

4. МНЕНИЯ

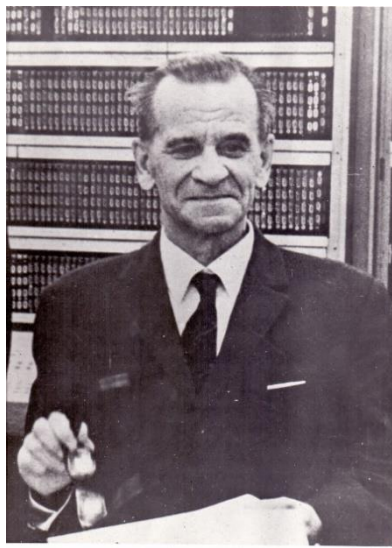
4.1. СТАНОВЛЕНИЕ ПЕРВЫХ ВОЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В СССР

Дородницына В.В., Китов В.А., Шевченко В.В.

Настоящая статья продолжает серию публикаций о событиях и людях, внесших неоценимый вклад в развитие вычислительной техники и программирования в нашей стране. Статья отражает неравнодушную и очень личную точку зрения авторов, причастных к тем событиям и близко знавших основных участников тех событий.

Появление первых вычислительных машин справедливо увязывают с работой Института Мура в Пенсильванском Университете (ламповый коммутируемый компьютер ЭНИАК без кодирования и записи команд, с десятичным кодированием чисел, февраль 1946 года). В этом же институте в августе 1949 года была создана одна из первых полноценных, построенных в соответствии с т.н. «архитектурой фон Неймана», двоичных ЭВМ - машина [EDVAC](#) (Electronic Discrete Variable Automatic Computer). Архитектура фон Неймана подразумевает двоичное кодирование данных, адресов и команд с хранением всего этого в единой памяти (оперативной или долговременной). Следует отметить, что Джон фон Нейман предложил взять за основу принцип конвейера команд и «пассивной» функции памяти. Подразумевая, что память может быть и активной.

В декабре 1951 года в Киеве прошли приёмочные испытания одной из двух первых советских ЭВМ «МЭСМ», которая была создана под руководством С.А. [Лебедева](#) в его лаборатории в Киевском [Институте электротехники АН УССР](#). Для консультации по вопросу об окончательном выборе системы команд ЭВМ МЭСМ С.А. Лебедевым был приглашён А.А. Дородницын. В это же время, в Москве под руководством Исаака Семёновича Брука была создана ЭВМ «М-1».



**Сергей Алексеевич Лебедев
(1902-1974)**

В нашей стране серийное производство ЭВМ началось с выпуска первой советской серийной ЭВМ «Стрела», созданной в СКБ-245. В то время А.И. Китов был официальным представителем МО СССР (военпредом) в этом секретном конструкторском бюро. На повестку дня стал вопрос о создании в СССР вычислительных центров (ВЦ), прежде всего, для оборонных применений. Всего было произведено семь экземпляров ЭВМ «Стрела», установленных с 1953 по 1957 гг. в семи организациях государственного значения. Это ИГМ АН СССР, ВЦ №1 МО СССР, НИИ «Алмаз», ВЦ АН СССР, НИВЦ МГУ, ядерный центр в Арзамасе-16 и ядерный центр в Челябинске-70.

Первым таким ВЦ в СССР стал созданный в мае 1954 год по инициативе Анатолия Ивановича Китова Вычислительный Центр №1 Министерства Обороны СССР (ВЦ-1/ЦНИИ-27 МО СССР – в/ч 01168). А.И. Китов являлся научным руководителем ВЦ-1 до 1960 года.

До этого с 1952 года А.И. Китов был начальником созданного им в Академии артиллерийских наук (ААН) отдела ЭВМ, который в 1953 году перебазировался в Артиллерийскую военно-инженерную академию им. Ф.Э. Дзержинского (ныне Академия РВСН имени Петра Великого). Кадровый состав ВЦ-1 комплектовался прежде всего из офицеров этого отдела ЭВМ, а также из числа сотрудников и выпускников академии им. Ф.Э. Дзержинского, других военных академий и ведущих гражданских вузов (МГУ, ЛГУ, МЭИ, МИФИ, КПИ и др.). А.И. Китов в 1952 г. защитил в центре советской космической мысли, как-то являлся НИИ-4 ААН в подмосковных Подлипках, кандидатскую диссертацию на тему «Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия», первую в СССР по программированию.

В это же время, в Москве под руководством Исаака Семёновича Брука была создана ЭВМ «М-1». В нашей стране серийное производство ЭВМ началось с выпуска первой советской серийной ЭВМ «Стрела», созданной в СКБ-245. В то время А.И. Китов был официальным представителем МО СССР (военпредом) в этом секретном конструкторском бюро. На повестку дня стал вопрос о создании в СССР вычислительных центров (ВЦ), прежде всего, для оборонных применений. Всего было произведено семь экземпляров ЭВМ «Стрела», установленных с 1953 по 1957 гг. в семи организациях государственного значения. Это ИГМ АН СССР, ВЦ №1 МО СССР, НИИ «Алмаз», ВЦ АН СССР, НИВЦ МГУ, ядерный центр в Арзамасе-16 и ядерный центр в Челябинске-70.

Первым таким ВЦ в СССР стал созданный в мае 1954 год по инициативе Анатолия Ивановича Китова Вычислительный Центр №1 Министерства Обороны СССР (ВЦ-1/ЦНИИ-27 МО СССР – в/ч 01168). А.И. Китов являлся научным руководителем ВЦ-1 до 1960 года.

До этого с 1952 года А.И. Китов был начальником созданного им в Академии артиллерийских наук (ААН) отдела ЭВМ,



Анатолий Иванович Китов (1920-2005)

Одновременно с началом работы ВЦ №1 МО СССР, 3 августа 1954 года Совет Министров СССР принимает Постановление о создании в стране первой очереди из нескольких ВЦ и, в частности, о ВЦ АН СССР, который был создан в сентябре 1955 года. Этому предшествовало Постановление Президиума АН СССР «О Вычислительном центре» от 14 января 1955 года. В первое время своего существования ВЦ АН СССР был создан как научная организация с самостоятельной дирекцией и балансом при Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР.

На ВЦ АН СССР было возложено:

1. Проведение научно-исследовательских работ в области разработки, обобщения и внедрения методов решения математических задач с применением современных средств вычислительной техники.
2. Выполнение крупных вычислительных работ, в первую очередь для учреждений АН СССР.
3. Изучение эксплуатационных качеств и освоение новых средств вычислительной техники.
4. Руководство планированием и вычислением математических таблиц в СССР.

Первой ЭВМ, установленной в ВЦ АН СССР, стала на тот момент самая современная ЭВМ «Стрела», разработанная в СКБ-245 под руководством Юрия Яковлевича Базилевского и Башира Искандаровича Рамеева. На эту ЭВМ возлагались большие надежды в плане дальнейшего развития прикладной науки, способствующей развитию ядерной и ракетно-космической отрасли. Затем в ВЦ АН СССР была установлена ЭВМ БЭСМ-2, разработанная под руководством С.А. Лебедева в ИТМ и ВТ АН СССР. Анатолий Алексеевич Дородницын отдавал предпочтение ЭВМ «БЭСМ» перед ЭВМ «Стрела». Потом в ВЦ АН СССР ещё была установлена ЭВМ Урал-2 с производительностью 5000 оп/с.



Академик А.А. Дородницын и профессор Суй Сянь-юй (КНР) у пульта управления ЭВМ «Стрела».

Осенью 1955 г., одновременно с ВЦ АН СССР был создан Вычислительный центр МГУ (НИВЦ МГУ). В 1957 году А.А. Дородницын поддержал создание в Киеве Вычислительного центра Академии наук УССР (впоследствии Институт кибернетики), директором которого стал Виктор Михайлович Глушков. В том же году создаётся Вычислительный центр АН Армянской ССР. В 1960 году создаются Институты кибернетики АН Грузинской ССР и АН Эстонской ССР, Институт электроники и вычислительной техники в Риге.

Становление советской компьютерной науки и вывод её на международную орбиту неразрывно связаны с именами С.А. Лебедева, М.А. Лаврентьева, А.А. Дородницына, А.И. Китова, В.М. Глушкова. Многие крупнейшие советские проекты создания компьютеров и программных систем принимали государственные комиссии, которые возглавлял академик А.А. Дородницын. Он же явился одним из главных инициаторов создания IFIP (International Federation for Information Processing) - ИФИП (Международная федерация по обработке информации) и его президентом в 1968-1971 годах. Им также было инициировано создание Отделения информатики АН СССР.

По планам вместо морально устаревшей ЭВМ «Стрела» ИТМиВТ должен был поставить свою новую разработку ЭВМ «М-20». В преддверии этого Дородницын принял решение об усовершенствовании своей ЭВМ «Стрела» - были существенно изменены арифметическое устройство и устройство управления. В результате указанной модернизации ЭВМ «Стрела-М» обрела скорость 20 тысяч оп./с., эксплуатировалась ещё около 10 лет. Вслед за ЭВМ «М-20» в ВЦ АН СССР появились транзисторные ЭВМ «БЭСМ-3М» и «БЭСМ-4». С середины 1960-х годов в ВЦ АН СССР проводилась отладка ПО ЭВМ «БЭСМ-6», которая после запуска её в производство явилась одним из мировых суперкомпьютеров с быстродействием 1 млн. оп./с. Сотрудники ВЦ АН СССР участвовали в отладке операционной системы ОС Д-68, компиляторов с языков высокого уровня, ряда прикладных программ. В НИО-15 ЦАГИ БЭСМ-6 активно использовалась для полунатурного моделирования динамики полёта до конца 1980-х.

Интерес Дородницына к вычислительной технике появился тогда, когда существовали лишь механические (клавишные) и электроаналоговые устройства. Он создал методы расчётов на клавишных вычислительных машинах. На их базе в 40-е годы под его руководством был организован отдел вычислительной техники, из которого затем сформировался вычислительный центр ЦАГИ (НИО-17). Анатолий Алексеевич создал и применил первые численные методы точных расчётов на ЭВМ в аэродинамике. Это, прежде всего, метод интегральных соотношений (1951) с его многочисленными применениями и использование



Зал БЭСМ-6 в ЦАГИ

метода малого параметра для расчёта течения вязкой несжимаемой жидкости. Своевременно увидев возможности численных методов, блестящий аналитик Дородницын открыл для аэродинамики широчайшие возможности, создав в этой области научную школу, получившую широкое признание. В конце 1950-х под его руководством в ЦАГИ было создано отделение аэродинамики высоких скоростей, ставшее ведущим отделением теоретической аэродинамики института (НИО-8).

В 1954 году был создан ВЦ-1 МО СССР для ведения математических расчетов в интересах Вооруженных Сил СССР и, в частности, для решения ракетно-космических задач на самой мощной того времени ЭВМ «Стрела».

ВЦ-1 обеспечивал выполнение баллистических расчётов всех первых советских искусственных спутников Земли, межпланетных станций и первых четырёх пилотируемых космических полётов (Китов, Прохоров, 2011).

В 1950-е А.А. Дородницын, А.И. Китов и другие талантливые учёные организовали оборонные и гражданские вычислительные центры, которые играли важную роль в создании ракетно-ядерного щита СССР, обеспечившего паритет со странами Запада и, в конечном итоге, предотвратившего третью мировую войну. Анатолий Алексеевич был одним из экспертов, оценивавших предложенные при создании первой водородной бомбы схемы расположения ядерных зарядов и дейтерий-тритиевой смеси. При этом он отдал предпочтение «слоике», предложенной А.Д. Сахаровым, оценив с сотрудниками, используя математические модели, что процент прореагировавшей в результате смеси будет значительно выше, чем в альтернативных предложенных вариантах. В ядерном проекте зоной ответственности Дородницына были также расчёты, связанные с безопасностью самолёта, сбрасывающего бомбу (успеет ли улететь достаточно далеко). В 1953 году он присутствовал на испытаниях первой советской водородной бомбы и после их спешного завершения поздравил лично А.Д. Сахарова.



А.А. Дородницын и В.М. Глушков 1967 год, Мехико, Совет ИФИП

В 1959 году А.И. Китов предлагает главе СССР Н.С. Хрущеву свой проект создания национальной сети ЭВМ. Этому предшествовал ряд его публикаций на эту тему. Ещё в феврале 1956 года А.И. Китов высказал свои соображения о том, как можно использовать ЭВМ для управления промышленным производством (статья «Электронная вычислительная техника» в научном сборнике АН СССР «Радиотехника и электроника и их техническое применение» под

редакцией А.И. Берга и А.И. Джигита). В 1958 году в издательстве «Знание» массовым тиражом выходит брошюра А.И. Китова «Электронные вычислительные машины», в которой предложена концепция применения ЭВМ для управления производством и решения задач экономики на основе создания ЕГСВЦ – Единой государственной сети вычислительных центров. 7 января 1959 года А.И. Китов, без согласования с руководством Министерства обороны СССР, посылает письмо в ЦК КПСС, на имя Н.С. Хрущёва. В письме заявлено о необходимости широкомасштабного производства и использования ЭВМ, в первую очередь, для управления экономикой всей страны на основе создания ЕГСВЦ. Фактически А.И. Китовым



Владимир Сергеевич Семенихин
(1918-1990)

предлагалось создать глобальную компьютерную сеть -прообраз современного интернета. Осенью того же года на имя Хрущёва он посылает своё второе письмо «О мерах по устранению отставания от США в производстве ЭВМ и их использовании» с приложенным проектом создания Общесоюзной сети вычислительных центров двойного назначения: для автоматизации управления экономикой страны (в мирное время) и её Вооружёнными Силами (в военное время). 16–21 ноября проходит Всесоюзное совещание по вычислительной математике и вычислительной технике. А.И. Китов выступает с первым в СССР докладом по АСУ страны. Этот доклад в виде статьи «О возможностях автоматизации управления народным хозяйством» за подписями А.И. Берга, А.И. Китова и А.А. Ляпунова позднее был опубликован в сборнике «Проблемы кибернетики» (выпуск 6, ГИФМЛ, 1961), см. (Китов, Прохоров, 2011).

Частично актуальность создания военных АСУ была осознана руководством страны лишь в 1970-е годы, когда под научно-техническим руководством директора НИИАА МРП СССР Владимира Сергеевича Семенихина начались масштабные работы в этой области. В 1983 году В.С. Семенихин был назначен генеральным конструктором АСУ для Вооружённых Сил СССР.

К сожалению, письма А.И. Китова Н.С. Хрущёву не привели к желаемому результату. Более чем разумное предложение Анатолия Ивановича, разворачивание работ в соответствии с которым могло и должно было начаться уже в 1960 году, не было в должной мере поддержано властью (было лишь принято совместное [Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР](#) (май 1959 г.) об ускоренном создании новых ЭВМ и широком их использовании в различных областях хозяйственной жизни). Далее, в 1960-е годы, один из ближайших соратников А.И. Китова и А.А. Дородницына Виктор Михайлович Глушков выступил с инициативой создания национальной АСУ, которая с 1970 года стала называться ОГАС (общегосударственная автоматизированная система). Но проект ОГАС так никогда и не получил поддержку руководства СССР.

Так же точно, по вине властей, а не подвижников от науки, была свёрнута опережающая мировой уровень по базовым идеям архитектурного характера, методологическим и конструктивным наработкам программа разработки ЭВМ серии БЭСМ-Эльбрус. В декабре 1969 года, на совещании у министра радиопромышленности СССР, С. А. Лебедев, А.А. Дородницын, зампред Госплана М. Е. Раковский выступили против копирования IBM/360. С.А. Лебедев сказал: «Система IBM/360 – это ряд ЭВМ десятилетней давности...». Но верх одержали сторонники копирования: вскоре коллегия Минрадиопрома приняла окончательное решение.

Согласно данным, приведённым А.Н. Степановым (Степанов, 2007), в ИТМиВТ под руководством В.С. Бурцева и Б.А. Бабаяна к 1977 г. была создана многопроцессорная вычислительная система «Эльбрус-1» с производительностью до 10 Мфлоп (10 млн. операций в секунду). В 1984 г. была выпущена система «Эльбрус-2» с производительностью 100 Мфлоп, а в 1991 г. была передана в эксплуатацию вычислительная система «Эльбрус-3.1» с производительностью 400 Мфлоп.

В микропроцессорах западных производителей суперскалярный подход, аналогичный использованному в системе «Эльбрус-1», впервые был реализован только в 1991 г. А равноценный «Эльбрусу-1» суперскалярный процессор Pentium Pro фирмы Intel был создан еще позже — в 1995 г.

«Руководитель разработок моделей семейства «Эльбрус» Б. А. Бабаян с 1956 по 1996 г. работал в Институте точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР (с 1992 г. — Российской академии наук). С 1993 г. он являлся научным руководителем московского центра SPARC. В связи с этим следует отметить, что значительную часть разработки процессора Sun Ultra SPARC и операционной системы Sun Solaris выполнила группа отечественных специалистов под руководством Б. А. Бабаяна, которая с 1992 г. тесно сотрудничала с корпорацией Sun Microsystems. Достаточно обратить внимание на начало периода сотрудничества корпорации Sun с группой Б.А. Бабаяна и начало периода популярности машин семейства. В этот же период Б.А. Бабаян являлся одним из руководителей российской компании «Эльбрус Интернэшнл», которая в 1999 г. опубликовала технические характеристики своей последней разработки — EPIC микропроцессора Эльбрус Е2К (Эльбрус 2000). Оказалось, что этот процессор работает примерно в пять раз быстрее, чем современный ему 64-битовый процессор Merced фирмы Intel.» (Степанов, 2007).

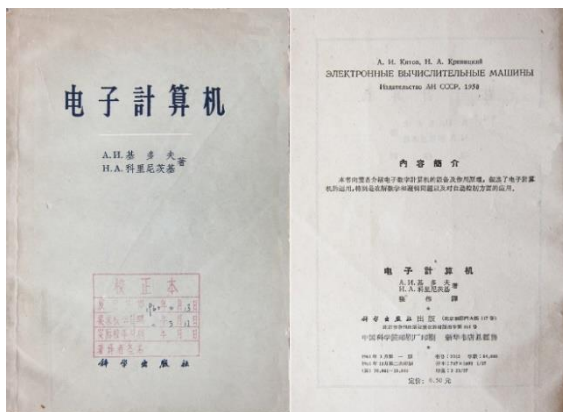
Согласно (Степанов, 2007), – «В настоящее время в фирме Intel работает и другой бывший разработчик системы «Эльбрус» В. М. Пентковский. В 1970-1980-е гг. в Институте точного машиностроения и вычислительной техники В. М. Пентковский принимал участие в разработке суперкомпьютеров «Эльбрус 1» и «Эльбрус 2». А в 1986 г. он возглавил проект разработки 32-разрядного процессора Эль-90, в котором сочетались концепция RISC и архитектурные решения процессора «Эльбрус 2». К 1990 г. проект находился на стадии завершения, и появились первые образцы нового процессора. Но в 1992 г. финансирование разработок прекратилось, и В. М. Пентковский перешел на работу в фирму Intel, где стал ведущим разработчиком процессоров. По-видимому, следует напомнить, что именно в 1993 г. Intel представила свой принципиально новый 32-разрядный процессор Pentium, а к 1995 г. — более совершенный процессор Pentium Pro, который уже вплотную приблизился по своим возможностям к отечественному процессору «Эльбрус» образца 1990 г. Официально В. М. Пентковский в этот период являлся главным архитектором процессора Pentium III. Сравнивая архитектурные особенности и технические характеристики проекта Эль-90 и реализации процессора Pentium III, легко заметить определенное количество совпадений».



Китов А.И., Криницкий Н.А. книга «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ», 1958.

реализации процессора Pentium III, легко заметить определенное количество совпадений».

В заключение хотелось бы отметить ещё одну инициативу А.А. Дородницына и А.И. Китова, которая имела значительный резонанс не только в нашей стране, но и за рубежом. В 1958 году А.И. Китов вместе со своим другом и соратником Н.А. Криницким написали ещё одну книгу «Электронные вычислительные машины», которая была горячо поддержана А.А. Дородницыным.

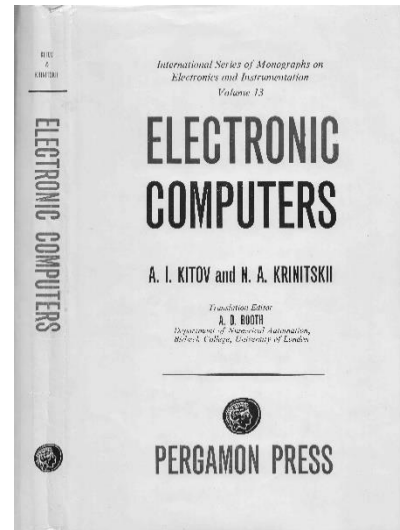


Публикация книги А.И.Китова и Н.А.Криницкого «Электронные вычислительные машины» Китае.

Анатолий Алексеевич был не только ответственным редактором этой книги, но и добился того, чтобы она была опубликована в том же 1958-м году в издательстве АН СССР «Наука». Книга выдержала два переиздания в нашей стране и была опубликована международным издательством «Pergamon Press» в ряде западных стран. В Китае эта книга имела большой успех наряду с первой советской монографией А.И. Китова «Электронные цифровые машины».

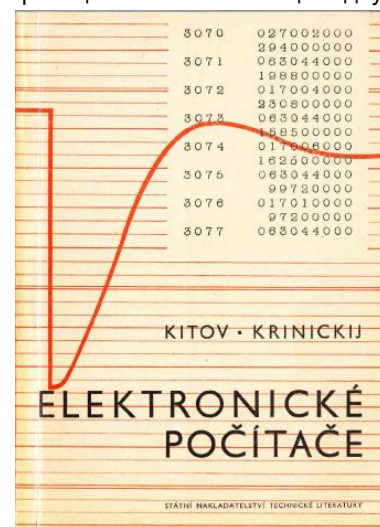
Литература:

1. Китов В.А., Прохоров С.П. (20011) Становление программирования в СССР с 1950-го по 1960 год. Материалы второй Международной конференции Развитие вычислительной техники и ее программного обеспечения в России и странах бывшего СССР (SoRuCom-2011) Виртуальный компьютерный музей https://www.computer-useum.ru/histsoft/1950_1960_sorucum_2011.htm



Публикация книги А.И.Китова и Н.А.Криницкого «Электронные вычислительные машины» издательством PERGAMON PRESS

Китов вместе со своим другом и соратником Н.А. Криницким написали ещё одну книгу «Электронные вычислительные машины», которая была горячо поддержана А.А. Дородницыным. Анатолий Алексеевич был не только ответственным редактором этой книги, но и добился того, чтобы она была опубликована в том же 1958-м



Публикация книги А.И.Китова и Н.А.Криницкого «Электронные вычислительные машины» в Чехословакии, 1963.

2. Степанов А. Н. (2007) Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. СПб.: Питер, 2007. - 509 с.
<https://lawbooks.news/sistemyi-telekommunikatsionnyie-kompyuternyye/arhitektura-vyichislitelnyih-sistem.html>

References in Cyrillics

18. 1. Kitov V. A., Prokhorov S. P. (20011) Formation of programming in the USSR from 1950 to 1960. Proceedings of the second International conference Development of computing technology and its software in Russia and the former USSR (SoRuCom-2011) Virtual computer Museum.
https://www.computer-useum.ru/histsoft/1950_1960_sorucm_2011.htm
19. Stepanov A. N. (2007) Architecture of computer systems and computer networks. SPb.: Peter, 2007. - 509 p <https://lawbooks.news/sistemyi-telekommunikatsionnyie-kompyuternyye/arhitektura-vyichislitelnyih-sistem.html>
- 20.

*Дородницына Валентина Викторовна – предприниматель,
хранитель музея А.А. Дородницына (vdorodnitsyna@yandex.ru
Китов Владимир Анатольевич – к.т.н., доцент зам. зав. кафедры Информатики,
РЭУ имени Г.В. Плеханова, (vladimir.kitov@mail.ru)
Шевченко Василий Владимирович – научный сотрудник, Вычислительный центр им. А.А.
Дородницына ФИЦ ИУ РАН (vsh1953@mail.ru)*

Ключевые слова

вычислительная система, арифметическое устройство, суперскаляр

Valentina Dorodnitsyna, Vladimir Kitov, Vasily Shevchenko, Formation of the first military and civil computing centers in the USSR

Keywords

computer system, arithmetic device, superscalar

DOI: 10.34706/DE-2020-01-09

JEL classification: C60 — Mathematical Methods and Programming: General

Abstract

This article continues a series of publications about events and people who have made an invaluable contribution to the development of computer technology and programming in our country. The article reflects the caring and very personal point of view of the authors involved in those events and who knew the main participants of those events intimately.