

Научная биография С.А. Лебедева

Малиновский Б.Н.

Вступление

Второго ноября 2002 г. исполняется 100-лет со дня рождения С.А. Лебедева – одного из звездной плеяды ученых, создавших почти одновременно в конце 40-х и начале 50-х годов в США, Англии и бывшем Советском Союзе первые цифровые электронные вычислительные машины с динамически изменяемой программой вычислений. Этап становления цифровой электронной вычислительной техники на этом завершился, и была поставлена победная точка в ее соревновании с аналоговой. В настоящее время имена этих ученых хорошо известны. В США - Джон фон Нейман (1903-1957), Джон Мочли (1907-1980), Преспер Эккерт (род. 1919); в Англии - Алан Тьюринг (1912-1954), Том Килбурн (род.1921) и Морис Уилкс (род.1913); в Советском Союзе - Сергей Лебедев (1902-1974) и Исаак Брук (1902-1974).

Каждый из них внес заметный вклад в становление и дальнейшее развитие компьютерной науки и техники. Алан Тьюринг еще в 1934 г. в статье "О вычислимых числах" доказал возможность выполнения чисто механическим путем любого имеющего решение алгоритма. Предложенная им для этой цели гипотетическая цифровая универсальная машина, получившая название машины Тьюринга, имела память для запоминания последовательности действий, т.е. программу выполнения алгоритма.

Джон Мочли и Преспер Эккерт в 1946 г. создали цифровую электронную вычислительную машину ЭНИАК, в которой программа работы машины задавалась с помощью механических переключателей, что занимало много времени и препятствовало полной автоматизации вычислительного процесса. Во время проектирования следующей машины ЭДВАК они устранили этот недостаток, предусмотрев хранение программы в оперативной памяти. На этапе завершения работ по ЭНИАК и при проектировании ЭДВАК с ними начал сотрудничать известный ученый Джон фон Нейман. В то время он принимал участие в проекте по созданию атомной бомбы и был заинтересован в разработке эффективной вычислительной техники для выполнения расчетов. Обобщив опыт, полученный в процессе разработки обеих машин, он первым сформулировал основные принципы построения ЭВМ (в закрытом отчете, составленном в 1946 г. вместе с Г. Голдстейном и А. Берксом). Эти принципы были реализованы им в машине ИАК, построенной в 1952 году. Материалы отчета не публиковались до конца 50-х годов, но были переданы ряду фирм США и Англии.

Широкая известность Джона фон Неймана как крупного ученого сыграла свою роль - изложенные им принципы и структура ЭВМ впоследствии получили название неймановских, хотя в их разработке участвовали Эккерт и Мочли, а Лебедев независимо от них предложил такие же принципы для построения первой в бывшем Советском Союзе и в континентальной Европе Малой электронной счетной машины МЭСМ. В то время МЭСМ была засекречена, и о творческом вкладе советского ученого на Западе ничего не знали. Кстати, первая ЭВМ Джона фон Неймана ИАК начала работать через год после запуска МЭСМ в эксплуатацию.

В Великобритании ученые университета в Манчестере Фредерик Вильямс и Том Килбурн в 1948 г. создали примитивную ЭВМ под названием Беби (ребенок). Для записи данных и программы решения задачи они использовали электронно-лучевую трубку и первыми показали возможность хранить не только числа, но и программы в оперативной памяти машины. Через год еще один английский ученый Морис Уилкс, прослушавший в 1946 г. курс лекции Мочли и Эккерта, сумел опередить своих учителей и в 1949 г. создал в

Кембридже первую в мире цифровую электронную вычислительную машину ЭДСАК с динамически изменяемой программой. В отличие от Беби ЭДСАК выполняла не только тесты, но и решала математические задачи.

Дальнейшая творческая судьба ученых первопроходцев сложилась по-разному. Алан Тьюринг в годы Второй мировой войны принимал участие в создании электронной цифровой машины "Колосс", предназначенной для расшифровки радиোগрам немецкого вермахта. "Безусловно, не Тьюринг выиграл войну, но без него мы могли бы ее проиграть", - сказал один из его соратников по созданию машины. Ранняя смерть не позволила гениальному ученому в полной мере реализовать свои намерения. Судьбу Тьюринга разделил Джон фон Нейман - он умер на 54-м году жизни так и не увидев вторую, спроектированную под его руководством машину, названную в его честь "Джониак".

Джону Мочли и Просперу Эккерт удалось в 1952 г. завершить работу над ЭДВАК, а в начале 50-х годов создать первую в США серийную машину УНИВАК. В дальнейшем они стали руководителями основанных ими компьютерных фирм. Много усилий было израсходовано на судебный процесс в связи с намерением ученых получить патент на ЭНИАК. В результате продолжительного (почти 20 лет!) рассмотрения дела суд вынес отрицательное решение на том основании, что еще в 1939 г. профессор сельскохозяйственной школы в штате Айова Джон Атанасов (1903-1992) и его помощник Клиффорд Берри создали цифровую вычислительную машину на электронных лампах с использованием двоичной системы счисления и памятью на конденсаторах. Хотя машина была специализированной и предназначалась для решения систем линейных алгебраических уравнений, а работа завершилась лишь макетом, суд установил, что основное, на что претендуют творцы ЭНИАК, - использование электронных ламп, - было реализовано в машине Атанасова. К тому же выяснилось, что Мочли при встрече с Атанасовым ознакомился с его машиной.

Том Килбурн и Морис Уилкс достигли больших успехов в своей дальнейшей научной деятельности. В 1953 г. заработал макет первой в мире вычислительной машины на точечных транзисторах, созданной Килбурном. Работа была завершена в 1955 г. В машине использовались 200 транзисторов и 1300 германиевых диодов. В 60-е годы под его руководством была создана весьма совершенная машина АТЛАС на транзисторах. Использование в ней виртуальной памяти и мультипрограммной работы получили большой резонанс при разработке первых машин в разных странах.

Под руководством Мориса Уилкса была создана еще одна ламповая машина ЭДСАК-2 с микропрограммным управлением, впервые предложенным ученым в 1951 г. В дальнейшем он работал в области программирования, автоматизации проектирования компьютеров, разработал основы мультипрограммирования, консультировал много проектов и получил мировое признание как выдающийся ученый современности. В наше время 89-летний сэр Морис Уилкс (слово сэр добавлено по указу королевы Великобритании) - почетный профессор университета в Кембридже и консультант одной из ведущих американских фирм (ИТТ). Президиум НАН Украины в 1998 году присвоил ему звание почетного доктора НАН Украины.

Тем не менее, даже на фоне отмеченных выдающихся достижений западных ученых, - современников С.А. Лебедева, - результаты его научного творчества в области компьютерной науки и техники поражают своей масштабностью. Под его руководством и при непосредственном участии за двадцать с небольшим лет было создано 18 (!) ЭВМ, причем 15 из них выпускались серийно. Большинство машин относились к классу супер-ЭВМ и предназначались для крупных вычислительных центров и противоракетных систем.

Его деятельность началась с создания ламповых ЭВМ (МЭСМ, БЭСМ, БЭСМ2, М20, М-40, М-50). С появлением полупроводниковых элементов ученый перешел к разработке супер-ЭВМ второго поколения. Последняя из них - созданная в 1967 г. полупроводниковая БЭСМ-6 с производительностью миллион операций в секунду выпускалась 17 лет. Ею были оснащены многие вычислительные центры Советского Союза. Лондонский музей науки в

1992 г. приобрел БЭСМ-6, чтобы сохранить ее как один из лучших образцов в истории мирового компьютеростроения. Завершением деятельности С.А. Лебедева стало создание супер-ЭВМ на интегральных схемах производительностью в миллионы операций в секунду для систем противоракетной обороны. Каждая новая ЭВМ была результатом радикальной переработки, предшествующей с критическим осмыслением собственного опыта и всего нового, что появилось в стране и за рубежом.

Главным принципом построения всех машин, созданных С.А. Лебедевым, было распараллеливание вычислительного процесса. Впервые С.А. Лебедев реализовал этот принцип в МЭСМ, БЭСМ, используя арифметическое устройство параллельного действия. В М-20, М-40, М-50 добавилась возможность работы внешних устройств параллельно с процессором. В БЭСМ-6 появился конвейерный (или "водопроводный", как назвал его Лебедев) способ выполнения вычислений. В следующих ЭВМ использовалась многопроцессорность и т.п.. Добавим, что до настоящего времени принцип распараллеливания процесса обработки информации, впервые реализованный С.А. Лебедевым, является основным при построении супер ЭВМ.

"С.А. Лебедев гениально предугадал перспективы широкого развития электронной дискретной вычислительной техники, - пишет ученик С.А. Лебедева, теперь академик В.С. Бурцев (см. "Научное наследие академика С.А. Лебедева". Сб. "Кибернетика и вычислительная техника", вып.1, 1985), - Особое место в этом развитии он отводил высокопроизводительным ЭВМ и комплексам, считая данное направление передовой линией научно-технического прогресса этой области. Именно созданию и развитию отечественных высокопроизводительных ЭВМ и комплексов посвящены лучшие годы его жизни."

Ученики Сергея Алексеевича Л.Н. Королев и В.А. Мельников в статье "Об ЭВМ БЭСМ-6" дополняют вышеприведенные высказывания: "Гениальность С.А. Лебедева состояла именно в том, что он ставил цель с учетом перспективы развития структуры будущей машины, умел правильно выбрать средства для ее реализации применительно к возможностям отечественной промышленности" (Управляющие системы и машины. 1976, №6).

Активная творческая деятельность С.А. Лебедева содействовала созданию в бывшем Советском Союзе ряда мощных научных школ и развертыванию отечественного компьютеростроения. При этом научная школа С.А. Лебедева, по всеобщему признанию, занимала ведущую роль. Руководимый им Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР в 50-е, 60-е и 70-е годы по уровню научных исследований и практических результатов мог конкурировать с известной американской фирмой ИВМ.

С.А. Лебедев и сотрудники ИТМ и ВТ, принимавшие участие в создании ЭВМ, неоднократно отмечались правительственными наградами. Сам Сергей Алексеевич был награжден орденами Ленина (1954, 1962, 1972), Октябрьской Революции (1971). В 1956 г. ему было присвоено звание Героя Социалистической Труды. В 1966 г. он получил Ленинскую, а в 1969 - Государственную премию СССР. В 1974 г., когда ученого не стало, институту было присвоено его имя.

Исключительная скромность С.А. Лебедева, секретность значительной части его работ, существовавшие в те годы "железный занавес" и "холодная война" привели к тому, что долгое время даже в Советском Союзе, а особенно в западных странах публикаций о жизни и деятельности гениального ученого было явно недостаточно. Вероятно, именно по этой причине в изданной в 1995 г. книге американского историка Джона Ли "Компьютерные пионеры", где приведено свыше 200 биографий ученых, имени С.А. Лебедева, к сожалению, не оказалось.

Лишь в девяносто пятую годовщину со дня рождения ученого международная научная общественность Запада, получившая к этому времени возможность лучше ознакомиться с результатами деятельности С.А. Лебедева, признала его выдающиеся заслуги в области компьютерной науки и техники. На приуроченной к этой дате медали Международного компьютерного общества, врученной детям С.А. Лебедева, написано:

"Сергей Алексеевич Лебедев. 1902-1974. Разработчик и конструктор первого компьютера в Советском Союзе. Основатель советского компьютеростроения".

Готовящееся полное издание его научных трудов и ряд новых публикаций о его жизни и деятельности будут лучшим подарком к 100-летию со дня рождения великого ученого.

Современником С.А. Лебедева был И.С. Брук. И.С. Брук первым выдвинул и осуществил идею создания малых вычислительных машин для использования в научных лабораториях. Под его руководством в 1950-1951 гг. была создана в макетном исполнении первая в **Российской Федерации**¹ малая цифровая электронная вычислительная машина с хранимой в памяти программой М-1 (главный конструктор Н.Я. Матюхин). В середине 1952 г. она заработала и оказалась единственной в Российской Федерации, действующей ЭВМ. Схожесть биографий этих двух замечательных ученых поразительна. Оба родились в один год, учились в одном институте, "становились на ноги" как ученые в одной научной организации, оба занимались вопросами энергетики, от нее шли к вычислительной технике, оба стали руководителями ведущих научных школ в области цифровых вычислительных машин.

К именам обоих приложимо определение - первые. И.С. Брук первым в СССР (совместно с Б.И. Рамеевым) разработал проект цифровой электронной вычислительной машины с жестким программным управлением (август 1948 г.). В это время машина подобного типа имелась лишь в США ("ЭНИАК", 1946 г.). Они же получили первое в СССР свидетельство об изобретении цифровой ЭВМ (с общей шиной), датируемое декабрем 1948 г. К сожалению, и проект, и изобретение не были своевременно реализованы на практике.

Вместе с тем неудержимое стремление быть впереди всех, постоянно иметь новые и новые результаты часто мешало ученому доводить начатое дело до конца. Не случайно ЭВМ М-1 не принималась никакими комиссиями, и только третья разработанная под руководством И.С. Брука ЭВМ стала выпускаться промышленностью. Разработка ЭВМ была вызвана скорее желанием проявить свои творческие способности еще в одной новой и актуальной области науки и техники, нежели являлась основополагающим направлением деятельности ученого. "Работа над ЭВМ М-1 в ЭНИИ АН СССР в лаборатории электросистем велась "полулегально", сегодня сказали бы, что это было хобби руководителя работ и только." (Из воспоминаний бывшего участника работ А.Б. Залкинда.) В эти же годы Брук активно продолжал исследования в области энергетики, выдвинул проблему управляющих машин и много сделал для их применения на электрических станциях, увлекался проблемой управления в экономике и пр. В итоге в дальнейшем он передал эстафету развития вычислительных средств своим замечательным ученикам - Николаю Яковлевичу Матюхину и Михаилу Александровичу Карцеву. Однако, если учесть весь комплекс работ, проведенных Бруком и его учениками, то вклад его научной школы в компьютеростроение был достаточно значителен, а развернувшееся с самого начала негласное творческое соревнование двух ведущих научных школ - С.А. Лебедева и И.С. Брука стимулировало научные коллективы, не давало возможности успокоиться на достигнутом.

Научная деятельность С.А. Лебедева в энергетике.

Академик Сергей Алексеевич Лебедев, словно бы прожил две творческих жизни. Первая совпала с двадцатью годами научной деятельности в области энергетики, вторая была целиком отдана компьютеростроению - созданию ЭВМ и организации их серийного выпуска. Между ними вклинился судьбоносный водораздел - пять лет, проведенных в Киеве. Именно здесь совершился переход от первой жизни ко второй. Он был достаточно резким, но и вполне объяснимым. Исследования в энергетике, чем вначале занимался С.А. Лебедев,

¹ Во процессе публикации статьи в журнале появилась опечатка (стр.8 абзац 4-й сверху): Слова «Российская федерация» заменили на «СССР». В СССР таковой машиной стала МЭСМ.

требовали большого количества вычислений, и поэтому его интересы стали перемещаться в область средств автоматизации вычислений.

Сергей Алексеевич Лебедев родился 2 ноября 1902 г. в Нижнем Новгороде в семье учителей. Безукоризненная честность и трудолюбие ставились в семье во главе воспитания. Ниточки из детства тянулись ко всему, что делали впоследствии Сергей и остальные дети Лебедевых.

Окончив в 1928 г. Высшее техническое училище (МВТУ) им. Баумана в Москве и получив диплом инженера-электрика, С.А. Лебедев стал преподавателем МВТУ им. Баумана и одновременно младшим научным сотрудником Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ). Вскоре он возглавил в нем группу, а затем лабораторию электрических сетей.

В 1933 г. совместно с А.С. Ждановым опубликовал монографию "Устойчивость параллельной работы электрических систем", дополненную и переизданную в 1934 г. В мировой литературе к тому времени еще не было подобной работы, которая настолько полно и разносторонне освещала проблему устойчивости энергосистем. Дифференциальные уравнения электромагнитного и электромеханического переходных процессов для синхронных машин, приведенные в книге, получили название уравнений Лонглей-Лебедева-Жданова (Лонглей – американский ученый, авт.). Они дали возможность успешно решать ряд задач анализа режимов энергосистем и синтеза автоматических регуляторов возбуждения синхронных машин. Еще через год ВАК присвоил молодому ученому звание профессора. В 1939 г. Лебедев защитил докторскую диссертацию, не будучи кандидатом наук. В ее основу была положена разработанная им теория искусственной устойчивости энергосистем.

Почти двадцать лет проработал Сергей Алексеевич в ВЭИ. Последние десять лет он руководил отделом автоматики. До войны ВЭИ являлся одним из самых известных научно-исследовательских институтов, где работал ряд ученых с мировым именем. Отдел автоматики занимался проблемой управления энергетическими системами (С.А. Лебедев, П.С. Жданов, А.А. Гродский), теорией автоматического регулирования (Л.С. Гольдфарб, Д.И. Марьяновский, В.В. Солодовников), новыми средствами автоматики (Д.В. Свечарник), телемеханикой (А.В. Михайлов) и представлял собой настоящее созвездие молодых талантов. Некоторые сотрудники института впоследствии стали крупными учеными, а их научные труды получили мировое признание. Замечательной особенностью института было наличие в нем достаточно мощной производственной базы, благодаря чему результаты исследований быстро внедрялись в практику.

Автору удалось разыскать одного из ветеранов ВЭИ - профессора, доктора технических наук Д.В. Свечарника, поделившегося своими воспоминаниями о Сергее Алексеевиче.

"В 1935 г. к моему рабочему столу в ВЭИ подсел новый руководитель нашего отдела автоматики молодой профессор Сергей Алексеевич Лебедев. Поинтересовался: что я за год с лишним после окончания института успел сделать? Разговор пошел совсем неформальный, - Сергей Алексеевич сумел быстро схватить суть проблемы, похвалил спроектированную мной и Марьяновским систему автоматизации прокатных станов - в ней использовался запатентованный нами принцип введения гибких нелинейных обратных связей (в отечественной литературе уже не раз указывалось, что этот принцип в США был предложен на 11 лет позже...), - предсказал ему широкое применение. Но Сергей Алексеевич умел не только одобрять то, что ему нравилось. Когда мы на опытном заводе ВЭИ отлаживали образец этой системы и она, конечно, с ходу "не пошла", он нашел в чертежах соединение, могущее вызвать неприятности, молча показал на него и так посмотрел, что я готов был сквозь землю провалиться... Когда через год мы успешно испытали эту аппаратуру на стане-500 в Днепродзержинске, он не только сам приехал наблюдать за автоматической работой стана, но и привез с собой директора ВЭИ. За это изобретение Центральный совет изобретателей присвоил в 1936 г. мне и Д.И. Марьяновскому почетное звание "Лучший

изобретатель СССР". Сергей Алексеевич ничего не получил - да он никогда и не добивался наград.

Совместная работа вскоре переросла в дружбу. Летом мы с ним уезжали в дальние путешествия - преимущественно в горы. Пошли как-то на Эльбрус. Последние 50 метров на подходе к седловине я буквально прополз. Сергей Алексеевич довольно бодро шагал. Рискованно прыгал с камня на камень, и проводник, глядя на него, цокал языком и приговаривал: "Ай, ай, такой старый и такой смелый!" ("старому" тогда было лет 35).

Но смелым он действительно был - и не только в горах. В зловещем 1937 г. боязливый руководитель отдела электрических машин ВЭИ уволил А.Г. Иосифьяна, уже тогда проявившего себя талантливым исследователем. Разработанный им в 1935-1936 гг. первый в стране линейный электродвигатель экспонировался на Всемирной выставке в Нью-Йорке. Отец ученого был армянским священником и дашнаком, что и испугало его начальника. Сергей Алексеевич, не колеблясь, пригласил его в свой отдел. В те страшные 30-е годы, когда подсиживание и доноительство были обычным явлением, в отделе ВЭИ, которым заведовал Сергей Алексеевич, сотрудники чувствовали себя уверенно и спокойно. И я, и А.Г. Иосифьян, и такие известные ученые, как А.В. Михайлов, А.А. Фельдбаум, Н.Н. Шереметьевский и многие другие, - все мы "птенцы гнезда" Сергея Алексеевича, бывшие сотрудники его отдела в ВЭИ.

Надвигалась война. Отдел переключился на оборонную тематику. Мы с Сергеем Алексеевичем начали работу - впервые непосредственно совместную - над созданием боевых средств, самонаводящихся на излучающую или отражающую излучение цель. В сентябре 1941 г. Сергей Алексеевич эвакуировался с ВЭИ в Свердловск. Мне пришлось больше заниматься созданием головки самонаведения (тогда и были впервые разработаны и потом запатентованы так называемые экстрафокальные головки), Сергею Алексеевичу - аэродинамикой и динамикой летательного аппарата (им была разработана четырехкрылая система с автономным управлением по независимым координатам). Но приходилось отвлекаться на более земные работы - ездили мы с Сергеем Алексеевичем и на лесозаготовки. Скучно питаюсь брюквой и хлебом, валили за 11-часовой рабочий день 100-110 могучих деревьев с помощью двуручной пилы... В 1944 г. ВЭИ вернулся в Москву, и начались продувки моделей нашего летательного аппарата в Жуковском, под Москвой. Результаты обсуждали с академиками Христиановичем и Дородницыным. Вместе уже в 1945-1946 гг. проводили натурные испытания на Черном море. И хотя мы оба в равной степени числились главными конструкторами "управляемого оружия", доклад на комиссии Совета Министров СССР Сергей Алексеевич поручил мне. Сам он только отвечал на вопросы "по своей части". Кто-то из членов комиссии прикрепил к своей груди "замарбличенную", внешне совершенно темную лампочку, и, как бы он ни приседал, отпрыгивал в сторону, тупорылая акула со взаимно перпендикулярными плавниками все время самонаводилась на его грудь - это впечатляло. Маршал авиации Жаворонков дал высокую оценку нашей работе и рассказал, чего стоит авиации обычными бомбами поразить не только боевой огрызающийся корабль, но даже скромную баржу. И когда в октябре 1946 г. на натурных испытаниях в Евпатории, где я был вместе с Сергеем Алексеевичем, было получено прямое попадание в баржу, мы молча обнялись...

Таким он был - талантливым ученым и скромным человеком, терпеливым воспитателем и строгим руководителем, рассудительным и смелым в действиях, терпимым к ошибкам, но ненавидящим подлость и измену".

В годы войны, находясь в Свердловске, С.А. Лебедев в удивительно короткие сроки разработал быстро принятую на вооружение систему стабилизации танкового орудия при прицеливании. Никто не знает, скольким танкистам в годы войны она спасла жизнь, позволяя наводить и стрелять из орудия без остановки машины, что делало танк менее уязвимым. За работу в области военной техники С.А. Лебедев был награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг."

Почти каждая работа ученого в области энергетики сопровождалась созданием вычислительных средств для выполнения расчетов в процессе ее проведения или для включения их в состав разрабатываемых устройств. Так, для расчета тысячекилометровой сверхмощной (9600 МВт) линии электропередачи Куйбышевский гидроузел - Москва пришлось создать высокоавтоматизированную установку из мощных индуктивностей и емкостей, реализующую математическую модель линии. Это грандиозное сооружение было установлено в одном из зданий на площади Ногина в Москве. Второй экземпляр модели был собран в Свердловске. Использование модели, а по существу, специализированного вычислительного устройства, позволило быстро и качественно провести необходимые расчеты и составить проектное задание на уникальную линию электропередачи.

Для системы стабилизации танковой пушки и автоматического устройства самонаведения на цель авиационной торпеды потребовалось разработать аналоговые вычислительные элементы, выполняющие основные арифметические операции, а также дифференцирование и интегрирование. Развивая это направление, Лебедев в 1945 г. создал первую в стране электронную аналоговую вычислительную машину для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, которые часто встречаются в задачах, связанных с энергетикой.

Созданный для науки.

В книге "Александр Александрович Богомолец. Воспоминания современников" (Киев. 1982 г.) академик М.А. Лаврентьев, рассказывая о А.А. Богомольце, президенте АН Украины в 1930-1946 гг., написал: "Александр Александрович умел находить людей, созданных для науки, с чувством перспективы, отличать их от людей случайных. ...Вскоре после окончания войны в Киев приехал академик С.А. Лебедев. Я уже знал Лебедева и рекомендовал его Александру Александровичу. В ту пору начало развиваться новое крупнейшее направление науки – создание электронно-счетных машин. Создание "электронного мозга!" Лебедев еще в Москве начал теоретически заниматься этим вопросом и по приезде в Киев приступил к созданию отдельных макетов. Когда я рассказал Александру Александровичу о перспективах, он пришел к выводу о необходимости делать все максимально возможное в этом направлении. В Феофании (под Киевом) стоял полусожженный фашистами двухэтажный дом. Этот дом был восстановлен, и там разместилась первая в Советском Союзе лаборатория по созданию первой в стране электронно-счетной машины."

Утверждение М.А. Лаврентьева "Лебедев еще в Москве занялся теоретически этим вопросом" является единственным письменным свидетельством, которое говорит о времени появления у С.А. Лебедева замысла построения цифровой ЭВМ. К сожалению, сам С.А. Лебедев по этому поводу никогда в своих научных трудах не высказывался. Стремление объявить себя первопроходцем в новом виде техники у него никогда не возникало. Тем не менее по воспоминаниям близких ему людей, собранных автором статьи, мысль о построении цифровой электронной вычислительной машины, с использованием двоичной системы счисления, действительно, возникла у него в довоенные годы.

Профессор А.В. Нетушил, закончивший Московский энергетический Институт за несколько лет до войны, свидетельствует о том, что уже в 1939 г. С.А. Лебедев был знаком с двоичной системой счисления, интересовался триггерными элементами на электронных лампах, электронными двоичными быстродействующими счетчиками: "Результатом моих исследований стала кандидатская диссертация на тему "Анализ триггерных элементов быстродействующих счетчиков импульсов". Как известно, электронные триггеры стали позднее основными элементами цифровой вычислительной техники. С самого начала этой работы в 1939 г. и до защиты С.А. Лебедев с вниманием и одобрением относился к моим исследованиям. Он согласился быть оппонентом по диссертации, защита которой состоялась в конце 1945 г. В то время еще никто не подозревал, что С.А. Лебедев вынашивает идею создания цифровой вычислительной машины."

- Если бы не война, то разработкой цифровой ЭВМ я занялся бы раньше, - сказал как-то С.А. Лебедев своему заместителю по лаборатории д.т.н. В.В. Бардижу в конце 50-х годов (автору рассказал об этом сам Всеволод Вианорович).

Жена ученого А.Г. Лебедева запомнила, как тревожной осенью 1941 г., когда Москва погружалась в темноту из-за налетов фашистской авиации, муж надолго закрывался в ванной комнате и часами рисовал в толстой тетради непонятные ей кружки и палочки (нули и единицы, используемые для записи чисел в двоичной системе счисления).

Судя по этим высказываниям можно утверждать, что разработкой методики арифметических операций над числами двоичной системы счисления с целью создания цифровой вычислительной машины С.А. Лебедев стал заниматься еще в довоенные годы.

Напомним, что в то время каких-либо достаточно полных публикаций о двоичной системе счисления и методике операций над двоичными числами не было. Пытаясь механизировать счет изобретатели цифровых вычислительных устройств, начиная со средних веков второго тысячелетия, использовали для хранения цифр каждого разряда десятичного числа колесо с десятью зубцами.

Использование двоичной системы счисления позволяло в качестве элементной базы вычислительных средств использовать широчайший круг физических устройств и явлений, в том числе электронные лампы. С другой стороны, методика выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления и анализ особенностей численных методов решения математических задач становились теоретической базой для построения цифровой вычислительной машины, что и увлекло сорокалетнего ученого, а в дальнейшем определило его вторую творческую жизнь. Опыт работы С.А. Лебедева в энергетике, в том числе создание сложных и очень громоздких автоматизированных моделирующих установок также помог С.А. Лебедеву уверовать в необходимость и возможность построения совершенно необычных по тем временам электронных гигантов, какими были первые ЭВМ.

Война отдала, но не повлияла на замысел ученого создать цифровую ЭВМ. Судьбоносным стал переезд в Киев. Будучи избран в 1945 году действительным членом АН Украины С.А. Лебедев в 1946 г. становится директором Института энергетике АН Украины. Перед избранием в действительные члены АН Украины С.А. Лебедева посетил А.А. Богомолец. Это была его последняя поездка в Москву. Разговор двух замечательных ученых состоялся в квартире С.А. Лебедева. Возможно, Сергей Алексеевич еще колебался в своем решении оставить Москву. А может быть президент хотел еще раз убедиться в правильности своего выбора. Так или иначе, семья Лебедевых в 1946 году переезжает в Киев.

Получив в свое распоряжение институт, где развивались два малосовместимых научных направления - электротехническое и теплотехническое, новый директор через год осуществляет "кесарево сечение", - по его предложению институт разделяется на два: электротехники и теплоэнергетики. С.А. Лебедев становится директором Института электротехники. Это освобождает его от забот по выполнению чуждой ему теплотехнической тематики. Совместно с лабораторией д.т.н. Л.В. Цукерника С.А. Лебедев первоначально продолжил исследования по управлению энергосистемами и за эти работы им была присуждена Государственная премия. Следующим шагом стало создание собственной лаборатории моделирования и регулирования. Чтобы развернуть работы по созданию ЭВМ нужны были не малые средства, которых Академия не имела. И тогда С.А. Лебедев заключает хоздоговор с одним из ракетных институтов в Москве на создание установки для исследования аппаратуры для управления полетом самолетов и ракет. Испытываемая реальная аппаратура проверялась на аналоговой модели, имитирующей движущийся объект, созданной небольшой группой из сотрудников лаборатории (З.Л. Рабинович и др.) за солидное денежное вознаграждение. Полученные средства "развязали руки" ученому. С осени 1948 года С.А. Лебедев сориентировал лабораторию на вычислительную технику и полностью переключился на реализацию идеи создания ЭВМ. Судя по всему, он уже продумал, какой должна быть машина. "Принцип работы быстродействующей машины –

принцип арифмометра", - скажет он позднее выступая два года спустя на закрытом ученом совете Института электротехники и Института теплоэнергетики АН Украины. "Принцип арифмометра" был первоначальным, а поскольку электронным арифмометром надо было управлять, добавились принципы программного управления и автоматического выполнения программы.

На первом этапе работ новое детище С.А. Лебедева получило название Модель электронной счетной машины (МЭСМ). По замыслу ученого принципы построения новой машины надо было проверить на модели, а лишь потом переходить к ее созданию.

МЭСМ

К окончательному решению заняться разработкой цифровой ЭВМ С.А. Лебедева подтолкнул, вероятнее всего, М.А. Лаврентьев – в то время директор Института математики и вице-президент АН Украины. Такое мнение высказывали В.М. Глушков, С.Г Крейн и О.А. Богомолец (сын А.А. Богомольца). Последний в 1946-1948 гг., выполняя правительственные поручения, несколько раз был в Швейцарии. Будучи заядлым радиолобителем, он собирал интересующие его проспекты и журналы, где уже появлялись рекламные сообщения о цифровых вычислительных устройствах на электромагнитных реле. Приехав в Киев летом 1948 г., он показал журналы М.А. Лаврентьеву, тот - С.А. Лебедеву. Может быть, знакомство с появившейся за рубежом рекламой помогло принять давно зрелее решение.

Ранней осенью 1948 г. С.А. Лебедев пригласил в Киев А.А. Дородницина и К.А. Семедяева, чтобы обсудить с ними набор операций для МЭСМ. А.А. Дородницину, рассказавшему об этом автору, запомнилось, что это была осень – базары Киева были завалены вкуснейшими поспевшими к этому времени грушами.

В октябре-декабре С.А. Лебедев организовал семинар для общего ознакомления с проблемами цифровой вычислительной техники сотрудников его лаборатории, а в январе - марте 1949 г. на семинаре были обсуждены принципы построения МЭСМ. В работе семинара участвовали М.А. Лаврентьев, Б.В. Гнеденко, А.Ю. Ишлинский, А.А. Харкевич и сотрудники лаборатории С.А. Лебедева.

Основные идеи С.А. Лебедева, которые он предложил для реализации МЭСМ, сводились к следующему:

- представление всей информации в двоичном алфавите и обработка ее в двоичной системе счисления;
- программный принцип управления и размещение программ в памяти машины;
- операционно-адресный принцип построения команд в программах и возможность текущего изменения команд (для выполнения циклических действий) путем операций над ними так же, как и над числами;
- иерархическая система машинных действий (предусматриваемых внутренним языком), состоящая из базисных операций, управляемых схемным способом, и составных процедур, реализуемых по стандартным подпрограммам;
- построение базисных операций на основе элементарных операций, выполняемых одновременно над всеми разрядами слов;
- иерархическая организация запоминающих устройств с применением разнофункциональных уровней памяти;
- применение и центрального, и местного управления вычислительным процессом.
- элементная база – триггеры и логические вентили на электронных лампах, внешнее запоминающее устройство – на магнитном барабане. Кстати сказать, использование магнитного барабана для запоминания больших объемов информации было одним из первых (а возможно первым) в мире.

В процессе обсуждения на семинаре эти идеи развивались и конкретизировались – была окончательно определена разрядность, выбрано положение запятой (фиксированная) и др., но и в своем первоначальном виде они уже заключали в себе суть основных рекомендаций по построению ЭВМ с хранимой в оперативной памяти программой. При этом

можно с уверенностью утверждать, что С.А. Лебедев пришел к своим идеям совершенно самостоятельно, поскольку, как говорилось выше, научный отчет, в котором Джон фон Нейман изложил принципы построения ЭВМ, не подлежал широкому распространению, а соответствующие публикации в печати появились только в 50-х годах. Первая же в мире ЭВМ с хранимой программой - английская ЭДСАК - была запущена в эксплуатацию в 1949 г., примерно за год до начала опытной эксплуатации МЭСМ, и сведения о ней повлиять на формирование идей С.А. Лебедева уже никак не могли. Более того, в этих идеях нетрудно увидеть и элементы дальнейшего развития ЭВМ - такие, как зачатки децентрализации управления и асинхронной организации вычислительного процесса, реализации встроенных процедур, в том числе и операций над массивами, и др..

В 1949 г. в лаборатории С.А. Лебедева были получены основные технические решения: разработана элементная база машины, ее структурная схема документация на основные устройства. Последующие события, связанные с созданием макета и превращением его в Малую электронную счетную машину (опять же МЭСМ!) развивались стремительными темпами. 6.11.1950 г. состоялся пробный пуск макета и решены простейшие тестовые задачи. 4.01.1951 г. действующий макет демонстрировался приемной комиссией АН Украины. При этом были выполнены первые расчеты – вычисление суммы нечетного ряда факториала числа, возведение в степень. Была начата переделка макета в Малую электронную счетную машину. 10.05.1951 г. макет демонстрировался Правительственной комиссией и комиссии экспертов, созданных для рассмотрения эскизных проектов БЭСМ и ЭВМ "Стрела", разработка которой велась Министерством приборостроения. 1.08.1951 г. вышло Правительственное постановление №2759-132, обязывающее ввести МЭСМ в эксплуатацию в 4 квартале 1951 г.. 7.11.1951 г. закончилась переделка макета в Малую электронную счетную машину, она была опробована в целом перед пуском. 25.12.1951 г. Правительственная комиссия приняла МЭСМ в регулярную эксплуатацию. 4.01.1952 г. было принято постановление Президиума АН СССР, в котором говорилось:

Доложить Совету Министров СССР о вводе в эксплуатацию первой в СССР быстродействующей счетной электронной машины.

Президент Академии наук СССР академик А.Н. Несмеянов,
Главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР
академик А.В. Топчиев.

Остается добавить, что в сентябре 1952 г. разрядность МЭСМ была увеличена до 20 двоичных разрядов.

Выступая на ученом совете Института кибернетики АН Украины, посвященном 25летию создания МЭСМ, Глушков так оценил значение МЭСМ для развития вычислительной техники на Украине и в стране: "Независимо от зарубежных ученых С.А. Лебедев разработал принципы построения ЭВМ с хранимой в памяти программой. Под его руководством была создана первая в континентальной Европе ЭВМ, в короткие сроки были решены важные научно-технические задачи, чем было положено начало советской школе программирования. Описание МЭСМ стало первым учебником в стране по вычислительной технике. МЭСМ явилась прототипом Большой электронной счетной машины БЭСМ; лаборатория С.А. Лебедева стала организационным зародышем Вычислительного центра АН Украины, а впоследствии Института кибернетики АН Украины".

Нельзя не отметить очень большую роль академика М.А. Лаврентьева в быстром завершении работ по созданию МЭСМ, а затем БЭСМ.

Сергей Алексеевич в короткой статье "У колыбели первой ЭВМ", посвященной 70-летию М.А. Лаврентьева, так написал об этом.

"В первые послевоенные годы я работал в Киеве. Меня только-только выбрали академиком Академии наук УССР, и под городом, в Феофании, создавалась лаборатория, где суждено было родиться первой советской электронно-вычислительной машине. Времена были трудные, страна восстанавливала разрушенное войной хозяйство, каждая мелочь была

проблемой. И неизвестно, появился бы первенец советской вычислительной техники в Феофании, не будь у нас доброго покровителя — Михаила Алексеевича Лаврентьева, который был тогда вице-президентом Академии наук УССР. Я до сих пор не перестаю удивляться и восхищаться той неукротимой энергией, с которой Лаврентьев отстаивал и пробивал свои идеи. По-моему, трудно найти человека, который, познакомившись с ним, не заражался бы его энтузиазмом.

...Вскоре Михаил Алексеевич назначается директором Института точной механики и вычислительной техники Академии наук СССР. Я был переведен в Москву, и начался новый этап в нашей совместной работе по созданию крупных цифровых электронно-вычислительных машин. Когда машина (БЭСМ. — *Прим. авт.*) была готова, она ничуть не уступала новейшим американским образцам и являла подлинное торжество идей ее создателей."

Уже после переезда С.А. Лебедева в Москву в Киеве, по его идее была создана еще одна ЭВМ - на этот раз специализированная – для решения систем линейных алгебраических уравнений (главный конструктор З.Л. Рабинович).

Заслуги С.А. Лебедева перед украинской наукой не забыты. Академия наук Украины учредила премию его имени. Первым лауреатом ее стал М.А. Лаврентьев. Следующими - В.А. Мельников, З.Л. Рабинович и автор этой статьи. Улица в Феофании, где стоит двухэтажный дом, в котором размещалась МЭСМ, носит имя С.А. Лебедева. На здании, где располагался Институт электротехники АН Украины, директором которого был С.А. Лебедев, установлена мемориальная доска. Выступая в день ее открытия, президент АН Украины академик Б.Е. Патон сказал:

"Мы всегда будем гордиться тем, что именно в Академии наук Украины, в нашем родном Киеве расцвел талант С.А. Лебедева как выдающегося ученого в области вычислительной техники и математики, а также крупнейших автоматизированных систем. Он положил начало созданию в Киеве замечательной школы в области информатики. Его эстафету подхватил В.М. Глушков. И теперь у нас плодотворно работает один из крупнейших в мире Институт кибернетики им. В.М. Глушкова АН Украины.

...Он жил и трудился в период бурного развития электроники, вычислительной техники, ракетостроения, освоения космоса и атомной энергии. Будучи патриотом своей страны, Сергей Алексеевич принял участие в крупнейших проектах И.В. Курчатова., С.П. Королева, М.В. Келдыша, обеспечивавших создание щита Родины. Во всех их работах роль электронных вычислительных машин, созданных Сергеем Алексеевичем, без преувеличения, огромна.

Его выдающиеся труды навсегда войдут в сокровищницу мировой науки и техники, а его имя должно стоять рядом с именами этих великих ученых."

К 100-летию со дня рождения С.А. Лебедева Национальная академия наук Украины готовит к публикации архивные документы, многие из которых составлены С.А. Лебедевым и подписаны его рукой. Среди них - точное описание этапов создания МЭСМ, акты комиссий, благодарственные письма от крупнейших организаций страны за решение на МЭСМ очень важных задач и даже... киносценарий "Малая электронная счетная машина", подписанный научным консультантом С.А. Лебедевым и авторами: Л.Н. Дашевским и Е.А. Шкабарой. Первый в мире (думаю, что так!) сценарий о работе ЭВМ был... секретным! Может быть поэтому, воплотить его в кинокартину не удалось.

Сохранились и документы о представлении работы под названием "Малая электронная счетная машина", авторы: С.А. Лебедев (руководитель работ), Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара на Сталинскую премию.

Комитет по Сталинским премиям работу отклонил без объяснения причины и возвратил документы Институту электротехники.

Основоположник отечественного компьютеростроения.

Создание МЭСМ в столь короткий срок – три года – в условиях первых лет послевоенного времени было настоящим подвигом С.А. Лебедева и возглавляемого им небольшого коллектива.

Трудностей было более чем достаточно, поскольку разработка МЭСМ была начата как инициативная работа без каких-либо постановлений правительства. Первые два года она осуществлялась за счет скудного бюджета Института электротехники.

Особенно тяжелая ситуация с материальным обеспечением работ сложилась во второй половине 1950 года. Видя в какое сложное положение попал ученый, М.А. Лаврентьев написал письмо И.В. Сталину о необходимости ускорения исследований в области вычислительной техники и о перспективах использования ЭМВ, в том числе в военной технике. Результат оказался неожиданным для самого М.А. Лаврентьева. Его, математика, назначили директором созданного в Москве в 1948 г. Института точной механики и вычислительной техники АН СССР, а для лаборатории С.А. Лебедева была выделена солидная сумма денег. Письмо М.А. Лаврентьева отвозил в Москву сын бывшего президента АН Украины А.А. Богомольца Олег Александрович. Он и рассказал об этом эпизоде автору.

Став директором М.А. Лаврентьев попал в весьма сложное положение: специалистов в области цифровой вычислительной техники в созданном два года назад институте единицы, немногочисленные научные отделы разбросаны по Москве (здание института еще строилось) и вот-вот появится постановление правительства, обязывающее институт разработать цифровую электронную вычислительную машину, - гигантское сооружение из многих тысяч ламп, значительно более сложное, чем то, что он видел в Киеве у Лебедева.

Лаврентьев решил использовать опыт Лебедева, наглядно продемонстрировавшего свои творческие возможности, Сергей Алексеевич, разрабатывая МЭСМ уже обдумывал и рисовал схемы и временные диаграммы для БЭСМ. В марте 1951 г. Лаврентьев создал в институте лабораторию № 1 и пригласил Лебедева на заведование ее по совместительству. Так БЭСМ, задуманная и промоделированная в Киеве, стала разрабатываться в Москве...

Когда проект постановления правительства о разработке двух ЭВМ (разработка второй ЭВМ, получившей название "Стрела", была поручена Министерству машиностроения и приборостроения СССР) представили на утверждение И.В. Сталину, он потребовал указать ответственных лиц по каждой из машин. Ими были назначены: от Академии наук СССР М.А. Лаврентьев и главный конструктор машины С.А. Лебедев; от Министерства машиностроения и приборостроения М.А. Лесечко и главный конструктор машины Ю.Я. Базилевский.

Ситуация, сложившаяся в ИТМ и ВТ АН СССР, вероятно, любому показалась бы безнадежной, но не Лебедеву! Из Киева он привез собственноручно выполненный проект БЭСМ, что подтверждает участник разработки БЭСМ П.П. Головистиков: "Существует легенда, что вся схема БЭСМ у Сергея Алексеевича была записана на папиросных коробках "Казбек" или отдельных листках. Это неверно. Она заключалась в толстых тетрадах (и не одной). В них самым скрупулезным образом были изображены все структурные схемы машины, приведены временные диаграммы работы блоков, подробно расписаны все варианты выполнения отдельных операций. Приехав из Киева, он этот огромный объем информации начал передавать нам."

Создание БЭСМ явилось чрезвычайно важным шагом в развитии отечественной вычислительной техники. БЭСМ стала первой отечественной быстродействующей ЭВМ, причем долгое время оставалась наиболее производительной машиной в Европе и одной из лучших в мире. В БЭСМ получили дальнейшее развитие идеи С.А. Лебедева в области структурной реализации методов обработки информации. В частности, это была машина целиком параллельного действия, она обладала развитой системой команд, формой представления чисел с плавающей запятой, многоступенчатой организацией памяти и другими важными особенностями, позволяющими дальнейшее развитие структуры машины

и ее технических компонентов. Она стала базовым прототипом следующих машин и долго эксплуатировалась в ВЦ АН СССР, обеспечив решение многих очень важных задач, которые прежде вследствие своей сложности не могли быть решены в практически целесообразные сроки.

В другом положении оказалась ЭВМ "Стрела". Ее "жизнь" окончилась на седьмом экземпляре.

При создании БЭСМ С.А. Лебедевым был сформирован работоспособный коллектив сотрудников и основана научная школа, надолго определившая пути развития отечественной вычислительной техники.

И МЭСМ и БЭСМ были выполнены в одном экземпляре. Серийное производство машин, разработанных в ИТМ и ВТ АН СССР, началось с 1958 года. Оно могло развернуться ранее, начиная с 1953 г., когда Правительственная комиссия приняла БЭСМ и ЭВМ "Стрела" в эксплуатацию. К серийному производству была рекомендована только ЭВМ "Стрела". Сказалось монопольное положение Министерства машиностроения и приборостроения СССР. Оно не обеспечило поставку для БЭСМ потенциалоскопов для запоминающего устройства, С.А. Лебедеву пришлось использовать память на ртутных трубках, что снизило быстродействие БЭСМ в пять раз и уравнило его с производительностью "Стрелы". Если бы не "подножка" со стороны министерства, то страна получила самую производительную в мире (на то время) серийную ЭВМ.

Каждая из последующих ЭВМ, созданных под руководством С.А. Лебедева, отражала полученные к этому времени результаты научного творчества руководимого им коллектива ИТМ и ВТ АН СССР и становилась заметной вехой в отечественном компьютеростроении.

Покажем это на принципиальных особенностях лебедевских серийных ЭВМ конца 50-х, 60-х и 70-х годов.

1958 год. **БЭСМ2**: оперативное запоминающее устройство на ферритных сердечниках; широкое применение полупроводниковых диодов; усовершенствованная (мелкоблочная) конструкция, разъемы с плавающими контактами; на машинах БЭСМ2 решены сотни тысяч задач - чисто теоретических, прикладной математики, инженерных и пр. В частности, рассчитывалась траектория полета ракеты, доставившей вымпел Советского Союза на Луну.

1958 год. **ЭВМ М20**: впервые в отечественной практике применена автоматическая модификация адреса; совмещение работы АУ и выборки команд из памяти; использована буферная память для массивов, выдаваемых на печать. Совмещение печати со счетом; синхронная передача информации в логических цепях; накопитель на магнитной ленте с быстрым пуском и остановом; для М20 разработана одна из первых операционных систем ИС2 (Институт прикладной математики АН СССР).

В постановлении Президиума АН СССР от 20 февраля 1959 г. отмечено: "Создание машины М20 является выдающимся достижением в развитии советской техники универсальных цифровых вычислительных машин. По своему быстродействию машина М20 превосходит существующие отечественные и серийные зарубежные математические вычислительные машины. Благодаря большому быстродействию, совершенству логической структуры и развитой системе оперативных и внешних запоминающих устройств, а также высокой степени надежности машины, она позволяет решить подавляющее большинство современных сложных задач, выдвигаемых отраслями науки и техники."

1965 год. **БЭСМ4**: использованы полупроводниковые элементы; программная совместимость с ЭВМ М20. Машины БЭСМ4 применялись для решения различных задач в вычислительных центрах, научных лабораториях для автоматизации физического эксперимента и др.

1967 год. **БЭСМ6**: система элементов с широкими логическими возможностями и парафазной синхронизацией; глубокое совмещение выполнения команд на основе асинхронной конвейерной структуры; использование ассоциативной сверхбыстродействующей буферной памяти; первое использование виртуальной памяти в отечественных машинах; использование "магазинного" способа обращения к памяти; совмещенный со счетом параллельный обмен массивами с двумя магнитными барабанами и четырьмя магнитными лентами; операционная система с многопрограммным режимом работы.

В акте Государственной комиссии, принимавшей БЭСМ6, отмечено: "БЭСМ6 стала первой в стране машиной, имеющей быстродействие около 1 млн. одноадресных операций в секунду и использующей систему элементов с тактовой частотой 9 МГц. Высокая тактовая частота элементов потребовала от разработчиков новых оригинальных конструктивных решений для сокращения длин соединений элементов и уменьшения паразитных емкостей. Высокое быстродействие машины обеспечивается рациональным построением арифметического устройства, совмещением работы отдельных устройств машины, согласованием времени работы памяти и арифметического устройства за счет разделения оперативной памяти на ряд блоков и применением самоорганизующей сверхбыстродействующей буферной памяти на быстрых регистрах.

Комиссия с удовлетворением отмечает, что БЭСМ6 обладает основными структурными особенностями современных высокопроизводительных машин, позволяющими использовать ее в мультипрограммном режиме и в режиме разделения времени: системой прерывания, аппаратом защиты памяти, аппаратом защиты команд, аппаратом присвоения адресов, магазинной организацией выполнения команд.

Вычислительные машины БЭСМ6 выпускались 17 лет и использовались в вычислительных центрах и многих отраслях народного хозяйства.

За разработку и внедрение машины БЭСМ6 С.А. Лебедев, В.А. Мельников, Л.Н. Королев, Л.А. Зак, В.Н. Лаут, А.А. Соколов, В.И. Смирнов, А.Н. Томилин, М.В. Тяпкин были удостоены Государственной премии.

Триумф ученого.

Проектирование полупроводниковой БЭСМ6 — шедевра творчества коллектива ИТМ и ВТ АН СССР, первой суперЭВМ второго поколения развернулось в начале 60-х годов. С.А. Лебедеву - главному конструктору БЭСМ6 - активно помогали его ученики, ставшие заместителями и выросшие к этому времени в известных молодых ученых, - В.А. Мельников и Л.Н. Королев.

Был тщательно изучен и проанализирован мировой опыт проектирования ЭВМ сверхвысокой производительности. Все, что соответствовало целям, поставленным при разработке машины, было взято на вооружение. По инициативе и при активном участии Лебедева было проведено математическое моделирование будущей машины. Исходя из намечаемого для нее комплекса задач определены состав устройств, их внутренние связи, система команд, тщательно отработаны полупроводниковые элементы.

Результатом явилась оригинальная и удобная для программирования система команд, простая внутренняя структурная организация БЭСМ6, надежная система элементов и конструкция, упрощающая техническое обслуживание. Такой подход к решению сложных технических задач не потерял своего значения и сейчас. Его можно сформулировать как принцип обоснованности принятых решений, которому С.А. Лебедев следовал всю жизнь.

БЭСМ6 стала первой отечественной вычислительной машиной, которая была принята Государственной комиссией с полным математическим обеспечением. В его создании принимали участие многие ведущие специалисты страны. Лебедев одним из первых понял огромное значение совместной работы математиков и инженеров в создании вычислительных систем. Значение этого становится очевидным, когда разработка эффективной вычислительной техники перерастает из проблемы инженерно-технологической в проблему математическую, которую можно решить только совместными усилиями инженеров и математиков.

Наконец - и это тоже важно, - все схемы БЭСМ6 по инициативе С.А. Лебедева были записаны формулами булевой алгебры. Это открыло широкие возможности для автоматизации проектирования и подготовки монтажной и производственной документации. Она выдавалась на завод в виде таблиц, полученных на БЭСМ2, где проводилось и моделирование структурных схем. В дальнейшем система проектирования была существенно усовершенствована, благодаря работам Г.Г. Рябова (система "Пульс").

В электронных схемах БЭСМ6 использовано 60 тыс. транзисторов и 180 тыс. полупроводников диодов. Элементная база БЭСМ6 по тем временам была совершенно новой, в ней были заложены основы схемотехники ЭВМ третьего и четвертого поколений. Принцип разделения сложной машинной логики, построенной на диодных блоках, от однотипной усилительной части на транзисторах обеспечили простоту изготовления и надежность работы.

Макет БЭСМ6 был запущен в опытную эксплуатацию в 1965 г, а уже в середине 1967 г. первый образец машины был предъявлен на испытания. Тогда же были изготовлены три серийных образца. Благодаря совместной работе с заводом изготовителем фактически не потребовалось времени на доводку машины и подготовку ее к серийному производству.

На основе БЭСМ6 были созданы центры коллективного пользования, системы управления в реальном масштабе времени, координационно-вычислительные системы телеобработки и т.д. Она использовалась для моделирования сложнейших физических

процессов и процессов управления, а также в системах проектирования для разработки математического обеспечения новых ЭВМ. Принятые при ее создании принципиальные технические решения обеспечили ей завидное долголетие, как уже отмечалось БЭСМ 6 выпускалась промышленностью 17 лет! Машины снискали заслуженную любовь пользователей и в 70-х годах составляли основу парка высокопроизводительных ЭВМ.

При советско-американском космическом полете "Союз-Аполлон" управление осуществлялось новым вычислительным комплексом, в состав которого входили БЭСМ 6 и другие мощные вычислительные машины отечественного производства, разработанные учениками С.А. Лебедева. Если раньше сеанс обработки телеметрической информации длился около получаса, то на новом комплексе это делалось за одну минуту, вся информация обрабатывалась почти на полчаса раньше, чем у коллег в США.

Это был настоящий триумф С.А. Лебедева, его учеников, его школы, создавших первоклассную ЭВМ, способную соперничать с лучшими компьютерами мира!

"Чтобы не было войны!"

Вычислительная техника с первых дней возникновения стала использоваться в военных целях. С.А. Лебедев был главным конструктором вычислительных средств системы противоракетной обороны страны (ПРО).

Важное значение работ в области ПРО, намного опережавших в то время уровень зарубежной военной техники, привело к тому, что имя Лебедева как главного конструктора вычислительных средств ПРО было засекречено. Лишь в 1990 г. — через 16 лет после смерти — о его участии в создании первых в стране систем ПРО было сказано в газете "Советская Россия" от 5 августа (статья Г.В. Кисунько "Деньги на оборону").

Можно с уверенностью сказать, что если БЭСМ 2, М 20, БЭСМ 6, установленные во многих вычислительных центрах, обеспечили в послевоенные годы быстрое развитие научных исследований и решение наиболее сложных задач научно-технического прогресса, то специализированные ЭВМ, разработанные под руководством С.А. Лебедева, стали основой мощных вычислительных комплексов в системах противоракетной обороны. Полученные в те годы результаты были достигнуты за рубежом лишь несколько лет спустя. Взяться за военную тематику заставила "холодная" война, развернувшаяся в послевоенный период. Сергей Алексеевич не мог остаться в стороне от запросов времени. К тому же выполнение оборонной тематики позволяло улучшить материальное и финансовое положение института и за счет этого ускорить и расширить исследования по созданию мощных универсальных ЭВМ для оснащения вычислительных центров страны, что всегда было главной задачей ИТМ и ВТ АН СССР.

Еще 15 января 1951 г, находясь в Киеве, С.А. Лебедев направил письмо в президиум АН Украины, в котором говорилось: "Институтом электротехники Академии наук Украины в 1950 г. разрабатывается макет быстродействующей электронной счетной машины. Быстродействующие электронные счетные машины позволяют с колоссальной скоростью и большой точностью решать самые разнообразные задачи, например, в области внутриатомных процессов, реактивной техники, радиолокации, авиастроения, строительной механики и других отраслях.

Быстрота и точность вычислений позволяют ставить вопрос о создании устройств управления реактивными снарядами для точного поражения цели путем непрерывного решения задачи встречи в процессе полета управляемого реактивного снаряда и внесения корректив в траекторию его полета".

Президиум АН Украины не сумел оказать действенной помощи в развитии работ, — шло восстановление народного хозяйства республики, средств не хватало. Не было и понимания важности проблемы со стороны руководства республики. После переезда в Москву, став директором ИТМ и ВТ АН СССР, С.А. Лебедев приступил к осуществлению своего давнего замысла.

Заместителем и ответственным исполнителем по работе он назначил В.С. Бурцева, уже проявившего себя при отладке БЭСМ.

Ламповая ЭВМ М40, в которую коллектив ИТМ и ВТ АН СССР вложили огромный труд, заработала в 1958 г., опережая на несколько месяцев М20. Немного позднее появилась М50 (с плавающей запятой). Машины имели мультиплексный канал, позволяющий принимать для обработки (асинхронно) данные по нескольким направлениям. На базе этих ЭВМ было начато создание первой советской системы ПРО.

Генеральным конструктором первой системы ПРО был 35-летний Г.В. Кисунько. Некоторые научные авторитеты посмеивались над его замыслом — сбить летящую ракету снарядом!

Создание экспериментальной системы ПРО требовало решения нескольких сложнейших задач. Как находить баллистическую ракету и эффективно следить за ней — столь стремительной и небольшой по размерам? Как организовать автоматическое взаимодействие удаленных друг от друга объектов ПРО? Как с достаточной скоростью обрабатывать информацию и принимать верные решения? Как успешно сбивать цель? Ответить на эти вопросы вместе с Григорием Васильевичем взялись талантливые ученые и конструкторы, в том числе и С.А. Лебедев. Родилась идея создать экспериментальный комплекс ПРО — так называемую систему А западнее озера Балхаш.

Надо отдать должное не только прозорливости, но и смелости Кисунько, Лебедева, Бурцева, взявшихся осуществить, казалось бы, невозможное. Достаточно вспомнить хотя бы то, какими несовершенными были в то время ламповые ЭВМ.

Всего через год на созданном полигоне вошел в строй первый локатор, успешно фиксировавший все учебные пуски ракет в стране. А спустя еще два года начались стрельбы противоракет при полном составе системы А. Ее компонентами стали невиданные для тех лет радиолокаторы с мощнейшим энергетическим потенциалом, автоматизированная система управления на базе быстродействующей М40, высокоскоростные и маневренные противоракеты со средствами точнейшего наведения, электроника с цифровым кодированием. Не все поначалу ладилось, да и недоброжелатели не дремали, памятуя, что Кисунько — сын репрессированного кулака. Но в конце концов наступил день, который участники работ запомнили на всю жизнь — противоракета, сбивающая цель — стремительно летящую баллистическую ракету, запущенную из Капустина Яра в районе Астрахани.

Это событие явилось настоящим прорывом в военном деле, науке, даже в политике. На одной из пресс-конференций Н.С. Хрущев вроде бы между прочим, но так, чтобы поняли все, заметил: "Наша ракета, можно сказать, попадает в муху в космосе". Для многих тогда осталось загадкой — всерьез ли он говорит. Ведь о таком безъядерном поражении баллистической ракеты за рубежом даже не думали. Столь значительное продвижение СССР в области ПРО заставило американцев искать возможности для заключения договора по ограничению ПРО, который появился в 1972 г. и стал первым "разоруженческим" соглашением послевоенного времени!

Однажды дочь Сергея Алексеевича спросила: "Зачем ты делаешь ЭВМ для военных"? - "Чтобы не было войны!" - ответил отец.

За всем этим стоит колоссальная многолетняя работа многих коллективов, в том числе возглавляемого С.А. Лебедевым.

Создатели первой системы ПРО получили Ленинскую премию. Среди них были Г.В. Кисунько, С.А. Лебедев и В.С. Бурцев.

Впоследствии ламповые ЭВМ были заменены полупроводниковыми. К ним добавилась трехпроцессорная ЭВМ производительностью 1,5-2 млн. операций в секунду. Это была первая в стране ЭВМ на интегральных схемах. Осуществилась мечта С.А. Лебедева, высказанная еще в Киеве одному из аспирантов, - А.И. Кондалеву, - сделать ЭВМ миниатюрными, надежными, широкоприменяемыми (машина занимала 2,5 м³).

Вот хроника создания машин для системы ПРО и их принципиальные особенности.

1955 год. "Диана1", "Диана2": автоматический съём данных с обзорной радиолокационной станции с селекцией объекта от шумов и расчет траектории движения; применение в логических элементах миниатюрных

радиоламп и памяти на магнитострикционных линиях задержки; преобразование интервалов времени и угловых положений в числовые величины.

1958 год. **ЭВМ М40**: плавающий цикл управления операциями; система прерываний; впервые использовано совмещение операций с обменом; мультиплексный канал обмена; работа в замкнутом контуре управления в качестве управляющего звена; работа с удаленными объектами по радиорелейным дуплексным линиям связи; впервые введена аппаратура хранения времени; применение ферриттранзисторных элементов; фиксированная запятая.

1959 год. **ЭВМ М50**: представление чисел с плавающей запятой.

На базе М40 и М50 был создан двухмашинный комплекс для экспериментальной системы ПРО.

1963 год. **ЭВМ 5Э92**: широкое применение ферриттранзисторных элементов в низкочастотных устройствах; применение специально разработанной контрольно-регистрирующей аппаратуры с возможностью дистанционной записи информации, поступающей с высокочастотных каналов связи.

1965 год. **ЭВМ5Э926**: одна из первых полностью полупроводниковых ЭВМ; двухпроцессорный комплекс с общим полем оперативной памяти; полный аппаратный контроль; возможность создания многомашинных систем с общим полем внешних запоминающих устройств; возможность автоматического скользящего резервирования машин в системе; развитая система прерываний с аппаратным и программным приоритетом; работа с удаленными объектами по дуплексным телефонным и телеграфным линиям.

1967 год. **ЭВМ 5Э51**: модификация 5Э926: представление чисел с плавающей запятой, механизм базирования; защита оперативной памяти и каналов обмена; работа нескольких операторов в мультипрограммном режиме.

1970 год. **ЭВМ 5Э65**: перевозимый высокопроизводительный вычислительный комплекс специального применения, обеспечивающий проведение исследований в реальном масштабе времени в полевых условиях с высокой степенью достоверности за счет применения памяти с неразрушающим считыванием, полного аппаратного контроля, средств устранения последствий сбоев. Эффективности вычислительного процесса способствовали переменная длина слова, магазинная организация арифметического устройства. С применением комплекса были произведены исследования различных бортовых средств радиоизмерений и радионавигации в атмосфере и космосе.

1973 год. **ЭВМ 5Э67**: перевозимый многомашинный высокопроизводительный комплекс на базе модифицированной 5Э65 с общим полем внешней памяти, аппаратно-программными средствами реконфигурации на уровне машин; обеспечивает работу в жестких климатических условиях; обеспечивает уникальные радиоизмерения движущихся объектов в верхних слоях атмосферы в реальном масштабе времени.

1974 год. **ЭВМ 5Э26**: впервые создана мобильная многопроцессорная высокопроизводительная структура с модульной памятью, легко адаптируемая к различным требованиям по производительности и памяти в системах управления специального назначения; впервые создана машина с автоматическим резервированием на уровне модулей и обеспечивающая восстановление вычислительного процесса при сбоях и отказах аппаратуры в системах управления, работающая в реальном времени; впервые создана мобильная машина, снабженная развитым математическим обеспечением, эффективной системой автоматизации программирования и возможностью работы с языками высокого уровня; энергонезависимая память команд на микробиаксах с возможностью электрической перезаписи информации внешней аппаратурой записи; введена эффективная система эксплуатации с двухуровневой локализацией неисправной ячейки, обеспечивающая эффективность восстановления аппаратуры среднетехническим персоналом.

Опыт создания ЭВМ 5Э26 послужил базой для конструирования семейства хорошо известных суперЭВМ "Эльбрус". Название было предложено С.А. Лебедевым. Увлечение горами оставалось. Предстояло покорить еще одну вершину в науке. Не успел...

Научная школа С.А. Лебедева

В 50-60х годах в области отечественной вычислительной техники эффективно развивалось несколько направлений. Наиболее известными были научные школы С.А. Лебедева, В.М. Глушкова, И.С. Брука и Б.И. Рамеева ("Пензенская школа"). В области программного обеспечения ЭВМ работал целый ряд крупных ученых А.А. Ляпунов, М.Р. Шура-Бура, А.П. Ершов, В.М. Курочин, Е.Л. Ющенко и др..

Научная школа Лебедева возникла как результат огромного труда ученого и его творческих сподвижников по созданию сверхбыстродействующих универсальных и специализированных ЭВМ - наиболее сложных классов средств вычислительной техники.

Появление нового научного направления и, тем более, научной школы - сложный творческий процесс. Создание научной школы Лебедева может служить классическим примером.

С.А. Лебедев умел доводить задуманную идею до практического воплощения и прививал это качество своим ученикам. "ЭВМ надо разрабатывать, предварительно

рассчитывая ее", - об этом он сказал сразу же после создания БЭСМ и неуклонно следовал этому принципу.

На первых порах, когда он был фактически единственным специалистом, представлявшим принципы построения и работы ЭВМ, то в процессе проектирования, наладки и запуска в эксплуатацию машины (например, МЭСМ, БЭСМ, М20) он выступал как главный конструктор, как инженер-отладчик, а если требовали обстоятельства, — как техник-монтажник. Иначе говоря, учил живым, наглядным примером. Позднее, с появлением достаточно квалифицированных специалистов, Лебедев доверял им значительную часть работ, оставляя себе наиболее трудные участки, связанные с обоснованием нововведений, с теоретическим обоснованием структуры и параметров ЭВМ.

Нетрудно представить, с какой колоссальной отдачей работал коллектив лебедевского института эти два десятилетия! Что помогало сотрудникам выдержать такой темп, воодушевляло на творческие искания, вливало силы во время многомесячной круглосуточной отладки каждой машины, и позднее, при установке их на различных объектах, где условия были далеки от нормальных?

На первое место следует поставить выдающуюся роль Сергея Алексеевича как блестящего научного руководителя. Он, как никто другой в то время, очень глубоко разобрался в новой области науки и техники, очень четко ставил цели коллективам разработчиков, активно, с полным знанием дела участвовал в их достижении. Ученый обладал большим инженерным опытом и интуицией, которые позволили ему самому убедиться (и убедить других) в возможности слаженной работы тысяч электронных ламп, на которых строились первые ЭВМ. Он сам являл пример беззаветного служения науке, не чурался черновой, вспомогательной работы, если этого требовало дело. Всегда находил общий язык с теми, с кем работал.

Наконец, он умел подобрать кадры и наиболее эффективно организовать работу сотрудников. И в Киеве, и в Москве имел двух-трех помощников, имевших достаточные творческие и организаторские способности, а остальной коллектив подбирали из молодых специалистов, только что окончивших учебные институты, увлекая их новизной и грандиозностью своих замыслов.

Сопутствующим, но важным фактором была новизна и перспективность проблемы создания цифровой техники. Этот фактор действовал не только в стенах ИТМ и ВТ АН СССР, но и в других организациях. Тем более, что вычислительная техника развивалась прямо на глазах, обещая все новые и новые эффективные применения, содействуя техническому прогрессу и творческому росту исследователей. Научные труды С.А. Лебедева (см. Приложение 1) сыграли в этом очень большую роль.

С.А. Лебедев не любил публичные выступления. Они были достаточно редкими, но вместе с тем вызывали огромный интерес. Наиболее "урожайными" были 50-е годы, В 1955 г. на Международной конференции по электронным счетным машинам, состоявшейся в г. Дармштадте (ФРГ) впервые для широкой зарубежной аудитории он рассказал о БЭСМ. Доклад был издан отдельными брошюрами на русском, английском и немецком языках.

В 1956 г. на III Всесоюзном математическом съезде Лебедев выступил с докладом "Современная вычислительная машина". В нем освещалось назначение вычислительных машин, принципы их работы, вопросы составления программ, математические и технические основы работы отдельных устройств, а также перспективы дальнейшего развития ЭВМ. В том же году С.А. Лебедев на сессии Академии наук СССР по научным проблемам автоматизации производства высказал ряд идей, позволяющих увеличить производительность вычислительных машин как за счет максимального распараллеливания процесса вычислений, так и за счет использования новых материалов, технологических методов изготовления отдельных компонентов и узлов, радиодеталей. В докладе обосновывалась целесообразность создания многомашинных комплексов и машин с параллельно работающими отдельными устройствами, использующими общую основную память, для получения систем предельно высокой производительности.

По инициативе С.А. Лебедева в 1956 г. состоялась Всесоюзная конференция "Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения". Конференция подвела итоги развития вычислительной техники в Советском Союзе и определила направление работ на будущее.

Книги, статьи и доклады С.А. Лебедева послужили тем фундаментом, на котором развивалась научная школа С.А. Лебедева и рос его авторитет.

Большой "интерес" к работам С.А. Лебедева проявлял и... Пентагон. Это началось еще в 50-х годах, когда только что была создана МЭСМ. У автора хранится копия письма, полученного из США, бывшим сотрудником Института кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины Л.И. Иваненко, в котором рассказывается, что книга "Малая электронная счетная машина" (авторы С.А. Лебедев, Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара), изданная в 1952 г. с рубрикой "секретно", оказалась в... Пентагоне и отправитель письма, тогда аспирант Гарвардского университета, пообещал перевести ее на английский язык. Перевод был издан в виде книги, но на просьбу переводчика показать ее, в Пентагоне ответили... отказом, ссылаясь на то, что на книге поставлен гриф "секретно"! Вполне вероятно, что такой "интерес" к работам С.А. Лебедева проявлялся и в дальнейшем.

Немаловажным было и творческое соревнование, которое шло между различными организациями, разрабатывающими ЭВМ, и стремление идти вровень с достижениями за рубежом.

В Киеве в распоряжении С.А. Лебедева была лаборатория из нескольких десятков человек. В Москве его стараниями молодая научная организация - ИТМ и ВТ АН СССР - превратилась в лидера компьютеростроения, осуществился замысел ученого: организация широкого фронта исследований в области вычислительной техники. В целях подготовки кадров специалистов по инициативе С.А. Лебедева в Московском физико-техническом институте была создана кафедра вычислительной техники. Базовой организацией для нее стал ИТМ и ВТ АН СССР. Эту кафедру Сергей Алексеевич возглавлял до 1973 г. Как заботливый садовник (а он и был таким на своей даче в Подмосковье), растил он молодые кадры. Обширные знания позволяли ему самые сложные вещи объяснять легко и просто. Его глубокая порядочность, кристальная честность оказывали на студентов большое воспитательное воздействие.

Научная школа создается тогда, когда у ученого, ее основателя, появляются ученики, вырастающие в ученых, способных вести самостоятельные исследования, продолжая дело, традиции, замыслы учителя. "Птенцы" Лебедева, выращенные в ИТМ и ВТ АН СССР, оказались достойными учениками, стали крупными учеными.

В Москве с Сергеем Алексеевичем работал Владимир Андреевич Мельников, который активно участвовал в разработке и отладке БЭСМ. Был ответственным исполнителем при создании БЭСМ2, помогал воспроизвести ее в Китае. Сергей Алексеевич, убедившись в недюжинных способностях ученика, начиная разработку БЭСМ6, назначил его своим заместителем. После завершения работ по БЭСМ6 В.А. Мельников стал вместе с С.А. Лебедевым и А.А. Соколовым главным конструктором вычислительной системы АС6, совместимой по программному обеспечению с БЭСМ6. Созданная в короткие сроки вычислительная система АС6 воплотила в себе многие идеи, составившие основу будущих суперЭВМ. Она использовалась совместно с БЭСМ6 в космической программе "Союз-Аполлон" и последующих запусках космических кораблей. В.А. Мельников был избран членом-корреспондентом, а затем действительным членом Академии наук СССР (теперь РАН), награжден орденом Ленина (1956), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1971 и 1976), лауреат Государственных премий (1969 и 1980), а также лауреат Премии президиума АН Украины им. С.А. Лебедева. С 1976 г. работал директором Института проблем кибернетики РАН и являлся главным конструктором суперЭВМ "Электроника СБИС". В 1993 г. скоропостижно скончался.

"Ас отладки" В.С. Бурцев оказался асом и в науке. Когда он представил ученому совету диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук (она обобщала опыт создания ЭВМ "Диана1" и "Диана2"), то ученый совет единогласно проголосовал за присвоение ему звания доктора наук. Своей самоотверженной работой он завоевал полное доверие у С.А. Лебедева и стал его надежным помощником во втором

направлении работ ученого - создании высокопроизводительных управляющих и информационных комплексов для объектов ПРО и центров контроля космического пространства.

Когда С.А. Лебедева не стало, Бурцев был назначен директором ИТМ и ВТ АН СССР. Продолжая дело своего учителя, много сил отдал созданию семейства суперЭВМ "Эльбрус" и дальнейшему развитию работ в области ПРО. Был избран членом-корреспондентом, а затем действительным членом РАН. С 1986 г. - директор Вычислительного центра коллективного пользования при Президиуме РАН.

Под его руководством разрабатывается суперЭВМ, использующая новейшие принципы оптической обработки информации с автоматическим распараллеливанием процессов обработки информации в многомашинных и многопроцессорных комплексах. Принцип распараллеливания вычислений, выдвинутый Лебедевым, получил в работах его ученика логическое развитие.

В.С. Бурцев награжден четырьмя орденами, лауреат Ленинской и двух Государственных премий, а также лауреат Премии президиума АН Украины им. С.А. Лебедева.

Лебедевскую школу прошли и сохраняют ей верность десятки, если не сотни специалистов. Часть из них уже на пенсии, часть работала у В.А. Мельникова (Л.Н. Королев, В.П. Иванников, Л.Н. Томилин и др.), у В.С. Бурцева (И.К. Хайлов, В.И. Перекатов, В.Б. Федоров, В.П. Торчигин, Ю.Н. Никольская и др.). Большинство же продолжало работать в ИТМ и ВТ АН СССР им. С.А. Лебедева РАН (Г.Г. Рябов, В.И. Рыжов, В.В. Бардиж, П.П. Головистиков, ВЛ. Лаут, А.С. Федоров, А.А. Соколов, М.В. Тяпкин, В.И. Смирнов и др.). К сожалению, рамки статьи не позволяют рассказать, как развивались события в дальнейшем.

СуперЭВМ, в разработках которых Сергей Алексеевич и руководимый им коллектив вложили столько труда, были и остаются ведущим классом машин в вычислительной технике.

В сохранение традиций института много труда и творческого вдохновения вложил директор ИТМ и ВТ АН СССР им. С.А. Лебедева РАН с 1986 г., чл. корр. РАН Геннадий Георгиевич Рябов, а также главные конструкторы новых машин докт. техн. наук Андрей Андреевич Соколов, Марк Валерианович Тяпкин. Последним ученой степень докторов наук была присвоена без защиты диссертаций. Оба они отличились еще в годы создания БЭСМ и БЭСМ6 и стали специалистами самой высокой квалификации, подготовили себе на смену большой коллектив молодых помощников.

В большинстве других организаций сложилось иное положение. Слепое копирование зарубежной техники, отказ от сотрудничества с европейскими странами не прошли даром не только для тех, кто этому способствовал, но и нанесли труднопоправимый ущерб научно-техническому прогрессу в области наиболее широко используемых классов вычислительной техники и электронному машиностроению в целом.

Есть пророки в своем Отечестве!

В 60х годах в СССР развернулась дискуссия, связанная с переходом к ЭВМ третьего поколения (на интегральных схемах). Большинство участников дискуссии сходилось на мнении, что следует создать ряд (семейство) совместимых (программно и аппаратно) ЭВМ. Но на этом согласии кончалось.

С.А. Лебедев, доказавший многолетней работой правоту своих идей и умение предсказывать перспективы развития вычислительной техники, предлагал создать ряд малых и средних ЭВМ и независимо от него вести разработку суперЭВМ (в силу больших отличий структуры, архитектуры, технологии суперЭВМ).

Лебедев, Глушков и их сторонники считали, что накопленный опыт и созданный к тому времени значительный производственный потенциал позволяют кооперироваться с основными производителями вычислительной техники в Западной Европе, чтобы

совместными усилиями перейти к разработке ЭВМ четвертого поколения ранее, чем это сделают американцы.

Противники С.А. Лебедева предлагали идти другим путем — повторить созданную несколько лет назад американскую систему третьего поколения IBM360. Среди них не было ученых такого веса как Лебедев и его сторонники, но зато были люди, представляющие власть, а, следовательно, принимающие решение. Было принято постановление правительства создать Единую систему ЭВМ (ЕС ЭВМ) по аналогии с семейством машин IBM360. Институт Лебедева в постановлении не упоминался. Когда оно готовилось, его составители пытались уговорить Сергея Алексеевича участвовать в создании единого ряда ЭВМ. Ученый, посоветовавшись со своими учениками, ответил отказом, добавив с никогда не покидавшим его чувством юмора: "А мы сделаем что-нибудь из ряда вон выходящее!", - давая понять, что он не прекратит своих работ по созданию суперЭВМ.

Если институт С.А. Лебедева шел собственным путем и имел на то основания, так как в его составе работали специалисты высочайшей квалификации, прекрасно представляющие цели и содержание исследований, способные оценить плюсы и минусы ЭВМ, создаваемых за рубежом, и использовать это для повышения качества своих разработок, то созданный наспех для разработки ЕС ЭВМ огромный коллектив Научно-исследовательского центра электронной вычислительной техники НИЦЭВТ в первые годы существования, за редким исключением, был в значительной степени лишен этого. Попавшие в него немногие первоклассные специалисты, такие как Б.И. Рамеев, В.К. Левин, "погоды" не сделали, их было слишком мало. Не случайно они не прижились в коллективе, который вынужден был встать на путь аналогий, - копирования того, что появлялось за рубежом. НИЦЭВТ был назначен головной организацией по разработке ЕС ЭВМ.

Сергей Алексеевич, узнав, что решение повторить систему IBM360 принято окончательно, поехал на прием к министру Радиопромышленности. Для этого ему пришлось встать с постели. У него было воспаление легких, он лежал с высокой температурой. Министр не принял ученого - видимо, было стыдно смотреть ему в глаза, - переадресовал к заместителю. Визит закончился безрезультатно. После этого болезнь усилилась. Иногда возникала надежда на выздоровление, но ненадолго. Крепчайший организм ученого, годами подтачиваемый напряженнейшим, не знающим меры трудом, не выдержал.

Ему становилось все хуже и хуже. Орден Ленина, которым он был награжден к 70-летию, ему вручили дома, он уже почти не вставал с постели. Вряд ли его порадовала награда, если страдало дело, которому было отдано двадцать пять самых плодотворных лет...

3 июля 1974 г. Петр Петрович Головистиков, возвратившийся из поездки в Киев, посетил Сергея Алексеевича в больнице и рассказал, что только что побывал в Феофании, где когда-то создавалась МЭСМ. Лебедев внимательно слушал, но смотрел не на него, а куда-то вдаль Петр Петрович запомнил этот взгляд на всю жизнь. Потом тяжелобольной ученый оживился - возможно, вспомнились до предела трудные, но такие памятные счастьем исполненного замысла годы, проведенные в Киеве. Этот день был последним в жизни великого Труженика, гениального Ученого, прекрасного Человека - Сергея Алексеевича Лебедева.

Для набравшей силу командно-административной системы такие люди становились досадной помехой на пути бездумно принимаемых решений.

Прогноз гениального ученого С.А. Лебедева оправдался. И в США, и во всем мире в дальнейшем пошли по пути, который он предлагал: с одной стороны, создаются суперЭВМ, а с другой - целый ряд менее мощных, ориентированных на различные применения ЭВМ - персональных, специализированных и др..

В 1996 году куратор Музея науки в Великобритании Дорон Свейд написал статью с сенсационным заголовком "Серия суперкомпьютеров БЭСМ, которая разрабатывалась 40 лет тому назад, может свидетельствовать о лжи Соединенных Штатов, которые провозгласили свое техническое преимущество в годы "холодной войны". Далее говорится, что так называемое технологическое преимущество было в значительной степени мифом.

Но эти откровения появились почти 30 лет спустя. А тогда миф сработал. Совместная разработка странами Европы средств вычислительной техники 4-го поколения, включая СССР не состоялась. Попавшие под влияние информации распространяемой на Западе, в первую очередь США, руководители, ответственные за развитие вычислительной техники, приняли решение повторять устаревшую американскую систему IBM 360.

На разработку ЕС ЭВМ были затрачены огромные средства. Копирование IBM 360 шло трудно, с многократными сдвигами намеченных сроков, потребовало огромных усилий разработчиков. Конечно, была и польза, - повторили пусть устаревшую, но все же весьма сложную систему, многому научились, пришлось овладеть новой технологией изготовления ЭВМ, разработать обширный комплекс периферийных устройств, появились навыки "советизации" зарубежных разработок. И все же при этом "варились в собственном котле", с трудом доставая документацию на систему IBM 360. Если подумать об ущербе, который был нанесен отечественной вычислительной технике, стране, общеевропейским интересам, то он, конечно несравненно выше в соотношении с полученными скромными (не по затратам труда и средств!) результатами.

Лидерам обновления нашего общества нельзя забывать о роли науки в создании достойного будущего и о значении выдающихся, воистину незаменимых ученых, таких как С.А. Лебедев, в развитии научно-технического прогресса и общества в целом. Время убедительно показало: есть пророки в своем Отечестве!

Напомнить о бессмертном подвиге основоположника отечественной вычислительной техники С.А. Лебедева, о славных годах создания первой ЭВМ на земле Украины, о великом творческом подвиге ИТМ и ВТ РАН, носящего теперь имя С.А. Лебедева, одного из немногих научных коллективов, сумевших сохранить передовые позиции в электронном машиностроении и веру в собственные силы, воспринятую от учителя, - самое время.

Основные научные труды С.А. Лебедева в области цифровой вычислительной техники.

1. Электронные разрешающие устройства. - Сб. тр. Ин-та электротехники АН УССР. К., 1951, вып. 6, с. 5-13. Соавт.: Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара.
2. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1951, № 6-7.
3. Быстродействующая электронная счетная машина Академии наук СССР. В 2-х ч. М., 1952. (АН УССР. Ин-т точной механики и вычислительной техники).
 - Ч. 1. Общее описание машин. 94 с.
 - Ч. 2. Методика производства операций. 120 с.
4. Малая электронная счетная машина АН УССР. М., 1952. 162 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники. Ин-т электротехники АН УССР). Соавт.: Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара.
5. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1952. № 8-9.
6. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1953. № 10.
7. Быстродействующая электронная вычислительная машина Академии наук СССР. Докл. на Междунар. конф. по электрон, счет, машинам в г. Дармштадте. Окт., 1955. М., 1955. 12 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).
8. Мощное средство научного исследования. - "Известия", 1955, 22 мая.
9. Электронная счетная машина. - "Правда", 1955, 4 дек.
10. Die schnellaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. — Ber. Int. Konf. elektron. Rech. Darmstadt, Okt. 1955. Moskau, 1955. 11 S. (Akad. UdSSR. In-t Feinmech. und Rechn.).
11. High-speed electronic computer of the Academy of Sciences of the USSR. Pap. Int. Conf. Electron. Comput. Darmstadt, October 1955. Moscow, Publ. House USSR Acad. Sci. 1955. 10 p. (Acad. Sci. USSR. Inst. Exact Mech. and Comput. Tech.).
12. Быстродействующие универсальные вычислительные машины. - Конф. "Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения". Пленар. заседание. Москва, 12—17 марта 1956 г. М., 1956, с. 31-43.
13. Быстродействующие универсальные вычислительные машины. М., ВИНТИ, 1956. 15 с.
14. Некоторые вопросы в области вычислительной техники. М., 1956. 20 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).
15. Современная вычислительная машина. - Тр. III Всесоюз. мат. съезда. М., 1956, с. 77. Соавт.: М.Р. Шура-Бура.
16. Электронные вычислительные машины. Докл. на пленар. заседании сессии АН СССР по науч. пробл. автоматизации пр-ва. М., 1956. 20 с. (АН СССР).
17. Электронные вычислительные машины. М., 1956. 48 с. (АН СССР. Науч.-попул. сер.).
18. Электронные вычислительные машины. Изд. 2-е. М., 1956. 48 с. (АН СССР. Науч.-попул. сер.).
19. Электронные вычислительные машины и обработка информации. (Междунар. конф. в Дармштадте). - "Вести. АН СССР", 1956, № 1, с. 48-49.
20. О машине, которая считает и переводит. (Быстродействующая электрон, счет, машина БЭСМ). - "Ответы на вопр. трудящихся", 1956, вып. 72, с. 45-50.
21. "BESM", eine schnellaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. — Nachrichtentech. Fachber., 1956, N 4, S. 76—79.
22. Certain works in the sphere of computing technique. Moscow, 1956. 20 p. (Acad. Sci. USSR. Inst. Exact Mech. and Comput. Tech.).
23. Elektronkovy Samocinny Pocitac Akademie ved SSSR. - Stroje na Zpracovani Inf., 1956, Sb. 4, p. 305-315.

24. The high-speed electronic calculating machine of the Academy of Sciences of the USSR. (Transl. C. D. Benster). - J. Assoc. Comput. Mach., 1956, 3, N 3, p. 129-133.
25. О будущем счетных машин. - "Техника молодежи", 1957, № 2, с. 12-13.
26. Электронные вычислительные машины. - Сессия Акад. наук СССР по науч. пробл. автоматизации пр-ва. 15-20 окт 1956. Пленар. заседание. М., 1957, с. 162-180.
27. Электронные помощники математиков. (О возможностях электрон, счетно-решающих устройств и перспективах их применения. Беседа с акад. С.А. Лебедевым). - "Комс, правда", 1957, 9 июня.
28. Машины-математики. БЭСМ-2. - "Наука и жизнь". 1958, № И, с. 5-6.
29. Революция умственного труда началась. (О развитии и внедрении ЭВМ. Беседа с акад. С.А. Лебедевым. Записали М. Васильев и С. Гущев). - В кн.: Репортаж из XXI века. 1958, с. 129-134.
30. Ред.: Вычислительная техника. Сб. статей. М., 1958. 151 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).
31. Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций. М., Физматгиз, 1959. 208 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 1). Соавт.: В.А. Мельников.
32. Электронные цифровые вычислительные машины. - В кн.: Вычислительная техника и ее применение. М.-Л., 1959, с. 5-17.
33. Ред.: Вычислительная техника и ее применение. Сб. статей. М.-Л., Госэнергоиздат, 1959. 392 с. (О-во "Знание" РСФСР. Дом науч.-техн. пропаганды).
34. Ред.: Лебедев С.А., Мельников В.А. Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций. - М., Физматгиз, 1959. 208 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 1).
35. Ред.: Головистиков П.А., Зимарев А.Н., Неслуховский К.С. Арифметическое устройство и устройство управления БЭСМ. - М., Физматгиз, 1960. 244 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 2).
36. О значении электронно-вычислительных машин для создания материально-технической базы коммунизма. - "Наука и религия", 1961, № 12, с. 12-13.
37. Ред.: Магнитные элементы и устройства вычислительной техники. Сб. статей. М., 1961. 147 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).
38. Ред.: Меркулов Н.И., Павликов А.А., Федоров А.С. Запоминающее устройство БЭСМ-2. М., Физматгиз, 1962. 187 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 3).
39. БЭСМ-6. Основные технические данные. М., 1964. 10 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).
40. Ред.: Англо-русский словарь по вычислительной технике. М., "Сов. энциклопедия". 1964. 279 с.
41. Месяц в Японии. - "Вести. АН СССР", 1965, № 12, с. 57-58.
42. У колыбели первой ЭВМ. - "Наука и жизнь", 1970, № 11, с. 41.

Литература о деятельности С.А. Лебедева

- Лебедев Сергей Алексеевич. - БСЭ. Изд. 2-е. Т. 24, 1953, с. 381.
- Лебедев Сергей Алексеевич. - "Вести. АН СССР", 1954 № 1 с. 42.
- Нестеренко А.Д., Швец И.Т. Сергей Алексеевич Лебедев. - В кн.: Вопросы электроавтоматики и радиотехники. К., 1954, с. 3-6.
- (Сб. тр. Ин-та электротехники АН УССР. Вып. 1). Лебедев Сергій Олексійович. - УРЕ. Т. 8, 1962, с. 35.
- Чествование академика С.А. Лебедева. - "Вести. АН СССР", 1963, № 1, с. 107-108.
- Дородницын А.А. Машина будущего. - "Известия", 1966, 24 июня.
- С.А. Лебедев - выдающийся конструктор вычислительных машин.
- Пухов Г.С., Рабинович З.Л., Стогний А.О. Кібернетика. - УРЕ. Т. 17, 1966, с. 473—474.
- С.А. Лебедев и его роль в развитии кибернетики на Украине, с. 473.

Лебедев Сергей Алексеевич. - В кн.: История Академии наук Украинской РСР. Т. 2. К., 1967, с. 321.

Глушков В.М., Лаврентьев М.А., Марчук Г, Флагман вычислительной техники. - "Известия", 1969, 16 сент. Значение машины БЭСМ-6, созданной под руководством С.А. Лебедева для отечественной вычислительной техники.

Давыдченко В. Дело жизни. (Интервью с М.А. Лаврентьевым). - "Известия", 1970, 19 нояб.

С.А. Лебедев - создатель первой отечественной ЭВМ МЭСМ.

Лебедев Сергей Алексеевич. - БСЭ. Изд. 3-е. Т. 14. 1973, с. 671-672.

Борковский Б.А., Малиновский Б.Н., Рабинович З.Л. Вычислительная техника. — Энциклопедия кибернетики. Т. 1. 1974., с. 210-212.

Значение деятельности С.А. Лебедева в развитии вычислительной техники.

Гутер Р.С., Полунов Ю.Л. От абака до компьютера. М., "Знание", 1975. 191 с.

С.А. Лебедев - создатель машин семейства БЭСМ, с. 180—181, 185.

Малиновский Б.Н., Хоменко Л.Г. До історії створення електронних цифрових обчислювальних машин першого покоління і початкових методів програмування в Українській РСР. - "Нариси з історії природознавства і техніки", 1975, вип. 21, с. 74—81.

Значение деятельности С.А. Лебедева в развитии вычислительной техники на Украине.

К 25-летию создания первой отечественной ЭВМ. - "Управляющие системы и машины", 1976, № 6, с. 3—6.

Королев Л.Н., Мельников В.А. Об ЭВМ БЭСМ-6. - "Управляющие системы и машины", 1976, № 6, с. 7-11.

Роль С.А. Лебедева в создании ЭВМ и его характеристика как ученого и руководителя.

Дашевский Л.Н., Хоменко Л.Г. Перша вітчизняна електронна обчислювальна машина - ювіляр року. - "Автоматика", 1976, № 6, с. 81—83.

С.А. Лебедев и первая отечественная универсальная цифровая вычислительная машина МЭСМ.

Малиновский Б.Н. Академик С. Лебедев. -К: Наукова думка, 1992.

Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Раздел "Путь в бессмертие" с.17-81. Киев. "КИТ". 1995.

Малиновский Б.Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. Раздел "Первая ЭВМ академика Лебедева". с. 5-59. Киев. Феникс. 1998.

Малиновський Б.М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. Раздел "МЭСМ и БЭСМ академика Лебедева" с. 15-25. Киев. Издательский дом "Академперіодика". 2001.