и острого дефицита многих видов продукции. Централизованная система социалистического планирования тщетно пыталась справиться с задачами детального предписания объемов производства всем предприятиям и распределения продукции согласно постоянно пересматриваемым государственным планам. В мае 1957 года Никита Хрущев начал радикальную реформу, нацеленную на существенную децентрализацию экономического управления в стране. Он ввел систему региональных экономических советов народного хозяйства — совнархозов. Союзные министерства, которые управляли отдельными отраслями промышленности и сельского хозяйства прежде, были распущены.

Тем не менее, вместо сокращения бюрократии и повышения инициативы на местах, реформа привела к полному хозяйственному хаосу. Цепи поставок были разрушены, поскольку производственные цепочки нередко начинались в подчинении одного совнархоза, а заканчивались в подчинении другого. Для исправления ситуации была начата постепенная консолидация совнархозов на межрегиональном, республиканском и общегосударственном уровнях. Для координации производства в различных отраслях промышленности в Москве пришлось создать большое число госкомитетов, которые унаследовали многие функции прежних общесоюзных министерств. В результате к 1963 году бюрократический аппарат, управляющий промышленностью, не только не сократился, как предполагалось, но вырос почти в три раза<sup>11</sup>. В то же время с 1959–го по 1964 год выпуск промышленной продукции неуклонно снижался<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Medvedev R., *Medvedev Zh. Khrushchev: The Years in Power. New York: Norton, 1978. P. 107.*

<sup>12</sup> *Judy R. Op. cit. P. 643.*



Электронные вычислительные машины появились как раз вовремя, чтобы дать надежду на решение экономических проблем Советского Союза. Во второй половине 1950–х годов группа видных экономистов, математиков и специалистов по ЭВМ выступила с предложениями использовать компьютеры для улучшения управления экономикой страны. При Сталине применение математических методов для управления экономикой было подвергнуто идеологической критике и отгеснено на задворки экономической науки. Но с началом хрущевской политической «оттепели» ранее запрещенные идеи начали открыто обсуждаться<sup>13</sup>.

В 1956 году в первой же вышедшей в СССР отечественной книге по ЭВМ и программированию отдельный раздел был посвящен «неарифметическому применению ЭВМ». Автор этой работы, инженер–полковник Анатолий Китов, создатель и научный руководитель Вычислительного центра № 1 Министерства обороны, предрекал широкие возможности применения ЭВМ для автоматизации управления производством и решения задач экономики<sup>14</sup>.

В декабре 1957 года руководство Академии наук СССР направило политическому руководству страны секретный доклад, в котором в частности говорилось:

«...использование вычислительных машин для статистики и планирования должно иметь совершенно исклю-

---

<sup>13</sup> См. исторический обзор советских работ по математической экономике: Ellman M. *Planning Problems in the USSR: The Contribution of Mathematical Economics to Their Solution, 1960-1971*. Cambridge: Cambridge University Press, 1973. P. 1-17.

<sup>14</sup> Китов А.И. *Электронные цифровые машины*. М.: Советское радио, 1956. О Китове см.: Долгов В.А. Китов Анатолий Иванович — пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. М.: КОС-ИНФ, 2009; а также материалы сайта [www.kitov-anatoly.ru](http://www.kitov-anatoly.ru).

чительное по эффективности значение. В большинстве случаев это позволит повысить оперативность принятия решений в сотни раз и избежать ошибок, возникающих в настоящее время из-за громоздкости аппарата служащих, занимающихся этими вопросами»<sup>15</sup>.

Академия предлагала создать в каждом экономическом районе вычислительный центр для решения задач планирования, статистики, технического проектирования и научных исследований.

На пленарном заседании Академии в октябре 1956 года Исаак Брук, директор Лаборатории электросистем Энергетического института АН СССР, предложил создать иерархическую сеть управляющих машин для сбора, передачи и обработки экономических данных и для содействия принятию решений путем компьютерного моделирования<sup>16</sup>. В 1958 году Брук представил руководству проблемную записку, где обосновывал необходимость использования вычислительных машин для управления экономикой, включая расчет межотраслевых балансов, оптимальных перевозок и ценообразования. В результате его лаборатория была преобразована в Институт электронных управляющих машин (ИНЭУМ), который создал ЭВМ М-5 для обработки экономических данных<sup>17</sup>.

В то же время инженер-полковник Китов разработал собственный план создания общенациональной

---

<sup>15</sup> Письмо А.Н. Несмеянова и А.В. Топчиева в Президиум ЦК КПСС от 14 декабря 1957 года. Российский государственный архив новейшей истории (РГАНИ). Ф. 5. Оп. 35. Д. 70. Л. 119.

<sup>16</sup> Брук И. Перспективы применения управляющих машин в автоматизации // Сессия Академии наук СССР по научным проблемам автоматизации производства / Под ред. В. Трапезникова. М.: АН СССР, 1957. С. 147.

<sup>17</sup> Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: КИТ, 1995. С. 191-193.

компьютерной сети. В 1958 году он выпустил брошюру «Электронные вычислительные машины», где изложил программу автоматизации обработки информации и административного управления путем создания сети вычислительных центров по всей стране:

«Вычислительные центры должны быть связаны в Единую систему автоматической информационной и вычислительной службы, которая будет обеспечивать нужды всех учреждений и организаций в необходимой научной, технической, экономической и другой информации. [...] Наличие единой сети информационных и вычислительных машин позволит... использовать результаты обработки для планирования и руководства хозяйством»<sup>18</sup>.

В январе 1959 года Китов послал свою брошюру Хрущеву, приложив письмо, в котором писал, что страна теряет «огромные суммы» из-за недостатков в деятельности аппарата управления и что данная ситуация «требует коренного изменения и усовершенствования методов и средств управления путем перехода от ручных и личных форм управления к автоматизированным системам, основанным на использовании электронных вычислительных машин». Китов предлагал сначала установить ЭВМ на крупных предприятиях и в отдельных правительственных ведомствах, а затем объединить их в «крупные комплексы», создав, в конечном итоге, «единую автоматизированную систему управления» для народного хозяйства всей страны. Он считал, что эти меры приведут к существенному сокращению административного и управленческого персонала и даже к ликвидации целого ряда правительственных учреждений.

---

<sup>18</sup> Китов А.И. *Электронные вычислительные машины*. М.: Знание, 1958. С. 24-25

Китов понимал, что потенциальные сокращения персонала вызовут недовольство и сопротивление существующего бюрократического аппарата, и предложил создать специальный государственный орган для автоматизации и реорганизации работы государственных учреждений. По его мнению, автоматизация управления позволит в полной мере использовать «главные экономические преимущества социалистической системы: плановость экономики и централизованность управления». «Создание автоматизированной системы управления в стране, — писал он, — будет означать революционный скачок в развитии нашей страны и обеспечит полную победу социализма над капитализмом»<sup>19</sup>.

Советское руководство отнеслось к предложениям Китова очень серьезно. Леонид Брежнев, работавший тогда секретарем ЦК, отдал указание об организации специальной государственной комиссии во главе с академиком, бывшим заместителем министра обороны, инженер-адмиралом Акселем Бергом. В декабре 1959 года Совет министров принял постановление, где поставил задачу создания новых типов вычислительных машин и систем для экономического анализа, планирования и статистики.

В целом, однако, руководство Советского Союза заняло осторожную и двойственную позицию. С одной стороны, оно поощряло новые технологии, но, с другой стороны, не желало идти на серьезную организационную реформу управленческих структур. В постановление правительства не вошли самые главные идеи Китова, касающиеся создания общегосударственной сети вычислительных центров и единой автоматизированной системы управления экономикой всей страны.

---

<sup>19</sup> Письмо А.И. Китова к Н.С. Хрущеву от 7 января 1959 года. Государственный политехнический музей. Фонд А.И. Китова.

### III. ВОЕННЫЕ СЕТИ ДЛЯ ГРАЖДАНСКИХ ЦЕЛЕЙ?

Истоком первых советских проектов по использованию ЭВМ для управления экономикой послужили проводившиеся в то время в СССР работы по развитию компьютерных систем военного назначения. В середине 1950-х годов советские военные эксперты обратили самое серьезное внимание на создаваемую в США систему противовоздушной обороны SAGE (Semi-Automatic Ground Environment). В ее основе лежало создание централизованной общенациональной сети компьютеризированных пунктов контроля и управления для координации адекватного ответа на возможное массированное воздушное нападение противника<sup>20</sup>. В ответ Советский Союз принял решение создать три системы аналогичного назначения: систему противовоздушной обороны (ПВО), систему ракетной защиты и систему контроля космического пространства — каждую с собственной централизованной компьютерной сетью<sup>21</sup>. Инициатива применения вычислительных машин в экономике исходила от тех же специалистов, кто проектировал, внедрял и использовал военные системы. Возглавлявшийся Бруком ИНЭУМ, например, не только разработал ЭВМ М-5 для обработки экономических данных, но и создал ЭВМ М4-2М для системы контроля космического пространства<sup>22</sup>.

Вдохновленный частичным успехом своего первого письма Хрущеву, Китов разработал еще более радикаль-

---

<sup>20</sup> *Об истории системы SAGE см.: Edwards P. The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997. Ch. 3.*

<sup>21</sup> *Малиновский Б.Н. Указ. соч.; Первов М. Системы ракетно-космической обороны России создавались так. М.: АВИАРУС-XXI, 2004.*

<sup>22</sup> *Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 214-216.*

ный проект. Осенью 1959 года, не встречая поддержки своих идей автоматизации управления в руководстве Министерства обороны, он направил руководству СССР еще одно письмо. Хрущеву был представлен проект «Пути автоматизации управления в вооруженных силах и в народном хозяйстве», в котором Китов предлагал не «распылять» вычислительную технику по множеству мелких предприятий, а создать единую государственную территориальную сеть вычислительных центров. Согласно проекту, вычислительные центры должны были иметь двойное назначение — для военных и гражданских целей. Он рассчитывал, что военные задачи будут полностью загружать эти центры только в случае боевых действий. В мирное время, полагал Китов, вычислительные центры могли бы использоваться в гражданских целях, то есть для решения экономических и научно-технических проблем. Он предложил связать центры между собой и с гражданскими станциями сбора данных по всей стране скрытыми линиями связи. Китов указывал на существенную экономию при двойном использовании вычислительных мощностей. Он также рассчитывал этим двойным ударом преодолеть косность как военных, так и гражданских руководителей.

Судьба инициативы Китова оказалась предрешенной после того, как ЦК КПСС отправил ее на рассмотрение в Министерство обороны — в то самое ведомство, которое подвергалось в проекте суровой критике за отставание с внедрением ЭВМ. Прямое обращение Китова к высшему партийному руководству, минуя непосредственное военное начальство, как и его критический тон, разгневали руководителей военного ведомства. Предложение было отклонено, а сам его автор был подвергнут примерному

наказанию. Китова обвинили в игнорировании руководящей роли партии, опорочивании руководства вооруженных сил, карьерных устремлениях, а заодно и в упущениях по службе. В июне 1960 года его исключили из партии и сняли с должности научного руководителя созданного им Вычислительного центра № 1<sup>23</sup>.

Формально комиссия Министерства обороны отклонила проект на том основании, что одновременное решение гражданских и военных задач на единой сети вычислительных центров будет неэффективным. Возможно, военные опасались, что на них могут возложить ответственность за неурядицы в гражданской экономике. Сам Китов объяснял главную причину неудачи следующим образом: «Людей из властных структур не устроило то, что в результате внедрения вычислительной техники многие из них могли бы оказаться не у дел»<sup>24</sup>.

Вскоре «ушли на пенсию» и другого пионера применения ЭВМ в управлении экономикой — Исаака Брука. Как и Китов, Брук открыто критиковал существующие порядки: «Система управления, которую создала партия, представляет собой систему быстрого реагирования, но ее недостаток в отсутствии обратной связи». Чиновники Госплана, в ведение которого попал институт Брука, восприняли его предложения как «бунт» и вынудили уйти<sup>25</sup>. Отношение к компьютеризации управления экономикой изменилось лишь в результате скоординированных коллективных усилий специалистов по ЭВМ, математиков и экономистов, разделявших идеологию экономической кибернетики.

---

<sup>23</sup> Исаев В.П. Вспоминая А.И. Китова — назад в будущее // Долгов В.А. Указ. соч. С. 144-148.

<sup>24</sup> Человек, который вынес кибернетику из секретной библиотеки (интервью с А.И. Китовым) // Компьютерра. 1996. 18 ноября. № 43. С. 45.

<sup>25</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 193.

#### IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА ВЫХОДИТ НА СЦЕНУ

В советском контексте термин «кибернетика» включил в себя не только первоначальный набор понятий из инженерной теории управления с обратной связью и теории информации, но и целый спектр математических моделей и компьютерного моделирования в задачах управления и связи в машинах, живых организмах и обществе. Включив в кибернетику все применения электронно-вычислительных машин и ссылаясь на ставшее тогда популярным представление о компьютере как объективном глашатае истины, советские кибернетики сумели обезоружить идеологических критиков и провозгласили цель «кибернетизации» всех областей науки.

Советское кибернетическое движение, быстро набиравшее силу со второй половины 1950-х годов, создало для математической экономики не только интеллектуальную основу, но и институциональную нишу. Многие ранее запрещенные и оттесненные на обочину научные области нашли убежище под эгидой совета по кибернетике Академии наук, который возглавил инженер-адмирал Аксель Берг, а его заместителем стал видный математик Алексей Ляпунов. В число этих областей вошла и математическая экономика, которая теперь выступала под именем «экономической кибернетики»<sup>26</sup>. Берг и Ляпунов поддержали идеи Китова и помогли продвинуть их на трибуну и в печать.

В ноябре 1959 года Китов выступил с докладом на Всесоюзном совещании по вычислительной математике и вычислительной технике в Москве. В своем выступлении, основанном на идеях, изложенных в первом письме Хрущеву, Китов предложил создать единую государ-

<sup>26</sup> *О советской экономической кибернетике см.: Gerovitch S. From Newspeak to Cyberspeak... P. 264-284; см. также литературу, цитируемую в этой работе.*



ственную сеть информационно–вычислительных центров с централизованным управлением для решения задач учета и статистики, планирования, снабжения, банковского обслуживания и управления транспортом. Сначала, по мысли автора, эти центры должны были выполнять расчеты для предприятий, не имеющих ЭВМ, и помогать внедрять автоматизацию управления, а в дальнейшем — образовать единую сеть, выполняющую экономические и другие расчеты для всех советских предприятий. Берг и Ляпунов стали соавторами доклада, придав своими именами авторитет предложениям Китова<sup>27</sup>.

Травля и увольнение Китова не поколебали его решимости продолжать борьбу за автоматизацию управления и, возможно, лишь укрепили его веру в необходимость реформ. Берг и Ляпунов продолжали оказывать ему поддержку даже после того, как он был подвергнут официальному осуждению комиссией Министерства обороны. В сентябре 1960 года Китов сумел опубликовать совместную с ними статью в главном партийном журнале страны «Коммунист», где доказывал преимущества создания единой системы управления, опирающейся на общегосударственную территориальную сеть информационно–вычислительных центров. Авторы обещали, что введение компьютеров сократит время планирования поставок с трех–четырёх месяцев до трех дней, уменьшит управленческий аппарат наполовину и сократит затраты в сфере снабжения в пять раз<sup>28</sup>.

В октябре 1961 года вышла новая и, пожалуй, наиболее влиятельная статья Китова в редактируемом Бергом сбор-

---

<sup>27</sup> Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А. О возможностях автоматизации управления народным хозяйством // Проблемы кибернетики. Вып. 6. М.: Физматгиз, 1961. С. 83–100.

<sup>28</sup> Они же. Радиоэлектроника — на службу управления народным хозяйством // Коммунист. 1960. № 9. С. 21–28.

нике «Кибернетику — на службу коммунизму!». Недавно выгнанный из партии автор писал, что «автоматизация управления народным хозяйством — важнейшее звено в деле построения коммунизма». Китов посвятил целый раздел статьи развернутому предложению о создании Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ). Он утверждал, что на основе этой сети можно будет построить «единую автоматизированную систему управления народным хозяйством страны», благодаря которой возникнет «полная гармония между политическими и экономическими основами нашего государства и техническими средствами управления экономикой страны»<sup>29</sup>.

Вначале лишь горстка советских экономистов интересовалась математическими моделями в экономике и управлении. В 1958 году академик Василий Немчинов организовал Лабораторию по применению статистических и математических методов и ЭВМ в экономике и планировании, а вскоре он возглавил научный совет АН СССР по этой теме и секцию экономической кибернетики научного совета по кибернетике. В апреле 1960 года, после двухлетней борьбы и двенадцатикратного (!) откладывания, кибернетикам удалось созвать первое всесоюзное совещание по применению математических методов и ЭВМ в экономике и планировании. Около шестидесяти докладов, представленных на этом совещании, придали математической экономике законный статус<sup>30</sup>. В следующем году более сорока научных учреждений СССР приступили к исследованиям по математической экономике<sup>31</sup>.

---

<sup>29</sup> Китов А.И. *Кибернетика и управление народным хозяйством*. С. 217.

<sup>30</sup> Федоренко Н.П. *Вспоминаю прошлое, заглядываю в будущее*. М.: Наука, 1999. С. 146-147.

<sup>31</sup> Beissinger M.R. *Scientific Management, Socialist Discipline, and Soviet Power*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1988. P. 166.

К 1967 году уже двести пятьдесят организаций занимались применением кибернетических методов в экономике<sup>32</sup>. В конечном счете, проводимая кибернетиками кампания принесла плоды: руководители партии и советского государства, наконец, поверили в светлое кибернетическое будущее.

## V. КИБЕРНЕТИЧЕСКАЯ МЕЧТА ХРУЩЕВА

Партийной и государственной верхушке СССР пришла по вкусу модель советской экономики как кибернетической системы. Советские лидеры усмотрели в предложениях кибернетиков возможность решить экономические проблемы страны путем оптимизации информационных потоков и совершенствования методов управления, то есть без проведения какой-либо радикальной реформы.

Взгляды Хрущева, хотя и навеянные кибернетикой, оказались в прямом противоречии с либеральными социальными идеями, выдвинутыми кибернетиками. Родоначальник кибернетики как науки об управлении и связи (коммуникации) Норберт Винер считал, что кибернетическая социальная теория выполняет освободительную миссию. Она ломает жесткие вертикальные иерархии управления, прорвет барьеры на пути свободного общения и поощрит использование обратной связи при взаимодействии различных слоев общества<sup>33</sup>. Эта либеральная версия социальной кибернетики нравилась советской интеллигенции, с энтузиазмом приветствовавшей политическую «оттепель» первых лет правления Хрущева. Сам первый секретарь, однако, представлял кибернетическое

<sup>32</sup> Берг А.И. и др. *Экономическая кибернетика: вчера и сегодня* // *Вопросы экономики*. 1967. № 12. С. 148.

<sup>33</sup> См.: Wiener N. *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. New York: Da Capo, 1954.

общество совсем иначе. В его версии акцент делался на управление, а не на коммуникацию.

Хрущев рассматривал не только экономику, но и советское общество в целом как организованную, управляемую систему, регулируемую во всех ее аспектах. Кибернетическое управление автоматизированным производством явилось для него символом того, как должно функционировать все общество:

«В наше время, время атома, электроники и кибернетики, автоматике, поточных линий, тем более требуется четкость, идеальная слаженность и организованность всех звеньев общественной системы как в сфере материального производства, так и в области духовной жизни»<sup>34</sup>.

Хрущев прочно связывал коммунизм с общественным порядком и эффективной организацией. Он рассматривал либеральные рассуждения о свободе как потенциально подрывные и вредные для его модели организованного коммунистического общества. На встрече с интеллигенцией в марте 1963 года он высказался об этом напрямую:

«Может быть, думаете, что при коммунизме будет абсолютная свобода? Кто так думает, не понимает, что такое коммунизм. Коммунизм — это стройное, организованное общество. В этом обществе производство будет организовано на основании автоматике, кибернетики, поточных линий. Если только винтик неправильно будет работать, то вся установка остановится»<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Хрущев Н.С. *Высокое призвание литературы и искусства*. М.: Правда, 1963. С. 219.

<sup>35</sup> *Совещание-встреча руководителей партии и правительства с представителями интеллигенции, 8 марта 1963 года. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф. 17. Оп. 165. Д. 163. Л. 196.*

В июне 1961 года заместитель председателя Совета министров Алексей Косыгин выступил с публичным призывом к ученым разработать предложения по применению ЭВМ в планировании и управлении производством<sup>36</sup>. В сентябре 1962-го, опираясь на работы специалистов по экономической кибернетике, Госкомитет по науке и технике подготовил масштабное предложение о создании «Общегосударственной системы автоматизированного сбора и обработки экономической информации» на основе сети вычислительных центров<sup>37</sup>.

В октябре 1962 года директор киевского Института кибернетики Виктор Глушков опубликовал в «Правде» статью, в которой предостерегал: без радикальной реорганизации планирования экономики к 1980 году планированием придется занять «все взрослое население Советского Союза». Глушков предложил создать «единую государственную автоматическую систему по переработке планово-экономической информации и управлению экономикой» на основе сети вычислительных центров<sup>38</sup>. В ноябре 1962-го президент Академии наук СССР Мстислав Келдыш представил Глушкова Косыгину, который полностью поддержал его предложения<sup>39</sup>.

Немчинов и Глушков лоббировали свои предложения по нескольким каналам сразу. В феврале 1963 года они организовали письмо Хрущеву от имени молодых сотрудников немчиновской лаборатории, глушковского институ-

---

<sup>36</sup> За тесную связь науки с жизнью // Правда. 1961. 15 июня.

<sup>37</sup> Кутейников А.В. На заре компьютерной эры: предыстория разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР (ОГАС) // История науки и техники. 2010. № 2. С. 46-47.

<sup>38</sup> Глушков В.М. Кибернетика и управление производством // Правда. 1962. 14 октября.

<sup>39</sup> Малиновский Б.Н. Указ соч. С. 154.

та и Вычислительного центра Академии наук, в котором со<sup>38</sup>общалось о растущем отставании СССР в области вычислительной техники, а также предлагались меры по производству и внедрению ЭВМ. Хрущев немедленно вынес письмо на обсуждение президиума ЦК. После устроенного на президиуме «разноса» ряду министров в мае 1963 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР об ускорении внедрения ЭВМ и автоматизированных систем управления (АСУ) в народное хозяйство<sup>40</sup>.

## VI. КОММУНИЗМ С КИБЕРНЕТИЧЕСКИМ ЛИЦОМ

Советское руководство обратилось к типичному для себя способу решения проблем — оно создало новый бюрократический орган, отвечающий за данную задачу. Этим органом стало Главное управление по вычислительной технике при Госкомитете по науке и технике. Многочисленные министерства и ведомства получили указание организовать собственные вычислительные центры и научно-исследовательские институты по внедрению ЭВМ. Немчиновская лаборатория была преобразована в Центральный экономико-математический институт Академии наук (ЦЭМИ АН СССР), который возглавил академик Николай Федоренко. В сентябре 1963 года Госкомитет по науке и технике создал (во главе с Глушковым) Межведомственный научный совет по внедрению вычислительной техники и экономико-математических методов в народное хозяйство. Киевский Институт кибернетики, ЦЭМИ и Вычислительный центр Академии наук начали разрабатывать всеобъемлющую реформу управления экономикой на основе компьютеризации.

---

<sup>40</sup> См.: Шкурба В.В. В команде Глушкова // Академик В.М. Глушков — пионер кибернетики / Сост. В.П. Деркач. Киев, 2003. С. 351-356; Кутейников А.В. Указ. соч. С. 51-52.

К концу 1964 года комиссия под руководством Глушкова разработала предэскизный проект единой системы оптимального планирования и управления на основе Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ)<sup>41</sup>. Предполагаемая сеть должна была состоять из шести тысяч низовых центров сбора и первичной обработки информации, пятидесяти опорных центров в крупных городах и одного головного вычислительного центра в Москве, управляющего всей сетью и поставляющего информацию для правительства СССР<sup>42</sup>.

Сеть должна была обеспечить «полную автоматизацию процесса сбора, передачи и обработки первичных данных»<sup>43</sup>. Действовавшие в то время правила предусматривали одновременный сбор одной и той же информации по четырем параллельным каналам, контролировавшимся независимыми друг от друга органами планирования, снабжения, статистики и финансов. Вместо этого, авторы проекта предложили вводить экономические данные в систему лишь один раз, хранить их в центральных банках данных и обеспечивать удаленный «доступ из любой точки этой системы к любой информации после автоматической проверки полномочий запрашиваемого лица»<sup>44</sup>.

Авторы проекта надеялись с помощью компьютеров полностью устранить повсеместно распространенную практику подтасовки данных, передаваемых «наверх»:

---

<sup>41</sup> Морозов А.А., Глушкова В.В., Карпец Э.П. С чего начинался ОГАС // Труды конференции «Системы поддержки принятия решений. Теория и практика». Киев, 2010 ([http://conf.atsukr.org.ua/files/conf\\_dir\\_15/Glushkova\\_sppr2010.pdf](http://conf.atsukr.org.ua/files/conf_dir_15/Glushkova_sppr2010.pdf)).

<sup>42</sup> Предэскизный проект (предварительный вариант) Единой государственной сети вычислительных центров СССР (ЕГСВЦ). М., 1964 (неопубликованная рукопись из домашнего архива В.М. Глушкова). С. 7.

<sup>43</sup> Предэскизный проект. С. 10.

<sup>44</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 156.

«Только такая организация системы информации способна обеспечить все органы планирования и управления точной и полной информацией как бы из первых рук, минуя всякие промежуточные этапы, устраняет возможность утечки и искажения информации»<sup>45</sup>.

Заранее предчувствуя сопротивление бюрократического аппарата новой системе, авторы проекта постарались закрыть все возможные лазейки для обхода автоматизированного процесса сбора данных. Проект предусматривал, что «циркуляция экономической информации вне ЕГСВЦ не допускается»<sup>46</sup>.

Сеть должна была вступить в строй в 1975 году. Для ее эксплуатации требовалось подготовить триста тысяч специалистов, а общая стоимость составила бы около пяти миллиардов рублей. При этом предполагалось, что низовые и опорные вычислительные центры быстро окупятся за счет решения экономических и инженерно–технических задач для местных предприятий<sup>47</sup>.

Первоначальный замысел Глушкова включал одно особенно спорное положение. Он исходил из того, что новая автоматизированная система управления будет контролировать все производство, выплату зарплат и розничную торговлю, и потому предложил исключить из обращения бумажные деньги и полностью перейти на электронные платежи:

«[Подобная система сможет] если не полностью закрыть дорогу, то, во всяком случае, сильно ограничить такие явления, как воровство, взяточничество, спекуляцию»<sup>48</sup>.

---

<sup>45</sup> Предэскизный проект. С. 20.

<sup>46</sup> Там же. С. 10.

<sup>47</sup> Там же. С. 40, 42-44.

<sup>48</sup> Цит. по: Шкырба В.В. Глушков и ОГАС ([www.iprinet.kiev.ua/gf/shkurba\\_ogas.htm](http://www.iprinet.kiev.ua/gf/shkurba_ogas.htm)).



Возможно, он также надеялся, что эта идея покажется Хрущеву привлекательной, поскольку устранение из оборота бумажных денег напоминало марксистский идеал коммунистического безденежного общества и, казалось, приближало советский социум к провозглашенной Хрущевым в 1961 году на XXII съезде КПСС цели скорого построения коммунизма. Келдыш, который был более искушен в политических вопросах, посоветовал Глушкову не делать слишком радикальных предложений, поскольку это лишь вызовет «ненужные эмоции». Тогда Глушков исключил идею безденежных расчетов из основного проекта, представив в ЦК КПСС отдельную записку по этому поводу. Если бы идеология играла существенную роль при принятии решений партийным руководством, то тут как раз можно было это продемонстрировать. Но предложение Глушкова об упразднении бумажных денег так и не получило одобрения партийных властей<sup>49</sup>.

Глушков стремился создать всеобъемлющую систему, которая бы определяла, регулировала и целиком контролировала процесс управления советской экономикой. По сути, он предлагал трансформировать всю советскую бюрократическую пирамиду:

«...необходимо подробно проектировать рабочий день и рабочую неделю каждого должностного лица, создавать подробные классификаторы обязанностей, документов, четко (во времени и лицах) определять порядок их рассмотрения и т.д.»<sup>50</sup>.

План ЕГСВЦ также предусматривал, что примерно один миллион работников сферы учета, планирования и

---

<sup>49</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 157.

<sup>50</sup> Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. *Парадигмы и идеи академика В.М. Глушкова*. Киев: Наукова думка, 2003. С. 191.

управления будут «высвобождены» и смогут «перейти в сферу непосредственного производства»<sup>51</sup>. Эти радикальные предложения встретили ожесточенное сопротивление советского управленческого аппарата.

## VII. МОЖЕТ ЛИ ЭВМ УПРАВЛЯТЬ ЭКОНОМИКОЙ?

Планы Глушкова встретили серьезное противодействие с двух сторон. С одной стороны, руководители промышленных предприятий и правительственные чиновники выступали против компьютеризации экономического планирования и управления, потому что она наглядно продемонстрировала бы их неэффективность, отобрала бы у них контроль над информацией и уменьшила власть. Чиновники отлично понимали, что в конечном счете все это угрожало им потерей своих мест. С другой стороны, либеральные экономисты, или «товарники», видели решение экономических проблем страны во введении элементов рыночной экономики. Они предлагали радикальную децентрализацию экономического планирования и управления и внедрение рыночных стимулов для предприятий. В их глазах проект Глушкова служил сохранению устаревших форм централизованного экономического управления и отвлекал средства, необходимые для проведения структурной реформы экономики.

«Товарники» считали проект Глушкова компьютерной утопией. Они сомневались в самой возможности создания надежных математических моделей экономики всей страны, а также в достоверности поставляемых данных<sup>52</sup>. «Товарники» утверждали, что существующая система по-

---

<sup>51</sup> Предэскизный проект. С. 43.

<sup>52</sup> Neuberger E. *Liberianism, Computopia, and Visible Hand: The Question of Informational Efficiency* // *The American Economic Review*. 1966. Vol. 56. P. 142.

зволяет центральным органам и отдельным предприятиям произвольно манипулировать экономическими данными и критериями; в результате компьютеры будут выдавать искаженные результаты, пусть даже и с невиданной быстротой<sup>53</sup>.

Существенная проблема с проектом ЕГСВЦ состояла в том, что он мог дать обещанный результат только в случае его полной реализации. Без коренной управленческой реформы в верхах власти локальная оптимизация теряла всякий смысл<sup>54</sup>. В июле 1965 года Глушков представил свой проект в правительство, но политическая обстановка и структура управления экономикой к тому времени резко изменились. После снятия Хрущева региональная система совнархозов, на которую был рассчитан проект ЕГСВЦ, была упразднена, а вместо нее восстановлена прежняя ведомственная структура отраслевых министерств. Региональная схема построения общенациональной сети и системы управления была отвергнута.

В 1966 году партия и правительство выпустили новое постановление, предусматривающее крупномасштабную программу внедрения компьютерных автоматизированных систем управления (АСУ) в экономику. Постановление оказалось типичным бюрократическим компромиссом между лагерями планировщиков и статистиков. Центральному статистическому управлению (ЦСУ) было предписано отвечать за развитие единой государственной сети вычислительных центров, в то время как различные министерства получили указание создавать собственные вычислительные центры и АСУ на подчиненных им пред-

---

<sup>53</sup> *Cave M. Computers and Economic Planning: The Soviet Experience. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. P. 46.*

<sup>54</sup> *Экономисты и математики за «круглым столом» // Вопросы экономики. 1964. № 9. С. 63-110.*

приятиях. ЦСУ настаивало на организации сети по региональному принципу, а Госплан хотел, чтобы сеть делилась по группам отраслей промышленности. Госплан возражал против сведения функций сети к сбору статистики, а ЦСУ критиковало идею создания сети из разномастных ведомственных АСУ<sup>55</sup>. Пока длились эти споры, никаких реальных действий по созданию государственной сети вычислительных центров не предпринималось<sup>56</sup>. Между тем, началась стихийная разработка АСУ на отдельных предприятиях и в министерствах. В 1966–1970 годах без всякой координации были создано более четырехсот независимых АСУ, не связанных никакими сетями передачи данных<sup>57</sup>.

Тем временем военные перешли к новому поколению территориально распределенных систем управления войсками с использованием более сложных компьютерных сетей. Новые сети были созданы для противоракетного комплекса, системы дальнего обнаружения и АСУ ракетных войск стратегического назначения<sup>58</sup>. Из-за режима секретности оборонных систем советская экономика не могла пользоваться технологическими инновациями военных. Но, даже если бы ограничения секретности были сняты, было бы очень трудно приспособить дорогостоящие и специализированные оборонные технологии к гражданским условиям. Советский военно-промышленный комплекс функционировал, подобно информаци-

<sup>55</sup> Кутейников А.В. Из истории разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы // История науки и техники. 2009. № 3. С. 64.

<sup>56</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 158-159; Bartol K. Soviet Computer Centres: Network or Tangle? // Soviet Studies. 1972. Vol. 23. P. 608-618.

<sup>57</sup> Conyngham W. Technology and Decision Making: Some Aspects of the Development of OGAS // Slavic Review. 1980. Vol. 39. P. 430.

<sup>58</sup> Игорь Александрович Мизин - ученый, конструктор, человек / Под ред. И.А. Соколова. М.: ИПИ РАН, 2010; Первов М. Указ. соч.

онной «черной дыре»: в него все входило, но ничего не выходило наружу.

## VIII. ВИРТУАЛЬНЫЙ СОЦИАЛИЗМ: ИНФОРМАЦИЯ — СИЛА

В конце 1960–х годов новый импульс созданию советской общенациональной сети ЭВМ придало известие о появлении в США компьютерной сети ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). Глушков обратился к советскому руководству с новым проектом. Он предложил объединить АСУ всех уровней — от АСУ отдельных предприятий до АСУ министерств, вплоть до уровня высшего руководства, — в единую общегосударственную автоматизированную систему (ОГАС) сбора и обработки экономической информации для учета, планирования и управления советской экономикой<sup>59</sup>. Глушков обещал, что ОГАС не будет нарушать существующую вертикаль власти, в которой отдельные министерства управляли своими секторами экономики и накапливали информацию в собственных вычислительных центрах. ОГАС предлагалось спроектировать так, чтобы удовлетворить всех: она будет строиться по территориальному принципу, но при этом включит в себя автономные ведомственные АСУ.

Новые предложения Глушкова вызвали очередную волну критики. Специалисты по теории управления утверждали, что компьютерные системы лишь закрепляют устаревшие методы бухгалтерского учета и ведения статистики. Они настаивали на том, чтобы сначала осуществить реформу управления, а уже затем начинать компьютеризацию<sup>60</sup>.

---

<sup>59</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 161.

<sup>60</sup> Мильнер Б.З. США: уроки электронного бума // Известия. 1972. 18 марта. С. 5.

С точки зрения Глушкова, полномасштабная компьютеризация страны должна была сама стать двигателем экономической реформы. Он считал, что ОГАС — «задача не только научно-техническая, но и прежде всего политическая»<sup>61</sup>. Глушков был убежден, что по-настоящему эффективная реформа советской экономики может состояться лишь в результате преобразований, идущих с самых верхов власти. Поэтому он направил основные усилия на то, чтобы убедить высшее советское руководство поддержать ОГАС.

1 октября 1970 года Политбюро ЦК обсудило проект ОГАС и приняло типичное компромиссное решение: проект принять, но в урезанном виде. Вместо нового мощного Госкомитета по совершенствованию управления было воссоздано скромное управление по вычислительной технике при Госкомитете по науке и технике, а вместо введения общегосударственной автоматизированной системы управления экономикой осталась лишь разработка сети вычислительных центров и создание АСУ на отдельных предприятиях. По слухам, Косыгин был настроен против проекта, поскольку опасался, что ЦК КПСС будет использовать ОГАС для контроля над деятельностью кабинета министров<sup>62</sup>.

Тем временем чиновники отраслевых министерств пришли к выводу, что из компьютеризации можно извлечь пользу, не теряя ни крупицы своей власти. Каждое министерство построило собственный вычислительный центр и начало создавать АСУ для своих внутренних потребностей. С 1971-го по 1975 год количество таких систем увеличилось почти в семь раз<sup>63</sup>. Отраслевые АСУ зачастую

---

<sup>61</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 162.

<sup>62</sup> Там же. С. 162-163, 165.

<sup>63</sup> СССР в цифрах в 1978 году. М.: Статистика, 1978. С. 76.

использовали несовместимые аппаратные средства и программное обеспечение и не были связаны никакой межведомственной компьютерной сетью. Создавая специализированные АСУ, отраслевые министерства закладывали техническую основу для укрепления централизованного контроля над подчиненными им промышленными предприятиями. При такой организации дела министерствам уже не надо было делиться своей управленческой информацией — иными словами, властью — с какими-либо конкурирующими ведомствами.

Между тем, разработка планов создания сети вычислительных центров по инерции продолжалась. Замыслы приобретали все более грандиозные масштабы: по проекту 1975 года предполагалось построить к 1990 году 200 таких центров коллективного пользования в крупных городах, 2500 кустовых центров для предприятий одного города или отрасли и 22 500 центров индивидуальных предприятий, на что требовалось 40 миллиардов рублей<sup>64</sup>. Сеть росла, но только на бумаге. Не имея четко сформулированной управленческой функции, дорогостоящее строительство общенациональной компьютерной сети едва ли могло осуществиться.

Вопрос об ОГАС возникал каждые пять лет, когда новые экономические планы готовились для одобрения очередным партийным съездом. XXV съезд КПСС в 1976 году и XXVI съезд в 1981-м формально одобрили новые версии проекта ОГАС. И каждый раз попытки создать сеть вычислительных центров «тормозились» на уровне министерств и не достигали общесоюзного масштаба<sup>65</sup>.

---

<sup>64</sup> Кутейников А.В. Из истории разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы. С. 66-67.

<sup>65</sup> Малиновский Б.Н. Указ. соч. С. 167.

За десять лет, с 1976-го по 1985 год, с превеликим трудом удалось возвести 21 вычислительный центр коллективного пользования, которые обслуживали всего 2000 предприятий. Попытки объединить несколько центров в сеть в конце 1970-х годов так и остались на уровне эксперимента<sup>66</sup>. Удаленный доступ пользователей центров также организовать не удалось. Из-за низкого качества каналов связь часто прерывалась, а программы операционной системы зависали. В результате пользователи должны были приносить в вычислительный центр колоды перфокарт и уносить рулоны распечаток<sup>67</sup>. У сети так и не появился единый хозяин, способный вложить средства в развитие инфраструктуры.

Когда различные компьютерные системы совместимы, они могут послужить основой для эффективного объединения предприятий. Но если они несовместимы, то тогда они столь же эффективно будут препятствовать объединению. За счет ускоренного развития отраслевых несовместимых АСУ министерства возвели мощные барьеры на пути создания общенациональной компьютерной системы управления. В 1970-е годы возникли несколько независимых отраслевых сетей — для гражданской авиации, прогнозирования погоды, банковской системы и научных исследований<sup>68</sup>. Большинство из них прекратили существование вместе с распадом Советского Союза. Новые российские сети, соединенные с Интернетом, начали по-

---

<sup>66</sup> Кутейников А.В. *Из истории разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы*. С. 68.

<sup>67</sup> Гладких Б.А. *Информатика от абака до Интернета. Введение в специальность*. Томск: ТГУ, 2005. С. 334-335.

<sup>68</sup> Goodman S. *Op. cit.*; Shirikov V.P. *Scientific Computer Networks in the Soviet Union* // Trogemann G., Nitussov A., Ernst W. (Eds.). *Computing in Russia: The History of Computer Devices and Information Technology Revealed*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2001. P. 168-176.



являться лишь в 1990–е годы. Они создавались уже не государством, а коммерческими структурами.

## IX. ОТ ЕДИНОЙ СЕТИ К НАБОРУ ЛОСКУТКОВ

В 1960–е годы в США и Великобритании, как и в Советском Союзе, компьютерные технологии стали инструментом политики. Британское правительство в те годы решило не финансировать предложенный ему проект по созданию компьютерной сети с коммутацией пакетов, поскольку отдавало предпочтение технологическим проектам, рассчитанным на коммерческую выгоду, а компьютерные сети, как тогда казалось, к их числу не относились. Приоритеты же американского правительства были продиктованы «холодной войной». Это определило решение США о финансировании целого ряда проектов министерства обороны и других ведомств в области компьютерных технологий, включая первую сеть с коммутацией пакетов ARPANET. В отличие от советских и британских властей, американское правительство стимулировало передачу новых технологий из военного сектора в гражданскую промышленность и экономику, делая их легкодоступными и обеспечивая стимулы для их внедрения и дальнейшего развития. В Соединенных Штатах правительство поддерживало разработку новых технологий; их использование же стимулировалось частными компаниями. Именно частные компании превратили компьютер, изобретенный изначально для научно-технических расчетов, в устройство по обработке деловой информации, а затем и в средство коммуникации<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Abbate J. *Inventing the Internet*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1999. Ch. 1; Mowery D., Simcoe T. *Is the Internet a US Invention? An Economic and Technological History of Computer Networking* // *Research Policy*. 2002. Vol. 31. P. 1369-1387; *Funding a Revolution: Government Support for Computing Research*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999 (National Research Council); Norberg A., O'Neill J. *Transforming Computer Technology: Information Processing for the Pentagon, 1962-1986*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press, 1996. Ch. 4.

Советское руководство тоже рассматривало общенациональную компьютерную сеть как инструмент политики. Идея постройки такой сети возникла в контексте далеко идущих предложений преобразовать советскую экономическую систему путем создания общегосударственной автоматизированной системы управления. В результате судьба компьютерной сети оказалась неразрывно связанной с участью предложений, требовавших глубоких политических и социальных перемен. Кибернетическая идея использовать автоматизацию управления как инструмент реформы всей управленческой системы опиралась на технократические взгляды советских кибернетиков. Они верили, что технологическое решение — комбинация правильной математической модели, эффективного алгоритма и мощной компьютерной сети — вызовет коренные социально-экономические изменения, обеспечит самостоятельность отдельных предприятий и оптимальное экономическое планирование в общенациональном масштабе.

Советские кибернетики представляли себе автоматизированную систему управления как единую, органичную систему, пронизанную обратными связями. Но при этом они парадоксальным образом считали, что она должна быть построена по приказу сверху. Они не рассматривали варианта, при котором такая система могла бы постепенно сложиться снизу и расти вверх, ибо считали, что отдельные подсистемы не смогут функционировать эффективно без всеобъемлющей общенациональной системы. Они опасались, что постепенный подход лишь укрепит существующие методы управления экономикой. Но коль скоро каждая отдельная часть общенациональной системы управления не была жизнеспособной сама по себе, то и система в целом оказалась нежизненной.

Недавние исследования по «взаимному конструированию» техники и ее пользователей подчеркивают активную

роль пользователей в формировании, эволюции и сопротивлении внедрению новых технологий, а также изучают эффект обратного воздействия используемых технологий на самих пользователей<sup>70</sup>. В дискуссиях о судьбе советской общенациональной компьютерной сети различные ведомства спорили о том, делать ли компьютерные сети инструментом централизации или децентрализации экономики, средством распространения информации или средством ее безопасного хранения, локомотивом управленческих реформ или частью существующей системы. Но решающим стал вопрос о том, кто именно станет пользователем системы. Кибернетики надеялись создать собственное центральное ведомство для управления информационными потоками во всех других государственных учреждениях, но министерства сумели отстоять право стать первичными пользователями информационных систем. Эти пользователи наполнили идеологию информационных систем другим смыслом. Они преобразовали первоначальную концепцию единой общегосударственной компьютерной сети в набор лоскутков, состоящий из разрозненных информационных систем, подотчетных различным ведомствам.

Изначальные цели американской сети ARPANET тоже оказались пересмотрены пользователями. Эта сеть не оправдала своего первоначального назначения средства перераспределения вычислительных ресурсов, но зато стала успешным средством коммуникации, когда служба электронной почты начала пользоваться огромной популярностью у пользователей. Новая функция сети ARPANET способствовала ее быстрому росту<sup>71</sup>.

---

<sup>70</sup> См.: Oudshoorn N., Pinch T. (Eds.). *How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2003.

<sup>71</sup> Abbate J. *Op. cit.* P. 104-111.

В Советском Союзе, в отличие от ситуации с ARPANET, борьба за контроль над управленческой информацией привела к распаду предлагавшейся сети на несвязанные фрагменты. Кибернетики стремились реформировать советскую систему управления посредством внедрения информационных технологий, но эта система, являясь пользователем данных технологий, сумела навязать свою волю. Это завершилось, вполне естественно, изменением функции данных новшеств — вместо локомотива реформ, они стали средством сохранения существующего экономического и политического порядка.

## ПУТИ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АСУ ГЛАЗАМИ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УЧАСТНИКА СОБЫТИЙ

*В.П. Исаев*

Писать на тему автоматизированных систем управления (АСУ) с одной стороны относительно просто, а с другой — чрезвычайно сложно. «Просто» — потому, что многое протекало непосредственно перед глазами; в ряде разработок АСУ я принимал непосредственное участие от рядового разработчика до научного руководителя, главного конструктора АСУ различных уровней и назначений.

«Трудно и сложно» потому, что этап разработки и внедрения АСУ, этот целый пласт компьютеризации, автоматизации и информатики, который буквально охватил всю страну. Разработка и внедрение АСУ, начиная с 1960–х годов, велась во всех звеньях и отраслях народного хозяйства, в сфере её безопасности, обороны, в Вооружённых силах. Пространство этой деятельности (от атома до космоса) было невероятно широко, всеобщно и в то же время крайне разнообразно по путям и способам решения.

Влияние от внедрения АСУ было очень глубоким по своим последствиям: экономическим, технико–технологическим, мировозренческим, социальным и многим другим, о чём мы даже сегодня и не всегда задумываемся. И тем не менее это так, и, вероятно, должно быть предметом других специальных дискуссий, встреч и не только по юбилейным датам. Историю нужно беречь и хранить, а, к сожалению, время и его воздействие — неумолимы.

Надеюсь, что после этой преамбулы, становится понятным, почему данная статья может носить лишь фраг-

ментарный характер (хотя и написана непосредственным участником того времени и конкретных разработок различных АСУ), отражать лишь часть из того множества идей и проектов, выполненных в области АСУ. Я опираюсь, в основном, на мой личный опыт, субъективный взгляд и знание того периода времени. Правда есть надежда, что моя память сохранила некие наиболее яркие эпизоды и события по рассматриваемому предмету, которые могут представлять интерес для общественности.

Воссоздать основные пути создания и развития АСУ это, видимо, в какой-то степени и рассказать путях развития вычислительной техники, кибернетики и информатики, с которыми АСУ были тесно связаны. Ведь АСУ — это очередной шаг в компьютеризации, причём качественно новый и весьма значимый.

Единственный способ изложить данную тему — это вспомнить наиболее значимые события, вехи и имена создателей — творцов теории и практики АСУ. При этом, говоря о путях развития логично начать с истоков и вспомнить как зарождалось это новое направление внедрения вычислительной техники (ВТ). Точнее, новый этап применения ВТ в сфере интеллектуальной деятельности человека.

Уже первые результаты, достигнутые с помощью ЭВМ, показали, что возможности ВТ значительно более широки, чем проведение просто сложных и трудоёмких расчётов и простираются значительно дальше в сферу её «неарифметического использования». Здесь я процитировал книгу А.И. Китова «Электронные цифровые машины» изданную в 1956-м году, которая в значительной степени была посвящена вопросам использования ЭВМ в экономике, автоматизации производственных процессов и для решения других интеллектуальных задач. Я полагаю, что эта теоре-

тическая научная монография и была предтечей отечественных АСУ и фиксирую время этого события — 1956-й год.

Далее в следующей своей работе «Электронные вычислительные машины», появившейся в 1958-м году в издательстве «Знание», А.И. Китов подробно излагает перспективы комплексной автоматизации информационной работы и процессов административного управления, включая управление производством и решение экономических задач. Эта концепция (парадигма) и её публичное изложение было в то время актом гражданского мужества, т. к. в официальных кругах ещё господствовала формулировка «Математика в экономике есть средство апологетики капитализма».

Исходя из вышесказанного на основе своих знаний и более чем 40-летнего опыта участия в разработках ВТ и АСУ, считаю логичным сделать вывод: «Анатолий Иванович Китов является автором понятия и идеологом отечественных АСУ». Итак, если говорить образно что «в начале было Слово», то это Слово было сказано А.И. Китовым ровно 50 лет назад. Поэтому, мы вправе сегодня, в декабре 2008-го года, говорить о двойном юбилее: 60-летие отечественной ВТ и информатики, а также о 50-летию отечественных АСУ.

Понимание Китовым колоссальной значимости развития АСУ привело его в конце 1950-х годов к выводу о необходимости автоматизации управления в масштабе всего народного хозяйства страны и её Вооружённых сил на основе сети региональных вычислительных центров (ВЦ). Эти ВЦ по замыслу А.И. Китова смогли бы собирать, обрабатывать и представлять для принятия управленческих решений руководству страны оперативные экономические или военные данные для принятия решений по эффек-

тивному планированию и управлению (это практически дословная цитата из работы А.И. Китова 1961-го года «Управление народным хозяйством»).

Среди наиболее ярких сторонников внедрения АСУ, которые отдали этому делу много сил и интеллекта, надо вспомнить имена А.И. Берга, Л.В. Канторовича, А.А. Ляпунова, В.С. Немчинова, Г.С. Поспелова и др. А главным борцом был В.М. Глушков, который создал целую отечественную индустрию АСУ, включая теорию и практику, производственную и научную инфраструктуру. В.М. Глушков отдал делу АСУ всего себя; всю свою жизнь до самого конца (30.01.1982). Всем им было очень трудно, они были первыми, и именно они преодолевали течение, инерцию и многочисленные препятствия. Здесь уместно вспомнить слова поэта-фронтовика Эдуарда Асадова:

*«Никто для первых не вбивает вех,  
И нет в истории для них примера»*

Вслед за словом-замыслом последовали реальные дела, и начал свой поход по пути практического создания АСУ первопроходец В.М. Глушков. Выступая летом 1965 г. на конференции Львовского совнархоза, Глушков предложил немедленно переходить к разработке и внедрению АСУ предприятиями, обещая значительный экономический эффект для производства за счёт оперативного управления, сбалансированности планирования, анализа, учёта и контроля, экономии времени и живого человеческого труда.

Заключённый здесь же договор с Львовским телевизионным заводом «Электрон» привел к созданию первой промышленной АСУП «Львов». Она была разработана и принята в эксплуатацию в рекордно короткий срок — 2 года (1967 г.). АСУП «Львов» в первые годы эксплуатации позволила повысить эффективность как управления,



так и собственно производства, получить значительный экономический эффект. В 1967—1970-х годах этим же коллективом создается АСУП «Кунцево» для Кунцевского радиозавода, также с успехом внедренная в эксплуатацию. Но АСУП «Кунцево» — это уже новый этап развития АСУП — путь типовых проектных решений с его огромными выгодами и преимуществами.

АСУП «Кунцево» стала типовой системой для управления многономенклатурными предприятиями машиностроительного профиля со смешанным характером производства: от единичного до массового. В результате такого революционного прорыва в короткие сроки на этой основе были созданы высокоэффективные АСУП для нескольких сотен крупнейших промышленных предприятий страны.

Именно в это же время (в начале 1970-х годов) делает свой очередной прорыв А.И. Китов — разработку и внедрение первой в стране АСУ в непромышленной сфере, что бесспорно было новаторством. А.И. Китов создаёт АСУ «Зравоохранение» и становится основоположником медицинской кибернетики в СССР, признанным лидером в этой области как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Этот период создания и внедрения АСУ, образно говоря, был временем «Бури и натиска», характеризующийся некоторой стихийностью и «самостийностью». Остановить процесс разработки и внедрения АСУ уже было невозможно (и не нужно). На 1970-й год в стране действовало порядка 400 АСУПов, а через пять лет их число достигло порядка трёх тысяч (и это не считая засекреченных военных и оборонных автоматизированных систем управления). Вначале это был путь разноплановых шагов по завоеванию сферы влияния «кибернетико-асушного» пространства. При этом важно было то, что это происходило не на бумаге,

а, как теперь говорят, в реальном секторе экономики, а также в различных звеньях управления Вооружёнными силами страны.

Главный итог этого этапа, на мой взгляд, в следующем:

во-первых, полезность и эффективность АСУ стала общепризнанным фактом;

во-вторых, образно говоря, создание и внедрение АСУ буквально «взломало» сложившуюся архитектуру административно-командной системы. Был дан мощный толчок к развитию электроники, систем связи, создавались специализированные по тематике «АСУ» отраслевые НИИ, КБ, новые министерства (например: Министерство промышленности средств связи) и главные управления АСУ в существующих министерствах (главки), возник институт научных руководителей АСУ (НР), Главных конструкторов АСУ (ГК), координационные и межведомственные советы, Совет директоров головных институтов (СДГИ) и другие органы управления;

в-третьих, стало очевидно, что необходимо немедленно проводить на государственном уровне стандартизацию и унификацию, т. е. в сфере разработки и внедрения АСУ ввести Государственные стандарты (ГОСТы на АСУ). Без этого нельзя было перейти к новому этапу, встать на путь индустриального развития АСУ.

Мало того, введение стандартов стало официальным актом государственного признания АСУ. Это была и новая идеология. Разработать и внедрить стандарты было невероятно трудно: сформировать понятийный аппарат, терминологию, создать Единую систему классификации и кодирования технико-экономической информации (ЕСКК ТЭИ), Единую систему документации (ЕСД), определить типы, виды АСУ, требования ко всем компонентам, видам

обеспечения от программного до языкового и т.д. И все это — согласовать. С кем? Практически со всеми. Я оста-навливаюсь на этой стороне АСУшной истории потому, что она как-то выпала из нашего внимания. А ведь значе-ние стандартов невозможно переоценить.

В этих условиях академик В.М. Глушков берёт на себя всю идеологическую подготовку создания стройной систе-мы автоматизированного управления, выражаясь современ-ным языком — «АСУшно-информационной вертикали». И делает это с гигантским размахом: от формулировки зна-менитых 10 принципов построения АСУ до полной концеп-ции построения общегосударственной автоматизированной системы управления в масштабе страны — ОГАС.

И то, и другое сыграло огромную роль в нашей оте-чественной истории АСУ. Начался новый этап разви-тия АСУ — разработка отраслевых систем управления (ОАСУ) для министерств и ведомств. В основном это про-исходило по типовым проектам, разработчиками которых стали такие головные институты всех девяти оборонных министерств (научный руководитель — В.М. Глушков, главный конструктор — А.И. Китов), ВНИПИОАСУ (ди-ректор — В.С.Синяк) — для ряда гражданских машино и приборостроительных отраслей (ГК — О.В. Голованов) и ряд других. В целом это позволило значительно сэконо-мить время, материальные и человеческие ресурсы. Практически все союзные министерства к началу 1980-х гг. имели свои ОАСУ. Внедренные в практику ОАСУ стали информационно-интеллектуальными штабами в своих от-раслях. Страна прочно встала на фундамент автоматизи-рованных систем управления.

В.М. Глушков продолжал начатую ещё в 1964 г. свою титаническую борьбу за общегосударственную автомати-

зированной систему управления, за ОГАС. Удавалось далеко не всё, приходилось идти на компромиссы. Вместо чёткого решения на создание ОГАС, ожидаемого в резолюциях XX V съезда КПСС (1976 г.) и XX VI съезда КПСС (1981 г.), пришлось согласиться на первоначальную разработку АСУ в масштабе союзных республик (РАСУ) с последующим объединением их с ОАСУ в единую систему ОГАС.

Не удалось создать единый государственный координационный орган — Госкомупр, возглавляемый членом руководства Коммунистической партии или Правительства. Однако был создан научный координационный центр — ВНИИПОУ (научный руководитель — В.М. Глушков).

Отдавая должное, надо признать — Глушков боролся до конца и не потерпел поражения, хотя и не добился реализации своих проектов, нужных стране с её плановой экономикой. Административная система советского государства не желала никакого вмешательства в «бразды правления». Вот почему, даже будучи смертельно больным, Виктор Михайлович думал не о своем здоровье, а о деле всей своей жизни, и на вопрос министра обороны Д.Ф. Устинова о помощи произнёс знаменитые слова: «Пришлите танк». ОГАС не погас. Эта идеология показала свою правоту и жизнеспособность и в том или ином виде реализовывалась в стране. Даже в постреформенной России в условиях рыночной экономики она остается актуальной.

Однако, нельзя не сказать несколько слов о создании и роли АСУ для обороны страны, которые в силу своей специфики следует рассматривать отдельно. Даже мне, в прошлом кадровому офицеру, значительную часть своей научно-производственной деятельности прослужившим в головном, в плане информатизации, институте Ми-

нистерства обороны СССР, созданным А.И. Китовым ЦНИИ–27, и участнику некоторых военных разработок, довольно непросто представить полную картину работ в этой области. АСУ военно–оборонного значения начались несколько ранее других в период «холодной войны». Они были первыми, самыми совершенными и «закрытыми». Началом этих работ, по–моему, следует считать 1953–1956 гг., когда под руководством С.А. Лебедева и В.С. Бурцева были созданы спецЭВМ «Диана–1» и «Диана–2 ». Эта была автоматизированная система управления противоракетными и противосамолётными комплексами. Тогда эта угроза была главной.

Огромную роль в создании и развитии военных АСУ сыграл Анатолий Иванович Китов – основоположник военной кибернетики в СССР. Напомним, что А.И. Китовым были созданы первый отдел вычислительной техники (1952) и первый вычислительный центр (1954) в стране и в Вооружённых силах; защищена первая диссертация по программированию (1952); внедрена первая ЭВМ в организациях Министерства обороны; обоснованы и развиты ряд новых кибернетических направлений, в частности, таких как ИПС, специализированные ЭВМ, и многое другое. В Советском Союзе А.И. Китов является автором первых, появившихся в подавляющем своём большинстве в «закрытой» печати, фундаментальных научных работ о необходимости применения ЭВМ и математических методов в военном деле. Потом были созданы многочисленные специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы (ВК). Появились автоматизированные системы для ПРО, ПКО, АСУ Верховного командования, Генштаба, РВСН, управления силами ВМФ, авиации, актуальнейшая система раннего предупреждения о ракетном нападении (СПРН) и др. С помощью этих военных АСУ,

в частности, был создан так необходимый СССР военный паритет. Ввиду сверхзакрытости перечисленных работ и их авторов, я не смогу, к сожалению, назвать в силу ряда причин и в том числе, моего незнания, всех создателей этих выдающихся АСУ военно-оборонного значения. Не претендуя на полноту, я с благодарностью вспоминаю тех, с кем лично мне прямо или косвенно посчастливилось сотрудничать, встречаться на совещаниях, в работе комиссий, на испытаниях и т. п. Помимо перечисленных фамилий, назову имена В.А. Мельникова, В.К. Левина, В.В. Пржиялковского, Н.Я. Матюхина, М.А. Карцева, В.С. Семинихина, В.И. Дракина, Т.Н. Соколова, Ф.Г. Староса, Я.А. Хетагурова (а кого не сумел назвать — приношу свои извинения). Исключительное влияние на разработку АСУ военно-промышленного комплекса оказал научный лидер по проблеме АСУ в стране Виктор Михайлович Глушков, которого связывала, помимо производственных отношений и личная дружба с Министром обороны Д.Ф. Устиновым. Американская влиятельная газета «Вашингтон пост» в одной из своих статей даже назвала В.М. Глушкова «Царём советской информатики».

Созданные перечисленными учёными системы предотвратили в 1950—1960-х годах сползание от «холодной» войны к новому мировому вооружённому конфликту. Значение работ по созданию и внедрению военных АСУ трудно переоценить — их вклад бесценен.

Таковыми, как мне представляется, были основные вехи создания и развития отечественных АСУ по всей вертикали: от АСУПов до ОАСУ, РАСУ и ОГАС, от гражданских промышленных и производственных сфер деятельности до военно-оборонных и других систем безопасности страны.

В качестве заключения хотелось бы сказать следующее. Феномен АСУ содержит такое количество аспектов, которое невозможно даже перечислить в рамках одной статьи. Широкое современное внедрение персональных компьютеров не снизило актуальность, важность и эффективность создания и внедрения АСУ в любые сферы человеческой деятельности. Оно дало лишь исключительную возможность на основе новых информационных технологий максимально приблизить реального пользователя к процессу, продукту, предмету практически любой человеческой деятельности. Если наши предшественники (мои современники), начиная с расчётов на ЭВМ «БЭСМ» и «Стрела» с быстродействием в две тысячи операций в секунду и памятью в 1024 машинных слова смогли рассчитывать орбиты ИСЗ (искусственных спутников Земли), покорить атом и космос, то что можно сделать сегодня, когда всего за 60 лет скорость вычислений превысила квадриллион операций в секунду, а оперативная память измеряется сотнями гигабайт. Заслугой старшего поколения является то, что оно заложило в нашем интеллектуальном сообществе основы высокой информационно–компьютерной культуры. Жаль, что до настоящего времени в современной развивающейся России до сих пор нет национального проекта развития информатики. А он обязательно должен быть как самостоятельный проект интеллектуального развития человеческого потенциала страны. Хочу высказать своё видение будущего АСУ. Если сформулировать это очень коротко — АСУ вечно. Вечно как идеология, как инструмент практически любой человеческой деятельности, которая в будущем будет становиться всё более интеллектуальной. АСУ вечно потому, что это важнейший инструмент, с помощью которого многократно увеличиваются возможности человека, его интеллектуальная мощь.

Это будет актуально до тех пор, пока будет существовать человечество. И именно АСУ, а не автоматы или роботы будут господствовать в развитом цивилизованном человеческом обществе. Высшие этапы процесса управления такие, как целеполагание, выбор критериев оптимальности, вариантов действий и, наконец, кульминационный пункт процесса управления — акт принятия решения — всегда останутся прерогативой человека. И в этой идеологии, как известно, и заключён весь смысл любых АСУ как человеко–машинных систем управления.

В завершении данной статьи об АСУ, я считаю своим долгом ещё раз вернуться к одному из основоположников отечественной информатики, к личности А.И. Китова:

Китов — ветеран Великой отечественной войны, защитник нашей Родины с первого до последнего дня войны;

Китов — первооткрыватель и ветеран отечественной кибернетики и информатики, первым открыто и публично представивший их в нашей стране;

Китов — создатель первого в стране вычислительного центра (ВЦ–1 МО СССР), сыгравшего важнейшую роль в успехах нашей страны. Научные исследования А.И. Китова в области АСУ простирались от автоматизации в Вооруженных силах и отраслях экономики до медицины и здравоохранения;

Китов — пережив суровые и несправедливые испытания в своей судьбе в последний год его работы в ВЦ–1 МО СССР, продолжал ещё более 35 лет трудиться на ниве информатики, создавая новые компьютерные технологии, издал ряд фундаментальных научных трудов, участвовал в подготовке несколько поколений специалистов в области информационных технологий, создал международную научную школу;



Китов — организатор в 1950—60-х годах уникального научного коллектива, сплотивший вокруг себя, с одной стороны, известных учёных—единомышленников — «могучую кучку», таких как А.И. Берг, Н.П. Бусленко, Н.А. Криницкий, Л.А. Люстерник, А.А. Ляпунов, И.А. Полетаев, О.В. Сосюра и другие. С другой стороны, А.И. Китов воспитал достойное поколение своих учеников — «сынов», многие из которых отпочковавшись от этого могучего корня, вылетев из «родного гнезда» смогли, в дальнейшем, достойно развивать самостоятельно новые ветви компьютерного древа. К последним следует отнести Ю.И. Беззаботнова, Г.Г. Белоногова, А.М. Бухтиярова, И.А. Данильченко, В.П. Исаева, Р.Г. Котова, А.М. Коченова, Г.А. Мещерякова, Г.А. Миронова, А.Н. Нечаева, Г.Б. Смирнова, Г.Д. Фролова, и других, деятельностью которых Анатолий Иванович мог бы, мне кажется, гордиться.

Вспоминая обо всё об этом, позволю себе дерзость чуть перефразировать А.С. Пушкина:

*«Сии птенцы гнезда Китова  
В временах жребия земного  
В трудах державства и войны  
Его товарищи, сыны...»*

Мне кажется, что это о нём, о них — товарищах и о нас — сынах. Предыдущая, как теперь говорят советская, компьютерная эпоха, тот «серебряный» компьютерный полувек выдвинул несколько талантливых учёных и конструкторов, которые очень много сделали для информатизации в нашей стране. Их имена должны сохраниться в истории отечественной науки, в истории России. Так должно быть, потому что мы твёрдо знаем и верим: «Никто не забыт и ничто не забыто».

*Об авторе: ветеран ВЦ №1 МО СССР, полковник–инженер, к.т.н. Владимир Петрович Исаев прошёл путь от рядового разработчика до главного конструктора АСУ различных уровней и назначений. Данная статья «вскрывает» большой малоизученный пласт в истории отечественной науки: создание и функционирование целой общесоюзной отрасли — индустрии АСУ. В своё время, над созданием различных АСУ в СССР работало несколько сот тысяч аналитиков, постановщиков задач, программистов, электронщиков и т. д.*

**ПОСЛЕДНЯЯ ПОПЫТКА РЕАНИМИРОВАТЬ  
ПРОЕКТ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
СОВЕТСКОЙ ЭКОНОМИКОЙ (ОГАС).  
ПИСЬМО А.И. КИТОВА М.С. ГОРБАЧЕВУ, 1985 Г.**

*А.В. Кутейников, В.В. Шилов*

Статья предваряет публикацию уникального исторического источника – письма высшему советскому руководству о необходимости создания в СССР автоматизированной системы управления социалистической экономикой, которое написал в 1985 г. выдающийся советский ученый Анатолий Иванович Китов (1920–2005), автор первого в мире проекта создания сети электронных вычислительных машин (1959). Содержащийся в письме анализ истории внедрения автоматизированных систем управления в советскую экономику позволяет лучше понять некоторые узловые моменты истории проекта ОГАС и заслуживает самого пристального внимания.

*Ключевые слова:* А. И. Китов, В. М. Глушков, автоматизированная система управления, электронно-вычислительная машина, кибернетика, проект Общегосударственной автоматизированной системы управления советской экономикой.

К началу 1960-х гг. народнохозяйственный комплекс СССР насчитывал сотни тысяч предприятий. Рост размеров экономики сопровождался усложнением управления ею. Необходимость достижения ее плановой сбалансированности требовала обработки огромных массивов данных, согласования между собой всех отраслей и сфер производства. Стало очевидным, что поток экономической информации стал слишком обширным, чтобы обрабатывать его вручную или с помощью механической и электромеханической счетной техники. Назрела необходимость применения для решения задач государственного управления электронно-вычислительной техники и построенных на ее основе автоматизированных систем управления, которые к этому времени уже с успехом использовались в военно-промышленном комплексе.

В 1960–1970-х гг. в Советском Союзе на государственном уровне разрабатывался грандиозный проект создания Общегосударственной автоматизированной системы управления советской экономикой (ОГАС), который должен был, как ожидалось, решить основные проблемы социалистического строя. Согласно проекту, такая система должна была стать гигантским банком данных, в который поступала бы информация о работе всех предприятий страны. Ее сердцем виделся Главный вычислительный центр, построенный в Москве. Он должен был обрабатывать поступающую информацию, находить оптимальные варианты планирования, сигнализировать о существующих в экономике диспропорциях. В памяти центрального компьютера фиксировался бы

наиболее объективный образ происходящих в народном хозяйстве процессов, что должно было позволить государственным органам управлять экономикой страны в режиме реального времени. Технически ОГАС представлялась как единая сеть из тысяч вычислительных центров, покрывающая всю территорию СССР.

Советский Союз был первой страной, где появился проект создания общегосударственной автоматизированной системы (это произошло в конце 1950-х гг.). Его автором был выдающийся советский ученый, заместитель начальника Вычислительного центра № 1 (ВЦ-1) Министерства обороны СССР, полковник, доктор технических наук (1963) Анатолий Иванович Китов (1920–2005)<sup>1</sup>. По его замыслу, все имеющиеся в стране электронно-вычислительные машины (ЭВМ) необходимо было объединить в единую государственную сеть вычислительных центров для решения народнохозяйственных (в мирное время) и оборонных (при возникновении военных действий) задач.

В 1959 г. Китов напрямую обратился к главе партии и правительства Н. С. Хрущеву, написав ему два письма с предложением реализовать свой проект<sup>2</sup>, но попытка «достучаться» до высшего руководства страны имела для автора писем самые серьезные негативные последствия. При обсуждении предложений Китова в начале 1960-х гг., по воспоминаниям свидетеля и участника тех событий К. И. Курбакова,

...на всевозможных совещаниях резко негативно зазвучали голоса партийных функционеров и госчиновников: «А кто это такие, что за нас решать будут?», «И вообще, а где же здесь руководящая роль Коммунистической партии?» и т. д. [...] Я помню, какое было на совещании в ГКНТ нехорошее обсуждение. Сразу же после его (Китова. – А. К., В. Ш.) доклада госчиновниками было выдвинуто утверждение, что А. И. Китовым предлагается «подмена централизованных партийно-хозяйственных органов госвласти в стране. Пропагандируется система удельных князьков, опирающаяся на применение ЭВМ»<sup>3</sup>.

Руководство Минобороны СССР учинило над ним расправу – Китов был исключен из КПСС, уволен с должности научного руководителя ВЦ-1 МО СССР, а вскоре и из армии. Тем не менее он продолжил активную научную деятельность, выступал на различных совещаниях и конференциях<sup>4</sup> и публично работ, в которых отстаивал идею создания общегосударственной автоматизированной системы управления экономикой страны<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Долгов В. А., Шилов В. В. Ледокол. Страницы биографии Анатолия Ивановича Китова // Информационные технологии. 2009. № 3. Приложение; Долгов В. А. Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. М., 2010.

<sup>2</sup> Кутейников А. В., Шилов В. В. АСУ для СССР: письмо А. И. Китова Н. С. Хрущеву, 1959 г. // ВИАТ. 2011. № 3. С. 5–52.

<sup>3</sup> Долгов. Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики... С. 222–223.

<sup>4</sup> Прочитанный А. И. Китовым в 1959 г. на Всесоюзной конференции по математике и вычислительной технике доклад «О возможностях автоматизации управления народным хозяйством» стал первым в СССР по тематике автоматизированных систем управления.

<sup>5</sup> Китов А. И. Кибернетика и управление народным хозяйством // Кибернетику – на службу коммунизму. Сб. статей / Ред. А. И. Берг. М.; Л., 1961. Т. 1. С. 203–218; Берг А. И., Китов А. И.,

Подхватил оригинальную идею Китова и не дал ей погибнуть директор Института кибернетики АН УССР Виктор Михайлович Глушков (1923–1982). Он переосмыслил, творчески переработал проект Китова и добился решения советского руководства о разработке на государственном уровне проекта автоматизации управления советской экономикой ОГАС. В стране началась масштабная кампания по созданию автоматизированных систем управления (АСУ) на предприятиях, в учреждениях и ведомствах, которая захватила сотни тысяч советских граждан и продолжалась вплоть до начала перестройки. Китов стал соратником Глушкова и его заместителем по работам, проводимым в области АСУ в оборонных министерствах.

Разработка проекта ОГАС завершилась только в 1980 г., при этом ученые были вынуждены остановиться на компромиссной версии, в которой пришлось учитывать как общегосударственные интересы, так и интересы многочисленных ведомств. В итоге стоимость реализации проекта выросла в восемь раз по сравнению с первоначальным вариантом. Воплощение в жизнь грандиозного замысла автоматизации управления экономикой СССР стало еще менее реальным<sup>6</sup>.

Проект ОГАС так и остался на бумаге, «утонув» в круговороте длительных межведомственных согласований. Из того, что предлагали ученые, было воплощено немного. Идеи Китова и Глушкова были реализованы лишь частично на предприятиях советского военно-промышленного комплекса и в Госплане Украинской ССР.

Несмотря на драматический итог своих первых обращений к руководству страны, в течение следующих двадцати пяти лет Китов, прекрасно сознававший особенности организации советского общества, не прекращал попыток «достучаться» до первых лиц партии и государства. Он понимал, что в СССР с его жестко централизованной системой управления народным хозяйством только вмешательство «сверху» может привести к планомерному и повсеместному внедрению автоматизированных систем и экономико-математических методов, которые, по его мнению, еще могли вдохнуть новую жизнь в буксовавшую советскую экономику. В период с конца 1960-х и до начала 1980-х гг. Китов адресовал тогдашнему руководителю страны Л. И. Брежневу несколько писем с конструктивными предложениями. Однако, по словам их

---

*Ляпунов А. А.* О возможностях автоматизации управления народным хозяйством // Проблемы кибернетики. 1961. Вып. 6. С. 83–100; *Берг А. И., Китов А. И., Ляпунов А. А.* Радиоэлектроника – на службу управления народным хозяйством // Коммунист. 1960. № 9. С. 21–28; *Китов А. И., Ляпунов А. А.* Кибернетика в технике и экономике // Вопросы философии. 1961. № 9. С. 79–88 и др.

<sup>6</sup> *Кутейников А. В.* Из истории разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы // История науки и техники. 2009. № 3. С. 54–70; *Кутейников А. В.* На заре компьютерной эры: предыстория разработки проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР (ОГАС) // История науки и техники. 2010. № 2. С. 39–54; *Кутейников А. В.* Первые проекты автоматизации управления советской плановой экономикой в конце 1950-х и начале 1960-х гг. – «электронный социализм»? // Экономическая история. Обзорение. 2011. Вып. 15. С. 124–138; *Кутейников А. В.* Академик В. М. Глушков и проект создания принципиально новой (автоматизированной) системы управления советской экономикой в 1963–1965 гг. // Экономическая история. Обзорение. 2011. Вып. 15. С. 139–156.

автора, они либо не были поняты, либо не доходили до адресата, оседая в столах партчиновников.

В середине 1980-х гг. Китов вновь попытался привлечь внимание уже нового руководства страны к проекту ОГАС. Будучи в то время заведующим кафедрой вычислительной техники Московского института народного хозяйства (МИНХ) им. Г. В. Плеханова, он написал в октябре 1985 г. письмо Генеральному секретарю ЦК КПСС М. С. Горбачеву. В этом письме Китов фактически подводил итоги почти тридцатилетнего периода внедрения вычислительной техники и автоматизированных систем управления в стране и выражал беспокойство по поводу реализации проекта ОГАС. Как он писал, в 1960–1970-х гг. проходило стихийное создание отдельных АСУ на предприятиях, в отраслях и ведомствах, разрабатывались и внедрялись отдельные алгоритмы и программы информационных и экономико-математических задач. Разработки шли разрозненно, не была налажена эффективная координация даже в рамках кооперации отдельных министерств. При таком подходе внедрение АСУ, естественно, не давало ожидаемого эффекта. Это, в свою очередь, вызывало недовольство и разочарование как в высших, так и в средних руководящих инстанциях, охладевших в итоге к самой идее АСУ.

В этом документе обращают на себя два ключевых тезиса Китова. Первый (как это указывалось еще в двух письмах Н. С. Хрущеву 1959 г.) – необходимость формирования общесоюзного органа государственного управления, отвечающего за реализацию программы и руководящего всеми министерствами, ведомствами и предприятиями в вопросах внедрения АСУ. Второй – необходимость непосредственного подчинения этого органа Политбюро ЦК КПСС, поскольку задача автоматизация управления экономикой страны может быть решена только при условии непрерывной поддержки высшего политического руководства.

По воспоминаниям одного из заместителей С. П. Королева академика Б. Е. Чертока,

еще с войны сохранилась система мобилизационной экономики. Все принятые планы подлежали безусловному выполнению. Срыв задания во время войны карался трибуналом. По инерции такой стиль работы продолжался и в период «холодной войны» [...] Необходимо активное участие государства, согласованная работа высокопоставленных чиновников, ученых и разработчиков [...] Этому способствовала созданная при Совете министров, а фактически при высшем партийном руководстве [страны] Военно-промышленная комиссия – ВПК, которая помогала решать множество научно-технических проблем, возникающих при реализации работ такого масштаба <sup>7</sup>.

Таким образом, фактически Китов предлагал решать задачу создания системы автоматизированного управления экономикой СССР аналогично задаче реализации атомного и космического проектов (что свидетельствует о значении, которое он придавал воплощению в жизнь своих идей). Предложе-

---

<sup>7</sup> Черток Б. Е. Королев вошел в историю человечества // Российский космос. 2007. № 1. С. 12–15.

ние Китова – построить систему управления, призванную заменить косную советскую бюрократическую машину, силовыми и в конечном счете бюрократическими методами – кажется, на первый взгляд, противоречивым. Однако здесь мы имеем место с трезвым пониманием автором письма механизмов функционирования советской системы. Действительно, упомянутые выше (и еще несколько неназванных) проекты – это немногочисленные примеры успешного решения сложнейших научно-технических задач в условиях советской экономики, не обладавшей экономическими механизмами внедрения научно-технических новаций и потому неизменно их отторгавшей. Весь опыт Китова убеждал его в том, что в СССР четко и в установленные сроки реализовать столь масштабный общегосударственный проект могут только военное (Министерство обороны или КГБ) или же гражданское ведомство, работающее в условиях строгой дисциплины, подобной принятой в ракетной промышленности.

Как вспоминают соратники и родные ученого, Китов был убежден, что без создания управляющего государственного органа, возглавляемого кем-либо из членов Политбюро ЦК КПСС, дело создания Общегосударственной автоматизированной системы будет обречено на неудачу. Он считал, что создание «Госкомупра» стало бы свидетельством того, что высшее руководство СССР «не на словах, а на деле» поддерживает создание ОГАС и что только наличие этого органа позволило бы вести «асушные» работы ответственно и скоординировано, по четко согласованным централизованным планам. В принципиальных спорах с ближайшими коллегами он твердо заявлял: «Безобщесоюзного министерства АСУ, отчитывающегося перед политбюро, ничего с внедрением ОГАС не выйдет». Как известно, Госкомупр в СССР так создан и не был.

Помимо письма М. С. Горбачеву сохранилась рукописная запись, сделанная Китовым 11 ноября 1985 г. Из нее следует, что в этот день ему на кафедру в МИНХ им. Г. В. Плеханова позвонил инструктор экономического отдела ЦК КПСС Ю. Н. Самохин и сказал, что его письмо рассмотрено в экономическом отделе ЦК и он уполномочен сообщить ответ:

Во-первых, поблагодарить за помощь в большом деле и труд. Во-вторых, что не все в письме поддерживается в экономическом отделе. У политбюро ЦК КПСС есть другие функции, а не занятие автоматизацией управления народным хозяйством. Есть принятая политбюро в январе 1985 г. программа по ВТ (вычислительной технике. – А. К., В. Ш.), и она сейчас является основой. Создание Госкомитета по ВТ сейчас задерживается.

Китов попросил ответить ему письменно, а не по телефону. Ему сообщили, что отвечать письменно у них не принято.

Проект ОГАС был окончательно свернут в ходе перестройки. В период с 1987 по 1989 г. были приняты законы, которые вели к расширению самостоятельности предприятий. Исчезало основное условие реализации проекта ОГАС – жестко централизованная система управления экономикой. С другой стороны, к этому времени проект ОГАС устарел. Появление и массовое распространение на Западе персональных компьютеров требовало пересмотра

основных принципов построения автоматизированной системы, что предполагало дополнительные капитальные вложения, которых советское правительство в условиях возрастающих экономических проблем позволить себе не могло. Экономический кризис конца 1980-х гг. существенно уменьшил финансовые возможности советского правительства для реализации дорогостоящего проекта автоматизации управления в том виде, в котором он был предложен ранее. Эти факторы сняли с повестки дня реализацию одного из самых масштабных и многообещающих научно-технических проектов советской эпохи.

Ниже впервые публикуются письмо Китова генеральному секретарю ЦК КПСС М. С. Горбачеву от 9 октября 1985 г. и приложение к нему – докладная записка «Анализ автоматизации управления в народном хозяйстве СССР за 30 лет». Документы приводятся по подписанным автором машинописным копиям, хранящимся в Политехническом музее РФ в фонде «Китов Анатолий Иванович» (Ф. 228. Д. КП 31862/1–2).

Генеральному секретарю ЦК КПСС  
товарищу ГОРБАЧЕВУ М. С.

#### ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ МИХАИЛ СЕРГЕЕВИЧ!

Разрешите представить Вам мои соображения по анализу внедрения ЭВМ в народное хозяйство нашей страны за 30 лет.

Цель представления данных материалов:

а) Показать, что в настоящее время в третий раз повторяется попытка решить проблему автоматизации управления народного хозяйства СССР на базе ЭВМ, примерно с теми целями и задачами, но подход остается прежним и, как и раньше, прогресса не будет, если коренным образом не изменить отношения к этому делу.

б) Показать, что основные положения и принципы автоматизации управления народным хозяйством, выдвинутые 20–30 лет тому назад, сохраняют свое значение и в настоящее время.

в) Представить, хотя бы частично, прошлую картину этапов деятельности по внедрению ЭВМ и автоматизированных систем управления в стране и тем самым способствовать более критическому отношению к выдвигаемым ныне планам и декларациям.

Очевидно, что представляемые материалы далеко не исчерпывают всех работ и публикаций по указанной проблеме за данный период. Приводятся только мои собственные работы, потому что они отражают, как мне кажется, общий характер работ и усилий в этом направлении и потому, что мне естественно было легче сделать такой анализ на базе собственных работ.

#### Приложения:

Докладная «Анализ автоматизации управления в народном хозяйстве СССР за 30 лет» на 4 стр.

Копия письма А. И. Китова в ЦК КПСС на имя Н. С. Хрущева от 7 января 1959 года на 4 стр.



Обзор докладов и статей А. И. Китова по автоматизации управления народным хозяйством 1955–1981 гг. на 9 стр.

Заведующий кафедрой вычислительной техники МИНХ им. Г. В. Плеханова,

доктор технических наук, профессор (*подпись*) А. И. КИТОВ

Член КПСС с 1944 года, п/б № 06137014

Тел. сл. 236–73–73

Тел. д. 254–41–46

9.10.85

Анализ автоматизации управления в народном хозяйстве в СССР за 30 лет

Можно выделить три периода в развитии процесса автоматизации управления в народном хозяйстве нашей страны:

1. 1955–1966 годы. Период пропаганды, первых проектов и экспериментальных работ.

2. 1967–1981 годы. Период стихийного развития, разрозненных частичных результатов и разочарований.

3. 1982 – наст. время. Период выжидания.

Началом первого периода можно считать появление статьи С. Л. Соболева, А. И. Китова, А. А. Ляпунова «Основные черты кибернетики» в журнале «Вопросы философии» (№ 4, 1955 г.). Эта статья, как отмечает член-корреспондент АН СССР Ю. И. Журавлев (1980 г.), ознаменовала переломный момент в отношении к кибернетике в нашей стране. В книге И. А. Апокина «Кибернетика и научно-технический прогресс» (1982 г.) отмечается, что эта статья явилась первой научной публикацией по методологии кибернетики в СССР. В разделе статьи о прикладном значении кибернетики раскрываются роль и возможности ЭВМ как универсального мощного средства автоматизации различных видов умственного труда человека, в том числе в экономике, в сфере автоматизации управления производственными процессами, транспортными системами, военными системами. Во время ведущие ученые нашей страны (Келдыш, Дородницын и др.) были заняты применением ЭВМ в атомных, космических проектах и исследованиях, а об автоматизации управлением (так в тексте. – А. К., В. Ш.) народным хозяйством почти никто не думал.

В 1956 г. вышла книга А. И. Китова «Электронные цифровые машины», которая явилась первой книгой в нашей стране в данной области. В этой книге говорится о возможностях и большом значении применения ЭВМ в экономике. Важным фактом данного периода явилось письмо А. И. Китова от 7 января 1959 года в ЦК КПСС на имя Н. С. Хрущева. В этом письме впервые была четко сформулирована идея государственной организации внедрения ЭВМ и создания государственной сети вычислительных центров, неразрывная связь применения ЭВМ в сфере управления народным хозяйством с научной организацией управления. К письму была приложена брошюра «Электронные вычислительные машины» (1958 год), в которой подробно рассматривались вопросы применения ЭВМ. Главное предложение, сформулированное в данном письме, заключалось в необходимости централизованной государственной организации внедрения ЭВМ в экономику, создании весьма полномочного государ-

ственного органа, ответственного за внедрение ЭВМ в народное хозяйство и научную организацию управления в стране. Этот орган должен был обеспечить планомерное, принудительное внедрение ЭВМ и АСУ и контроль за их работой. В письме прямо говорилось, что если дело пустить на самотек и предоставить самим автоматизируемым органам (министерствам, ведомствам и предприятиям) решать эти вопросы, то дело будет обречено на провал. Письмо рассматривалось секретарем ЦК КПСС Л. И. Брежневым; по его резолюции была создана большая комиссия под председательством академика А. И. Берга, которая поддержала предложения. В результате был издан ряд постановлений об усилении производства ЭВМ и их внедрении в народное хозяйство. Однако главная идея письма о государственной организации дела внедрения ЭВМ и АСУ в народное хозяйство не была реализована. Продолжалось неорганизованное и бесконтрольное внедрение ЭВМ и АСУ, и сейчас через 26 лет можно констатировать провал в этой области. Через 22 года после указанного письма академик В. М. Глушков снова выдвинул аналогичное предложение.

Академик В. М. Глушков в «Правде» от 30.06.81 г. писал: «Пора рассмотреть вопрос о формировании государственного органа, ответственного за комплексное совершенствование планирования и управления на основе ЭВМ [...] становится бедствием по существу не контролируемый и не регламентируемый рост потоков различных документов.

[...] Владельцем ГСВЦ и должен выступить, по-моему (т.е. Глушкова. – А. К., В. Ш.) мнению, Госкомупр [...] интенсификация экономического развития в современных условиях неразрывно связана с улучшением планового управления народным хозяйством. Такое улучшение должно быть организационно обеспечено на высоком государственном уровне». В конце первого периода появился аванпроект ЕГСВЦ (единой государственной сети вычислительных центров), разработанный МРП и ЦСУ; в это же время началась и «междуусобица» между ЦСУ и Госпланом за «владение» ЕГС ВЦ, а также между МРП, Минприбором, МЭП и АН СССР в области разработок ЭВМ.

Второй период (1967–1981 гг.) связан, в основном, с именем академика В. М. Глушкова и его попытками продвинуть дело создания ОГАС (общегосударственной автоматизированной системы управления). Фактически в этот период продолжалось стихийное создание отдельных АСУ на предприятиях, в отраслях и ведомствах, разрабатывались и внедрялись отдельные алгоритмы и программы информационных и экономико-математических задач. Разработки шли разрозненно, эффективная координация не была налажена даже в пределах кооперации отдельных министерств. Внедряемые АСУ при таком подходе, естественно, не давали того эффекта, который ожидался, и это, в общем, привело к разочарованию и охлаждению к АСУ как в высших, так и в средних руководящих инстанциях.

Третий период начался с 1982 года с многообещающих деклараций о всеобщей компьютеризации, внедрении микроЭВМ, персональных ЭВМ, роботов на основе микропроцессоров, внедрения ЭВМ в школах. Фактически же дело почти не движется. Современных надежных микроЭВМ и персональных ЭВМ у нас нет и неизвестно, когда они будут, а самое главное, не начата и даже не намечена планомерная перестройка и организация управления на базе ЭВМ во всех звеньях народного хозяйства.

Нет высшего руководящего органа, который бы постоянно занимался бы этим делом в масштабе государства.

Программа по вычислительной технике, представленная в ЦК КПСС, – это набор, в основном, перспективных важных предложений, но не связанных единой целью и четким планом поэтапной реализации. Используемые у нас ЭВМ являются ненадежными аналогами устарелых зарубежных ЭВМ, также как и используемое у нас матобеспечение. Техническое обслуживание ЭВМ находится на низком уровне; не организованы промышленная разработка, унификация, поставка и сопровождение программно-математического обеспечения. После своего письма от 7 января 1959 года, которое дошло до Л. И. Брежнева и возымело определенное действие, я еще писал в ЦК КПСС несколько раз, много публиковал статей в журналах и газетах, но кардинальных результатов они не дали. Письма доходили до второстепенных лиц и где-то застревали. Думаю, что данный доклад, подкрепленный объективным анализом 30-летнего периода внедрения вычислительной техники, может принести определенную пользу и способствовать принятию решительных мер.

Для придания веса настоящему докладу к нему прикладывается копия моего письма в ЦК КПСС от 7 января 1959 года на имя Хрущева Н. С. и приводится перечень докладов и статей (с краткими аннотациями) за период 1959–1981 годов, в том числе и закрытого доклада в ЦК КПСС 1959 года, который за давностью сроков перестал быть закрытым. Для подкрепления своих предложений сошлюсь на такой факт. Принципы построения единой государственной сети вычислительных центров, изложенные подробно в моей статье в сборнике № 1 «Кибернетику на службу коммунизму» в 1961 году, получили высокую оценку у американцев (см. рецензию в журнале *Operation Research* Vol. 11 № 6, 1963 Nov.-Dec.).

#### Основные выводы и предложения, вытекающие из анализа 30-летнего периода внедрения ЭВМ в народное хозяйство

1. Создание и использование автоматизированной системы управления народным хозяйством является задачей самого высшего органа в стране – Политбюро ЦК КПСС. Социалистическое централизованное государство с общественной собственностью на средства производства при современном уровне техники не может успешно развиваться без такой системы. Другой альтернативой является капиталистическое государство с конкурентной борьбой и частным предпринимательством при общем регулирующем механизме государства. Предоставление самостоятельности предприятиям и объединениям должно быть неразрывно связано с жестким объективным контролем (невидимым и не опекающим (так в тексте. – А. К., В. Ш.), но постоянно действующем (так в тексте. – А. К., В. Ш.), что может быть осуществлено на базе ЭВМ.

2. Основой автоматизированной системы управления народным хозяйством должна являться единая государственная сеть мощных вычислительных центров с централизованным управлением с двумя функциями: а) сбор, обработка и контроль информации и выполнение расчетов для государственных органов и предприятий;

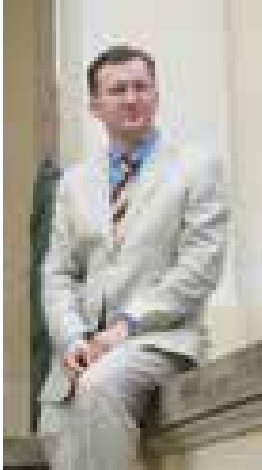
б) внедрение АСУ, научных методов управления, унификация документооборота во всей стране.

В моем подробном докладе (закрытом) в 1959 году в ЦК КПСС предлагалось создать единую государственную сеть мощных вычислительных центров двойного назначения (военного и гражданского) с ее обслуживанием военным персоналом. Это гарантировало бы четкость и надежность работы, что как раз и нужно для управления страной. Сейчас тоже имело бы смысл поручить создание и эксплуатацию такой сети МО или КГБ впредь до образования государственного органа по ЕГСВЦ со своими подразделениями с соответствующей дисциплиной.

*(Подпись)* А. И. КИТОВ

9.10.85

## ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ КИБЕРСТРАТЕГИИ



*Яник Харрель*

Франция, автор книги

«La Cyber Stratégie Russe» 2013

**21** марта во всех французских книжных магазинах появится первая книга на французском языке, посвященная российской киберстратегии. Ее автор, Яник Харрель, с 2007 года ведет блог *Cyberstratégie Est-Ouest*, где обсуждаются геополитические процессы в Евразии и проблемы киберпространства, а также некоторые другие темы.

Первая книга на французском языке, посвященная российской киберстратегии.

### **Господин Харрель, не могли бы Вы кратко рассказать о себе?**

Вкратце, я выступаю в двух ипостасях, как эксперт по русскому миру и его ближнему зарубежью для федерации франкоязычных предпринимателей, и как преподаватель по экономической и финансовой киберстратегии в бизнес-школе. Добавлю, что с 2007 года я являюсь активным блогером и поэтому (что является обязательным условием для вступления) я — член *Alliance GéoStratégique*, группы гражданских и военных профессионалов и ученых, предоставляющих свою аналитику в выбранных ими сферах.

### **Что побудило вас заинтересоваться русским миром?**

Моя первая поездка состоялась в 1993 году, если быть точным, я был поражен невероятной жизненной силой

этого мира, едва вышедшего из почти семидесяти лет коммунизма. Впоследствии я имел возможность учиться в Москве и Великом Новгороде, городе, где достаточно просто прислушаться, что почувствовать в шепоте ветра величайшие события русской истории. Я хотел бы также воздать должное Анри Труайя, члену Французской академии, с которым у меня был скромный эпистолярный обмен и который своей трилогией «Пока стоит земля» придал форму моему увлечению русским миром.

### **Почему вы стали писать о российской киберстратегии и что вы можете о ней сказать?**

По настоятельной просьбе друга, Оливье Кемпфа, который сам размышлял о киберстратегии и недавно опубликовал свою книгу на эту тему, это он побудил меня высказаться о двух моих центрах интересов. С этого момента и до мая 2012 года я занимался исследованиями, переводами, анализом, прогнозами, затем начал писать на эту тему, которая оказалась щедрой на сюрпризы, что составило особую прелесть этой работы. Так, у россиян есть технологически нейтральный подход, в отличие от американского видения, который является относительно технократическим. Далее, россияне больше поддерживают и участвуют в работе международных и региональных учреждений, чем американцы, которые объединяются вокруг своего личного видения. Наконец, рыночный аспект, свойственный американским текстам, явно преуменьшен (но не отсутствует) в российских документах, которые больше ориентированы на то, что я называю цивилизационной основой. Существует очевидное намерение сохранить и передать будущим поколениям наследие, которое может быть подвергнуто внутренним или внешним угрозам. Россия знает, благодаря историческим потрясениям, насколько цивилизация смертна, если перефразировать

мыслителя Поля Валери. Здесь речь не о конфигурации политического интриганства, но о поистине цивилизационном подходе, именно это меня особенно поразило при изучении текстов.

Есть и другой аспект, военный. Чувствуется, что некоторые действия осуществляются вслепую, но зато есть все более отчетливое желание интегрировать киберпространство (или информационное пространство) как новую стратегическую область. У россиян есть огромная способность учиться и адаптироваться к своему стратегическому окружению и даже проявлять новаторство, как это было в случае с оперативным искусством. Что было подчеркнуто несколько лет назад Жаком Сапиром, которого я благодарю за то, что он оказал мне честь, написав предисловие к моей книге.

Условно говоря, российская информационная стратегия исходит из четкой приверженности властей обеспечению суверенитета страны в киберпространстве в нескольких планах: физическом, логическом и познавательном. Достижение этой цели сталкивается с серьезными испытаниями, угрозы в киберпространстве мутируют, удивляя многих его активных участников, включая самых опытных. И все же у России есть огромное преимущество: качество ее потенциала. Насколько, что некоторые иностранные эксперты не стесняются просить поддержки российских IT-специалистов!

### **Ваша книга посвящена памяти инженер–полковника Анатолия Китова, почему?**

Потому что этот человек, о котором нет никакой информации на французском языке, заслуживает признательности, поскольку он был гением информационных технологий, как и Сергей Лебедев. Отец советской кибернетики, он был провидцем, конкретные достижения которого не смогли, к сожалению, убедить его начальство принять ре-

шение о создании первой компьютерной сети, несмотря на серьезную поддержку адмирала Акселя Берга и знаменитого математика Алексея Ляпунова.

Кибернетика позднее была задушена брежневщиной, хотя Китов не прекратил своих исследований, предназначенных в первую очередь для производственного сектора, как, например, разработка автоматизированной системы управления промышленностью или создание алгоритмического языка АЛГЭМ для облегчения обработки экономической информации.

### **Когда ваша книга появится в продаже?**

Официальное начало продаж запланировано на 21 марта 2013 года. Разумеется, будет бумажная версия, но также и электронная версия в формате ePUB. Эта электронная версия, благодаря определенной гибкости в редактировании и публикации в сжатые сроки, будет включать в себя дополнительные материалы, в ней также были безжалостно устранены несколько опечаток.

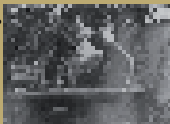


*Приложение 5*

**БИОГРАФИЯ А.И. КИТОВА  
В ФОТОГРАФИЯХ**

# Школьные годы. Война.

Отец Анатолия И.С. Китов - младший офицер Белой армии (верхний слева)



Школьник Анатолий Китов на соревнованиях по шахматам, гимнастике и авиамоделизму

Анатолий с родителями. 1939 г.

9 августа 1920 г.

В г. Самары в семье Ивана Степановича и Марии Васильевны Китовых родился сын Анатолий. В том же году родители с Анатолием переезжают в г. Ташкент.

1929–1939 гг.

Учеба в средней школе № 102 г. Ташкента. Анатолий – крупный отличник, победитель республиканских и городских олимпиад по математике и физике, чемпион Ташкента по гимнастике.

1939 г.

Окончание с отличием средней школы № 102. Поступление в Среднеазиатский Государственный университет (СрАзГУ) на физико-математический факультет.

19 ноября 1939 г.

В связи, как тогда официально формулировалось, «со сложной международной обстановкой», Ленинский райвоенкомат г. Ташкента призвал А. Китова прямо с университетской скамьи рядовым в Красную Армию.

Ноябрь 1939 г. – июнь 1940 г.

Служба в качестве рядового 635-го стрелкового полка в г. Гродно. Служба в качестве командира отделения 54-го Отдельного саперного батальона в Литве.

Июль 1940 г.

По личному распоряжению Маршала Советского Союза К.Е. Ворошилова Анатолий Китов стал курсантом Ленинградского военного училища инструментальной разведки зенитной артиллерии им. П.И. Баранова.

Июнь 1941 г. Анатолий досрочно, в связи с началом войны, выпущен из училища со специальностью прожекториста-зенитчика и направлен в звании младшего лейтенанта на Южный фронт на службу в 11-й отдельный зенитный артиллерийский дивизион ПВО.

Июнь 1941 г. – май 1945 г. Участие в Великой Отечественной войне. А.И. Китов прошел путь от прожекториста-зенитчика до командира зенитной батареи, самостоятельно изучил устройство зенитных орудий. Закончил войну в Германии в звании капитана. В переписках между боями занимался высшей математикой, физикой и другими университетскими дисциплинами.

1943 г.

Южный фронт. Первая исследовательская работа командира зенитной батареи старшего лейтенанта А.И. Китова, посвященная новому методу стрельбы по самолётам противника.

Май-август 1945 г.

Служба в Советской Армии на территории Польши.

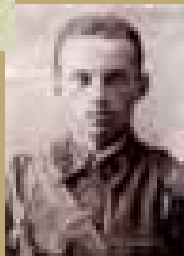


## Тяжелое лето 1942 года

Летом 1942 г. Анатолий Китов, которому ещё не исполнилось и двадцати двух лет, участвовал в обороне железнодорожного моста через реку Самарский Донец, что близ станции Белая Калитва. Как раз тогда себя знает старая рана командира, и Китов, в этот ответственный для отступающей в направлении Сталинграда группировки советских войск момент решительно взял командованием дивизионом из четырех батарей на себя. Тогда большое количество войск Красной Армии могло оказаться в окружении рущица в Сталинграду фашистские войс. Зенитный дивизион, под командованием лейтенанта Китова, самостоятельно оборонял мост через реку Самарский Донец, по которому шла и ночью вывозила, стараясь избежать окружения, группировка советских войск. Помимо стратегической важности этого моста, немцы бросили на его разрушение достаточное количество в небе бомбардировщиков, в основном истребителей Юнкерс-87. Самолеты сбитыми выскочили на полосу плавильни, в первую очередь, на заградительные четыре батареи. Немцы понимали, что если удастся уничтожить мост, то разрушить мост и уничтожить опорный дивизион войсковые части немцы будут уже во всяком случае. Истребительная авиация советской армии ещё не имела той силы и опыта, какие она имела в последний год войны. А тут ещё замечено капитан Мельник – командир зенитного дивизиона. Ему уже было больше пятидесяти лет. На четвёртый протравленный в замкнутой командиром батареи Мельник оставшая свой взгляд на решительно спланировал шаг вперед лейтенанта Китова, которому ещё не исполнилось и двадцати двух лет. Скорее не проваляла, а попросила Анатолий, выкрутил, допрос. Командир дивизионом, Немцы генералов предание никто. Были даже видны лица пилотов. Собрать дивизионом в лапы по момент допустить. Поняв это, Анатолий выскочил на урвике на брусстер, командир дивизионом уже с него. Дали немцы пилоты воскалать его поведением – выходи из лапы, один из них обязательно поднимет руку с подставкой вверх боковая ладонь. Вдруг старшина что-то много закричал: «Полтора лейтенант! КОМАНД! Анатолий, неговно ориентируешься, сбрыгнул в овал, но было уже несколько подоро. Его обрисовали и несколько раз перевернуто аркадной войной. Он был серьезно ранен. Впоследствии он все оставшиеся часы только слышал плевки людей. После оказания первой медицинской помощи Анатолий остался в строю, отказавшись пойти в медсанбат, и продолжал командовать дивизионом. Мост немцы разрушили только на третий день! Основной массе советских войск, благодаря свойствам укрепрайона Китова зенитного дивизиона, удалось выйти из окружения. За этот подвиг он был представлен к награждению орденом Рышана. Но затем происходили изурножные танкельские отступления и артоподготовка Сталинградская битва. Тогда было не до награждений, и условно предать никто при отступлении и Волге заперлось. Три из четырех зенитных батарей дивизиона были уничтожены полностью. Большая часть личного состава погибла. Единственным оставшемся боеготовой батарее ещё и структура прямой наводной по мононаправно появилась на другом берегу реки, реализован в Сталинграду, фашистские танки, и победил да из них. От выстрела прямой наводной мощного зенитного орудия у одного из танков отлетела башня. События этого тяжелого для нашей страны военного лета 1942 г. ярко описаны в Мемуарах Шолохова в его произведении «Семь дней в долине». Но не все бойцы дивизиона пропали себя героизм. Несколько военнослужащих из числа дошедших хулиганов оказались турками, пытаясь вместо участия в защите моста отступить в укрытие. Двадцатидвухлетнему Анатолию пришлось проявить решимость и прибегнуть к угрозе своим родителям, добывая то, чтобы они шли к орудиям. Как говорит фронтовой лейтенант, как на войне.



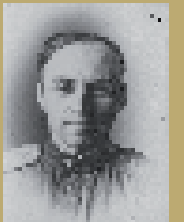
Рядовой Анатолий Китов 1940 г.



Фронтовая фотография. Станция Волновуха. Август 1941 г.



Ст. лейтенант А.И. Китов Зима 1942/43 гг.

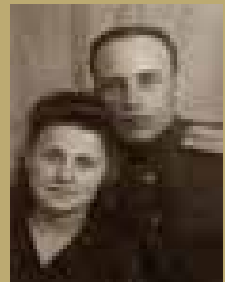


Германия, Май 1945 г.



Фронтовой конспект Анатолия Китова. 1944 г.

## Учеба и наука в Артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского



Сентябрь  
1945 -  
февраль  
1950

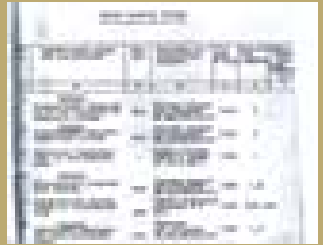
Обучение в Артиллерийской военно-инженерной академии им. Ф.Э. Дзержинского на баллистическом факультете. После сдачи вступительных экзаменов, в сентябре 1945 г. сдаёт экзамены за первый курс и зачисляется сразу на второй курс Академии. Участвует в работах по созданию первой советской ракеты Р-1. А.И. Китов – сталинский стипендиат, окончил Академию с отличием и золотой медалью. Его имя, как одного из лучших выпускников, золотыми буквами занесено на стену актового зала Академии, ведущей свою историю с 1820-го года.

Здание Артиллерийской академии им. Ф.Э. Дзержинского (ныне им. Петра Великого) на берегу Москвы-реки, недалеко от Кремля

22 сентября 1947 г. А.И. Китов женится на Галине Владимировне Голубчанской (Китовой), с которой он проживёт 57 лет

1949 -  
1950 гг.

А.И. Китов, учась в Академии им. Ф.Э. Дзержинского, занимается научной работой и публикует цикл работ по баллистике: «Исследование баллистики РС при стрельбе из закрытого ствола», «Исследование активно-реактивных систем», «Исследование реактивного выката». В апреле 1950 г. А.И. Китов получил «Авторское свидетельство по специальной теме № 10666» на изобретение им нового вида реактивного вооружения.



Список научных трудов А.И. Китова за время обучения в Академии.

1950 г.

После окончания Академии им. Ф.Э. Дзержинского А.И. Китов назначается научным референтом Академии артиллерийских наук.

1951 -  
1955 гг.

А.И. Китов, прочитав в 1951 г. в секретном отделе оборонного «почтового ящика» СКБ-245 на английском языке книгу американского учёного Н. Винера «Cybernetics», оценил по достоинству эту науку, которая, в то время, была провозглашена советскими идеологами как «лженаука». Прочёл не только оценил, но и написал статью «Основные черты кибернетики» – первую позитивную работу о кибернетике в СССР. В соавторы этой статьи А.И. Китов пригласил д.ф.-м.н. А.А. Ляпунова и академика С.Л. Соболева. Эта статья была опубликована в журнале «Вопросы философии» в августе 1955 г.

Удостоверение об окончании А.И.Китовым Артиллерийской академии им. Ф.Э.Дзержинского (ныне им.Петра Великого) с Золотой медалью.

1952 г.

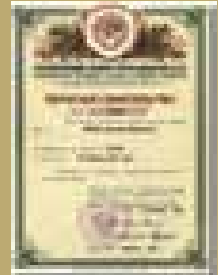
А.И. Китов защитил в секретном НИИ-4 МО СССР (в подмосковных Подлипках) первую в Советском Союзе кандидатскую диссертацию по программированию на тему «Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия».



Выступление А.И. Китова на семинарском занятии

1952 г.

А.И. Китов назначается начальником созданного им в Академии артиллерийских наук первого в СССР отдела вычислительных машин.



Авторское свидетельство А.И. Китова на изобретение им нового вида реактивного вооружения. 1950 г.

1953 г.

А.И. Китов публикует пионерскую статью «Применение электронных вычислительных машин» в научном журнале «Известия Артиллерийской Академии имени Ф.Э. Дзержинского».

# Пионер отечественной кибернетики



Кампания против кибернетики в СССР в начале 1950-х гг.



“Сладкая мечта” империалистов-заменить на поле боя покорными роботами классовых сознательных рабочих и солдат, которые не станут бросать атомную бомбу на своих советских братьев.

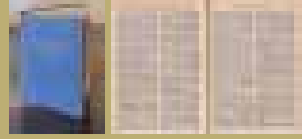
Гладков К. Кибернетика или тоска по механическим солдатам // Техника - молодежи. 1952. № 8. С. 34-38.

- Тугаринов В. П., Майстров Л. Е. Против идеализма в математической логике // Вопросы философии. 1950. № 3. С. 331-339.
- Агапов Б. Марк III, калькулятор // Литературная газета, 4 мая 1950, С. 2.
- Ярошевский М. Г. Семантический идеализм – философия империалистической реакции // в кн.: Против философствующих оруженосцев американо-английского империализма. Очерки критики современной американо-английской буржуазной философии и социологии. М.: Госполитиздат, 1951. С. 55-71.
- Ярошевский М. Кибернетика – “наука” мракобесов // Литературная газета, 5 апр. 1952



Быковский Б. Наука современных рабовладельцев // Наука и жизнь. 1953, № 6.

- Быковский Б. Э. Кибернетика – американская лженаука // Природа, № 7, 1952
- Материалист. Кому служит кибернетика? // Вопросы философии. 1953. № 5.
- Гладков Т. К. Кибернетика – псевдонаука о машинах, животных, человеке и обществе // Вестник Московского университета, № 1 1955



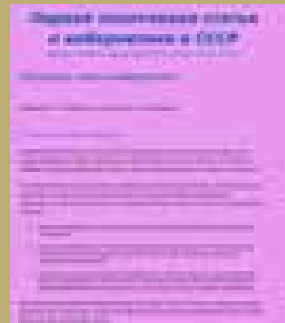
Кибернетика // Краткий философский словарь. М., 1954.



В 1953 г. А.И. Китов публикует пионерскую статью «Применение электронных вычислительных машин» в научном журнале «Известия Артиллерийской Академии имени Ф.Э. Дзержинского».

1951 г. А. И. Китов в спецхране СКБ-245 прочитал книгу Н. Винера “Cybernetics”, положительно оценил большое будущее этой науки и написал статью “Основные черты кибернетики”.

В августе 1955 г. статья опубликована в журнале “Вопросы философии” за подписями С. Л. Соболева, А. И. Китова и А. А. Лягунова. Это была первая статья в СССР с положительной оценкой новой науки, которая явилась поворотным пунктом в истории отечественной кибернетики.



В 1956 г. на Всесоюзном совещании по вычислительной технике А.И. Китов выступает с докладом «О кибернетике», подготовленном в соавторстве с А.А. Лягуновым, И.А. Понетаевым и С.В. Яблонским.

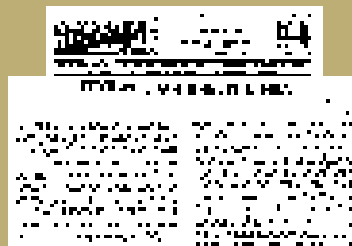


Страницы рукописи А.И. Китова о кибернетике

Начиная с 1953 г. А.И. Китов и А.А. Лягунов выступали с лекциями о позитивном значении кибернетики в МГУ, ЦК КПСС, институтах АН СССР, оборонных НИИ, Центральном лектории Политического музея, в Доме науки и техники и др.

«В 1956 г. на Мехмата МГУ состоялось 1 заседание кибернетического семинара. Помимо лекцию прочитали, ожидаемо выступили против кибернетики в её проведении... после выступления слова А.А. с чётким, ясным смыслом по тому докладу выступил А.И.Китов, было много вопросов, но противники кибернетики не выступили».

“У нас в Ленинграде 27 дек. в Доме учёных состоялось лекция Анатолия Ивановича Китова. Лекция о кибернетике вызвала огромный интерес в городе. Заб был переполнен, стояли в коридорах и проходах. Были математики, физики, философы, инженеры, биологи, химики, психологи и другие специалисты. Анатолий Иванович весьма интересно и очень подробно рассказал о кибернетике. Было множество вопросов. Лектор был изумлён предельно интересными аллюзиями. Я с удовольствием слушал Анатолия Ивановича. Своими выступлениями он, безусловно, сделал очень большое дело. Атмосфера неформальности, искренности и страсти перед кибернетикой рассказов. В Ленинграде резко увеличился интерес к кибернетике, в учреждениях читаются лекции о ней, появляются статьи в местных газетах...”. Из письма Г.В. Соболева А.И. Китову от 10.12.1956. Об использовании фотомашинки при подготовке отчёта о выступлении на докладе и выступлении А.И. Китова по разработке кибернетики в Ленинграде 27.12.1954



Впервые был написан о возможности механизации не только вычислений, но и других видов “умственной работы”: составление расписаний, планирование, перевод с одного языка на другой, подбор и классификация литературы и др.



Поздравительная телеграмма от А.А.Лягунова, которую он послал в августе 1970-го года Анатолию Ивановичу Китову в связи с его 50-летием.

## Пионер информатики

В 1952 г. А.И. Китов назначается начальником созданного им в Академии артиллерийских наук первого в СССР отдела вычислительных машин.

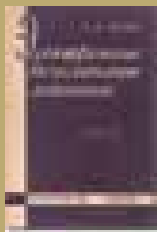
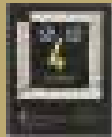
В первой половине 1956 г. А.И. Китов выпускает первую в СССР отечественную книгу по ЭВМ и программированию «Электронные цифровые машины». Последняя треть книги посвящена «Неарифметическому использованию ЭВМ» – для управления производством, решения задач искусственного интеллекта, задач экономики, машинного перевода и т.д.



В 1953 г. А.И. Китов публикует пионерскую статью «Применение электронных вычислительных машин» в научном журнале «Известия Артиллерийской Академии имени Ф.Э. Дзержинского».



Во второй половине 1956 г. А.И. Китов выпускает книгу «Элементы программирования» (в соавторстве с Н.А. Кринциким и П.Н. Комоловым).



В издательстве «Знание» выходит брошюра А.И. Китова «Электронные вычислительные машины», в которой описаны возможные применения ЭВМ для математических вычислений, автоматизации управления производством и решения экономических задач. Впервые в СССР подробно изложена перспектива комплексной автоматизации информационной работы и процессов административного управления в стране на основе Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСЦ). Эта публикация была приложена к первому письму А.И. Китова Н.С. Хрущёву.

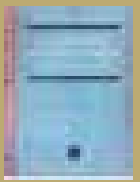
Публикация книги «Электронные цифровые машины» в Китае (1958), Польше (1959) и Чехословакии (1960).

6 мая 1959 г. А.И. Китов получает Авторское свидетельство № 469394 с приоритетом от 27 июня 1958 г. на изобретение Арифметического устройства ЭВМ принципиально нового типа, впервые осуществляющее 4-тактное совмещение выполняемых машинных операций – метод параллельной макрообработки команд ЭВМ.



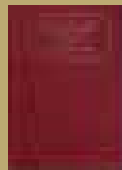
«Вышедшая в 1956 году книга А.И. Китова «Электронные цифровые машины» фактически сделала переворот в сознании многих исследователей. В 1959 году появился другой его фундаментальный труд, написанный вместе с Н.А. Кринциким - «Электронные цифровые машины и программирование». Это была фактически энциклопедия науки об ЭВМ. Многие поколения студентов в университетах и вузах страны с помощью этой замечательной книги получили фундаментальное образование и стали первоклассными учеными во многих областях знаний. Книги А.И. Китова, написанные в начале эры ЭВМ в нашей стране, не должны быть забыты».

Президент АН СССР (1986-1991), академик РАН Г.И. Марчук



В 1959 г. Гостехкомиссия СССР принимает в эксплуатацию, разработанную под научным и организационным руководством А.И. Китова, ЭВМ «М-100» с быстродействием в сто тысяч операций в секунду – в то время, самую быстродействующую в СССР и одну из самых мощных в мире.

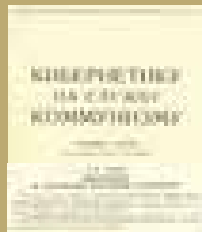
В 1958 г. А.И. Китов в соавторстве с Н.А. Кринциким публикует в издательстве АН СССР «Наука» ещё одну книгу «Электронные вычислительные машины», которая была переведена на английский язык издательством «Pergamon Press» и опубликована в США, Великобритании, Чехословакии, Франции и др. странах.



## Первопроходец применения ЭВМ и экономико-математических методов в экономике

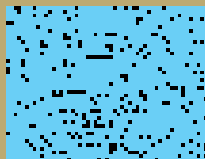
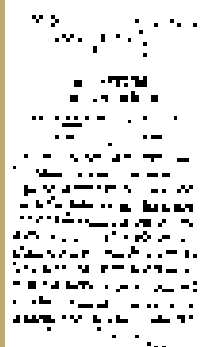
1961 г.

А.И. Китов публикует масштабную основополагающую статью «Управление народным хозяйством» в сборнике «Кибернетику на службу коммунизму», тем самым продолжая усилия по продвижению своих идей создания Общегосударственной автоматизированной системы управления национальной экономикой на основе Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ). Статья А.И. Китова явилась ключевой статьёй этого сборника. Предлагалось создать большое количество региональных вычислительных центров, чтобы собирать, обрабатывать и перераспределять экономические данные для эффективного планирования и управления. Объединение всех этих центров в общенациональную сеть привело бы к созданию «Единой централизованной автоматизированной системы управления народным хозяйством страны». Статья получила высокую оценку в стране и за рубежом. В частности, в известном американском журнале «Operations Research» (Vol. 11, № 6, 1963) была дана на эту статью развернутая положительная рецензия, в которой отдельно выделен раздел статьи А.И. Китова, посвящённый принципам создания ЕГСВЦ.

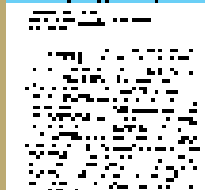


1961 г.

ФИЗМАТГИЗ выпускает массовым тиражом второе издание учебника-энциклопедии А.И. Китова и Н.А. Криницкого «Электронные цифровые машины и программирование». Общий тираж двух изданий составил 65 000 экземпляров.

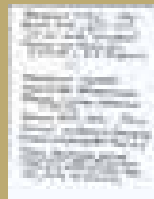
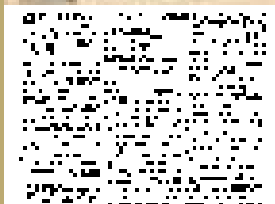


1960-е гг. А.И. Китов является Главным конструктором Отраслевой автоматизированной системы управления Министерства радиопромышленности (ОАСУ МРП), которая признаётся типовой отраслевой АСУ для всех девяти оборонных министерств. Публикует основополагающие научные статьи об управлении экономикой страны на базе ЭВМ и экономико-математических методов. Разрабатывает новый метод – «Ассоциативное программирование», явившийся эффективным способом решения информационно-логических задач. Возглавляет создание нового алгоритмического языка для программирования экономических и математических задач АЛГЭМ, который был промышленно внедрён на сотнях предприятий СССР и стран Восточной Европы. Министерство радиопромышленности публикует книгу А.И. Китова «Реализация алгоритмического экономико-математического языка АЛГЭМ на ЭВМ «Минск-32». А.И. Китовым заложены основы построения отраслевых автоматизированных систем управления.



1963 г.

В Институте проблем управления АН СССР А.И. Китов защищает докторскую диссертацию на тему «Решение на ЭВМ задач ПВО страны» и становится доктором технических наук.



1962-1964 гг.

Активно участвует в работе редакционного совета энциклопедии «Автоматизация производства и промышленная электроника» и пишет для неё цикл статей. Является автором основополагающих статей «Кибернетика», «Алгоритмические языки», «Программирование» и др. для общесоюзного пятитомного Физического энциклопедического словаря.

## Первопроходец применения ЭВМ и экономико-математических методов в экономике

1965-1972 гг. А.И. Китов -  
Главный конструктор  
Отраслевой  
автоматизированной  
системы управления  
Миррадиопрома (ОАСУ  
МРП), которая была  
определена  
Правительством СССР в  
качестве типовой для всех  
девяи оборонных  
министерств.



1962-1964 гг.

Активно участвует в работе редакционного совета энциклопедии «Автоматизация производства и промышленная электроника» и пишет для неё цикл статей. Является автором основополагающих статей «Кибернетика», «Алгоритмические языки», «Программирование» и др. для общесоюзного пятитомного Физического Физического энциклопедического словаря.

1965 г.

Издательство Академии наук СССР «Наука» выпускает второе, существенно переработанное и дополненное издание книги А.И. Китова и Н.А. Кришчицкого «Электронные вычислительные машины». Общий тираж двух изданий составил 61 000 экземпляров.

1965 г.

В издательстве «Советское радио» под редакцией А.И. Китова выходит аналитический обзор его аспирантки М.Н. Ефимовой «Алгоритмические языки».

1966-1974 гг.

Общесоюзное издательство «Советское радио» выпускает основанный А.И. Китовым сборник научных статей «Цифровая вычислительная техника и программирование», в котором он является Главным редактором. Всего вышло восемь томов этого сборника. Пишет серию статей для «Энциклопедии кибернетики».

А.И. Китов выезжает в научные командировки в США. Читает лекции в Мичиганском университете (г. Энн-Арбор) и Массачусетском технологическом институте (MIT, г. Бостон).

1967 г.

Выходит в свет монография А.И. Китова «Программирование информационно-логических задач».

1970 г.

Под научной редакцией А.И. Китова руководимый им коллектив разработчиков публикует в общесоюзном издательстве «Статистика» книгу «Система автоматизации программирования АЛГЭМ».

1971 г.

Выходит в свет ещё одна фундаментальная книга А.И. Китова «Программирование экономических и управленческих задач».



А.И. Китов выступает на Всесоюзной конференции по АСУ в Ташкенте. 1965 г.

1967 г. Монография А.И. Китова «Программирование информационно-логических задач» и ее немецкое издание в 1972 г.



А.И. Китов – основатель и главный редактор сборника научных статей «Цифровая вычислительная техника и программирование». 1966–1974 гг.



2-й номер Научного сборника научных статей под редакцией А.И. Китова. 1967 г.



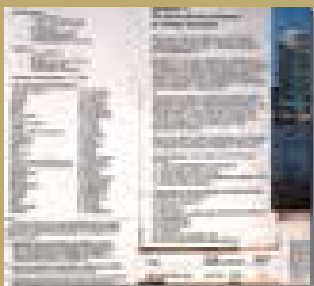
А.И. Китов. Книга «Программирование экономических и управленческих задач». 1972 г.

Описание разработанного под научным руководством А.И. Китова алгоритмического языка АЛГЭМ для программирования экономико-математических задач. 1970 г.

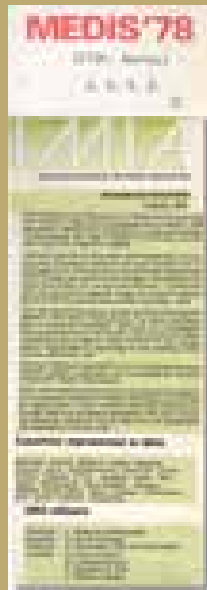
## Основоположник отечественной медицинской информатики. Международная деятельность.



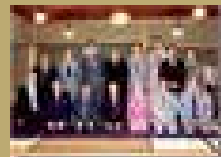
Монография «Автоматизация обработки информации и управления в здравоохранении». 1976 г.



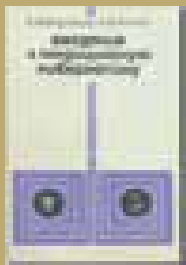
А.И. Китов на Международном форуме MEDINFO-77 в Канаде Председатель секции Biomedical Research и Национальный представитель от СССР в TC4 IFIP.



А.И. Китов – один из руководителей Международной ассоциации по медицинской информатике IMIA (International Medical Informatics Association).



Встреча членов Программного и Организационного комитетов Всемирного научного форума MEDINFO-80. Крайний слева А.И. Китов. Япония, г. Осака. 1978 г.



Вторая монография А.И. Китова, посвященная медицинской информатике. 1977 г.



А.И. Китов с японскими учёными С. Atsumi и N. Kaihara в перерыве между заседаниями TC4 IFIP, посвящённым подготовке Всемирного форума MEDINFO-77 в Торонто (Канада). Италия, г. Флоренция. Март 1977 г.



Члены Организационного и Программного комитетов Всемирного форума MedINFO'80



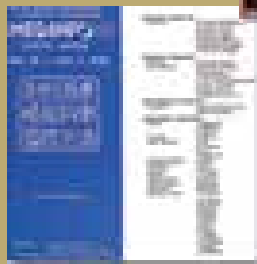
Советание руководителей IMIA



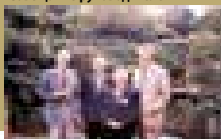
Третья монография А.И. Китова по медицинской кибернетике. 1983 г.



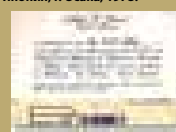
Профессора С. Atsumi (Japan), M. Abrahams (UK), А.И. Китов (СССР) и D. Lindberg (USA) на очередном заседании TC4 IFIP. Нидерланды, г. Амстердам. 1977 г.



А.И. Китов – Член Программного комитета Всемирного научного форума MEDINFO-80. Токио, сентябрь 1980 г.



На конференции MEDIS-78. Третий слева А.И. Китов, справа от него профессор Линдберг (США). Япония, г. Осака, 1978.



Официальное приглашение на закрытие Всемирного форума MEDINFO'77



В.Я. Тучков

ПЕРВОПРОХОДЕЦ  
ЦИФРОВОГО МАТЕРИКА

Подписано в печать 21.07.2014.

Формат 60x90 1/16

ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

117997, Москва, Стремянный пер., 28.

Напечатано в ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

117997, Москва, ул. Зацепа, 41.