**Становление отечественного компьютеростроения**

Даже на фоне выдающихся достижений западных ученых результаты деятельности С.А. Лебедева в области компьютеростроения за последующие двадцать лет (после создания МЭСМ и БЭСМ) поражают своей масштабностью. Под его руководством и при непосредственном участии было создано еще 18 (!) ЭВМ, причем 15 из них выпускались крупными сериями! И это при существовавшей технологической отсталости СССР (тогда еще небольшой). Не случайно ученик Сергея Алексеевича академик В.А. Мельников подчеркнул: "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" (журнал УСиМ, 1976, №6). Под руководством С.А. Лебедева были разработаны супер-ЭВМ для вычислительных центров, ЭВМ для противоракетных систем и для противосамолетного ракетного оружия.

Деятельность С.А. Лебедева началась с ламповых ЭВМ, выполняющих десятки тысяч операций. На то время это были супер-ЭВМ. Созданные в 1958 и 1959 г. ЭВМ М40 и М50 оказались самыми быстродействующими в мире. С появлением полупроводниковых и магнитных элементов Сергей Алексеевич перешел к разработке супер-ЭВМ второго поколения. Созданная в 1967 г. БЭСМ 6 с производительностью в 1 млн. операций в секунду выпускалась 17 лет. Ею были оснащены лучшие ВЦ СССР. БЭСМ 6 заняла достойное место в мировом компьютеростроении: недаром Лондонский музей науки в 1972 г. приобрел машину, чтобы сохранить ее для истории. Завершением яркой научной деятельности С.А. Лебедева стало создание супер-ЭВМ на интегральных схемах, производительностью миллионы операций в секунду. Две из них после модернизации до сих пор используются в системах противоракетной и противосамолетной обороны. Каждая ЭВМ была новым словом в вычислительной технике — более производительная, более надежная и удобная в эксплуатации. Генеральным принципом построения всех машин стало распараллеливание вычислительного процесса. В МЭСМ и БЭСМ с этой целью были использованы арифметические устройства параллельного действия. В М20, М40, М50 добавилась возможность работы внешних устройств параллельно с процессором. В БЭСМ 6 появился конвейерный (или "водопроводный", как назвал его Лебедев) способ выполнения вычислений. В последующих ЭВМ использовалась многопроцессорность и другие усовершенствования. Все машины, разработанные под руководством С.А. Лебедева, были переданы в промышленность и выпускались крупными сериями.

Новаторская творческая деятельность С.А. Лебедева способствовала созданию мощной компьютерной промышленности а руководимый им Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР стал ведущим в стране. В 50—70-е годы по уровню своих разработок он не уступал известной американской фирме IBM.

Характеризуя научные достижения С.А. Лебедева, президент НАН Украины академик Б.Е. Патон подчеркнул:

"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.

Замечательной чертой Сергея Алексеевича была его забота о молодежи, доверие к ней - молодым он поручал решение самых сложных задач. Этому способствовал незаурядный педагогический талант ученого. Многие ученики Сергея Алексеевича стали крупными учеными и развивают свои научные школы.

Вся жизнь выдающегося ученого — это героический пример служения науке, своему народу. С.А. Лебедев всегда стремился объединить высочайшую науку с практикой, с инженерными задачами.

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, обеспечивших создание надежного щита Родины. Во всех их работах огромна роль электронных вычислительных машин, созданных С.А. Лебедевым.

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

Исключительная скромность С.А. Лебедева, секретность значительной части его работ привели к тому, что в западных странах о гениальном ученом до конца 90-х годов ХХ в. столетия содержательных публикаций практически не было. В книге американского историка Джона Ли "Компьютерные пионеры" (1995), где приведено более 200 биографий ученых, имя С.А. Лебедева даже не упоминается.

Лишь в год 95-летия со дня рождения С.А. Лебедева заслуги ученого признали и за рубежом. Как пионер вычислительной техники он был отмечен медалью Международного компьютерного общества: "Сергей Алексеевич Лебедев 1902 - 1974. Разработчик и конструктор первого компьютера в Советском Союзе. Основоположник советского компьютеростроения".

**Творческий вклад академика В.М. Глушкова и созданного им Института кибернетики НАН Украины в развитие вычислительной техники**

Современники не всегда способны в полной мере осознать значимость деятельности того или иного ученого. Истинная оценка часто приходит значительно позже когда научные результаты и высказанных им идей проверены временем. Выдающийся вклад Виктора Михайловича Глушкова (1923 - 1982) в математику, кибернетику и вычислительную технику был высоко оценен еще при жизни ученого. Но с годами все очевиднее становится, что в процессе своей творческой деятельности он сумел опередить время, сориентировав созданный и руководимый им Институт кибернетики НАН Украины на переход от вычислительной техники к информатике, а затем - к информационным технологиям ИТ. В.М. Глушков став основоположником этого важнейшего направления науки и техники в Украине и бывшем Советском Союзе.

В Институте кибернетики в 60-х годах по инициативе В.М. Глушкова были развернуты исследования с целью создания новых средств вычислительной техники, информационных сетей, периферии и компонентов к ним, разработки системного и прикладного программного обеспечения, а также систем управления в промышленности и систем обработки информации в самых разных областях человеческой деятельности. По существу, им были охвачены все основные направления развития ИТ.

Базой для успешного развития ИТ стали теоретические и прикладные работы в области вычислительной техники, развернутые в Институте кибернетики.

**Создание компьютера с "адресным языком" программирования**

После отъезда С.А. Лебедева в Москву его ученики в Киеве — Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара, С.Б. Погребинский и другие — под руководством академика Б.В. Гнеденко, директора Института математики АН УССР, куда была передана лаборатория С.А. Лебедева, приступили к разработке ЭВМ "Киев" на электронных лампах и с памятью на магнитных сердечниках. Машина хотя и уступала по характеристикам новой лебедевской ЭВМ М-20, но вполне отвечала требованиям того времени. В ней впервые использовался "адресный язык", упрощающий программирование.

В 1956 г. бывшую лабораторию С.А. Лебедева возглавил В.М. Глушков. Под его руководством успешно завершилась разработка ЭВМ "Киев", которая долго использовалась в Вычислительном центре АН Украины, развернутом на базе лаборатории. Другой ее экземпляр закупил Объединенный институт ядерных исследований (Дубна), где машина также долго и успешно эксплуатировалась. Созданный в 1957 г. Вычислительный центр АН Украины в 1962 г. был преобразован в Институт кибернетики, который сегодня носит имя его создателя — В.М. Глушкова.

Разработка первого в Украине и бывшем Советском Союзе полупроводникового управляющего компьютера широкого назначения "Днепр"

Вслед за ЭВМ "Киев" в ВЦ НАН Украины была разработана первая в Украине (и в СССР) полупроводниковая управляющая машина "Днепр". Идея создания машины принадлежит В.М. Глушкову. Руководили работами по созданию В.М. Глушков и Б.Н. Малиновский. Главным конструктором машины был Б.Н. Малиновский. Машину создали в рекордно короткий срок: всего за три года, и в июле 1961 г. ее установили на ряде производств. Этот результат в то время был мировым рекордом скорости разработки и внедрения управляющей машины. Объясняя причины успеха, В.М. Глушков вспоминал: "Параллельно с созданием "Днепра" мы провели с участием ряда предприятий Украины большую подготовительную работу по применению машины для управления сложными технологическими процессами. Вместе с сотрудниками Металлургического завода им. Дзержинского (Днепродзержинск) исследовались вопросы управления процессом выплавки стали в бессемеровских конверторах, с сотрудниками Содового завода в Славянске — колонной карбонизации и др. В порядке эксперимента впервые в Европе по моей инициативе было осуществлено дистанционное управление бессемеровским процессом в течение нескольких суток подряд в режиме советчика мастера. Машина "Днепр" была использована для автоматизации плазовых работ на Николаевском заводе им. 61 коммунара. Потом выяснилось, что американцы несколько раньше нас начали работы по универсальной управляющей полупроводниковой машине RW300, аналогичной "Днепру", но запустили ее в производство в июне 1961 года, одновременно с нами. Так что это был один из моментов, когда нам удалось сократить до нуля разрыв в уровне нашей и американской техники, пусть в одном, но очень важном направлении. Заметьте также, что наша машина была первой отечественной полупроводниковой машиной (если не считать спецмашин). Оказалось, что она прекрасно выдерживает различные климатические условия, тряску и пр.

Эта первая универсальная полупроводниковая машина, запущенная в серию, побила и другой рекорд — промышленного долголетия, поскольку выпускалась десять лет (1961—1971), тогда как обычно через пять-шесть лет, требуется уже серьезная модернизация. И когда во время совместного космического полета "Союз—Аполлон" надо было привести в порядок демонстрационный зал в Центре управления полетами, то после длительного выбора существовавших в то время машин остановились на "Днепре", и два "Днепра" управляли большим экраном, на котором отображались полет и стыковка космических кораблей.

Машины "Днепр" экспортировались во многие страны Союза Экономической Взаимопомощи (СЭВ).

Следует заметить, что семилетним планом (1958—1965) строительство заводов на Украине не предусматривалось. Первые "Днепры" выпускал киевский завод "Радиоприбор". По нашей инициативе, поддержанной правительством, одновременно с разработкой машины "Днепр" в Киеве стал строиться завод вычислительных и управляющих машин (ВУМ) — теперь Электронмаш. Так что разработка "Днепра" положила начало крупному заводу по производству ЭВМ".

В 1968 г. Институтом кибернетики НАН Украины совместно с заводом ВУМ была разработана и выпущена малой серией полупроводниковая ЭВМ "Днепр 2", предназначенная в отличие от "Днепра" для решения широкого круга задач: планово-экономических, управления производственными процессами и сложными физическими экспериментами. Руководителями работы были В.М. Глушков и А.А. Стогний, главным конструктором - А.Г. Кухарчук. Машина состояла из вычислительной части "Днепр 21" и управляющего комплекса "Днепр 22". Руководителем работ по созданию "Днепр 22" был Б.Н. Малиновский. Машина имела развитое математическое обеспечение, поставляемое заказчику. К сожалению, выпуск "Днепр 2" по решению Министерства приборостроения СССР был вскоре прекращен.

**Предшественники персональных компьютеров**

Еще в 1959 г. у В.М. Глушкова возникла идея создать машину для инженерных расчетов. В 1963 году была запущена в серийное производство разработанная в Институте кибернетики совместно с его СКБ машина "Промінь". Ее начал выпускать Северодонецкий завод вычислительных машин. "Промінь" был, по сути, новым словом в мировой практике, имел в техническом отношении целый ряд новшеств, в частности, память на металлизированных картах. Но самое главное — это была первая, широко применявшаяся машина с так называемым ступенчатым микропрограммным управлением (на которое В.М. Глушков потом получил авторское свидетельство).

Позднее ступенчатое микропрограммное управление использовали в машине для инженерных расчетов, сокращенно - МИР-1, созданной вслед за ЭВМ "Промінь" (1965). В 1967 г. на выставке в Лондоне, где демонстрировались МИР-1, ее закупила американская фирма IBM — крупнейшая в США, поставщик почти 80% вычислительной техники для всего капиталистического мира. Это была первая (и, к сожалению, последняя) советская электронная машина, приобретенная американской компанией.

Разработчики ЭВМ МИР-1 получили государственную премию СССР (В.М. Глушков, Ю.В. Благовещенский, А.А. Летичевский, В.Д. Лосев, И.Н. Молчанов, С.Б. Погребинский, А.А. Стогний). В 1969 г. была принята в производство новая, более совершенная ЭВМ МИР-2, а затем - МИР-3. По скорости выполнения аналитических преобразований этим машинам не было конкурентов. МИР-2, например, успешно соревновалась с универсальными ЭВМ обычной структуры, превосходящими ее по номинальному быстродействию и объему памяти во много раз. На этой машине впервые в практике отечественного математического машиностроения был реализован диалоговый режим работы, использующий дисплей со световым пером. Каждая из этих машин была шагом вперед на пути построения разумной машины — стратегического направления в развитии ЭВМ, предложенного В.М. Глушковым.

В то время во всем мире господствовала точка зрения, что машинный язык должен быть минимально простым, а все остальное сделают программы. Таким был "Адресный язык" для ЭВМ "Киев", разработанный В.С. Королюком и Е.Л. Ющенко.

Проектируя МИРы, В.М. Глушков ставил другую задачу - сделать машинный язык возможно более близким к человеческому (имеется в виду математический, а не разговорный язык). И такой язык — "Аналитик" — был создан (А.А. Летичевский) и поддержан оригинальной внутримашинной системой его интерпретации. Машины МИР использовались во всех уголках СССР.

Компьютеры 3-го и 4-го поколений, разработанные в Институте кибернетики АН Украины и его СКБ

В конце 60-х годов в институте под руководством В.М. Глушкова начали разработку ЭВМ "Украина". Главным конструктором был назначен З.Л. Рабинович, заместителями — А.А. Стогний и И.Н. Молчанов. Это был следующий шаг в отступлении от неймановских принципов и интеллектуализации ЭВМ, направленный на разработку высокопроизводительной универсальной ЭВМ. Разработка машины "Украина" явилась важной вехой в развитии научной школы В.М. Глушкова. Идеи, заложенные в проекте, предвосхитили многие нововведения, использованные в американских универсальных ЭВМ 70-х годов. К сожалению, машина не была построена.

В 1974 г. на конгрессе IFIP В.М. Глушков выступил с докладом о рекурсивной ЭВМ, основанной на новых принципах организации вычислительных систем (соавторы В.А. Мясников, И.Б. Игнатьев, В.А. Торгашев). Он высказал мнение о том, что только разработка принципиально новой, не неймановской, архитектуры вычислительных систем, базирующейся на современном уровне развития технологии, позволит решить проблему построения суперЭВМ с неограниченным ростом производительности при наращивании аппаратных средств. Дальнейшие исследования показали, что полная и бескомпромиссная реализация принципов построения рекурсивных ЭВМ и мозгоподобных структур при имеющемся уровне электронной технологии пока преждевременна. "Необходимо было найти компромиссные решения, определяющие переходные этапы к мозгоподобным структурам будущего путем разумного отступления от принципов Дж. фон Неймана" (из доклада В.М. Глушкова на конференции в Новосибирске в 1979 г.). Такие решения были найдены гениальным ученым и стали основой оригинальной структуры высокопроизводительной ЭВМ, названной им макроконвейером.

В.М. Глушков не смог увидеть созданные по его идеям макроконвейерные ЭВМ ЕС-2701 и ЕС-1766, которые по оценке Государственной комиссии не имели аналогов в мировой практике. В начале 80-х годов это были самые мощные в СССР вычислительные системы.

ЕС-2701 и ЕС-1766 были переданы на завод ВЭМ (г. Пенза) в серийное производство соответственно в 1984 и 1987 годах. К сожалению, они были выпущены на заводе лишь малой серией.

В СКБ Института кибернетики АН УССР в 60-70-х годах был разработан и передан промышленности целый ряд специализированных ЭВМ: "Нева" для цифровых телефонных систем (А.Г. Кухарчук), "Скорпион", "Ромб 1,2,3" для контроля ракет (Г.И. Корниенко, А.С.Одинокий), семейство клавишных машин "Искра" (Г.И. Корниенко, премия имени Н. Островского, 1968 г.). В 1976 году была создана специализированная ЭВМ "Цикл" для контроля точности изготовления лопаток газотурбинных двигателей (Г.И. Корниенко, Ю.Т. Митулинский, А.Е. Одинокий, С.К. Лесничий. Государственная премия Украины за 1976 г.)

Институтом кибернетики совместно с киевским ПО им. С.П. Королева были созданы и выпускались управляющая ЭВМ СОУ 1, комплекс микропроцессорных средств "Нейрон" и системы отладки СО-01 - СО-04 (А.В. Палагин, премия Совета Министров СССР за 1987 г.). Сотрудники института приняли участие в проектировании семейства первых отечественных микроЭВМ "Электроника-С5", созданного в ленинградском НПО "Светлана" (А.В. Палагин, В.А. Иванов).

В начале 80-х годов в институте было создано уникальное семейство бортовых специализированных ЭВМ для систем управления космическими аппаратами без предварительного расчета траекторий: МИГ1, МИГ11, МИГ12, МИГ13 на базе специализированных ЭВМ "Москва" (Г.С. >Голодняк и В.Н. Петрунек, Государственная премия СССР).

В 70-е - 80-е годы в СКБ института были созданы бортовые ЭВМ "Экспресс", и "Эталон" и на их основе уникальные многоканальные (до 150 каналов) измерительные комплексы: "Экспан", "Пирс", "Кросс 1", "Кросс 2", "Курс", "Барк" (Г.И. Корниенко, Б.Г.Мудла) для пришвартовых и предполетных испытаний экранопланов, морских судов, кораблей на подводных крыльях, для комплексных граничных мореходных испытаний кораблей Военно-морского флота, для контроля и диагностики летательных аппаратов. Участники работы, сотрудники СКБ - Б.Г. Мудла, В.И. Дианов, М.И. Дианов, В.Ф. Бердников, А.И. Канивец и О.М. Шалебко - получили Государственную премию УССР за 1987 г.

Особо следует отметить комплекс "Дельта" - для системы приема и обработки изображений кометы Галлея (разработчики В.И. Дианов, М.И. Дианов, А.И. Канивец, И.Г. Кутняк и др.).

После аварии на Чернобыльской АЭС его также использовали в срочно созданном ситуационном центре. Это позволило с большой точностью прогнозировать процесс распространения радиации в Днепровском бассейне и своевременно принимать необходимые меры. Комплекс "Дельта" выпускался на новополоцком заводе "Измеритель".

В 60—70-е годы в Институте кибернетики АН УССР были разработаны и переданы в промышленность более 30 оригинальных, не имеющих аналогов ЭВМ и компьютерных комплексов различного назначения.

Современные компьютеры невозможно проектировать без систем автоматизации проектно-конструкторских работ. На основе теоретических работ В.М. Глушкова в Институте кибернетики был развернут широкий фронт исследований и создан ряд уникальных систем "ПРОЕКТ" ("ПРОЕКТ-1", "ПРОЕКТ-ЕС", "ПРОЕКТ-МИМ", "ПРОЕКТ-МВК") для автоматизированного проектирования ЭВМ вместе с математическим обеспечением. Первоначально они реализовывались на ЭВМ "Киев", затем — на М-20, М-220 и БЭСМ-6 (с общим объемом в 2 млн. машинных команд), а со временем переведены на ЕС ЭВМ. Система "ПРОЕКТ-1", реализованная в М-220 и БЭСМ-6, представляла собой распределенный специализированный программно-технический комплекс со своей операционной системой и специализированной системой программирования. В ней впервые в мире был автоматизирован (причем с оптимизацией) этап алгоритмического проектирования (В.М. Глушков, А.А. Летичевский, Ю.В. Капитонова). В рамках этих систем разработана новая технология проектирования сложных программ — метод формализованных технических заданий (А.А. Летичевский, Ю.В. Капитонова). Системы "ПРОЕКТ" создавались как экспериментальные, на них отрабатывались реальные методы и методики проектирования схемных и программных компонентов ЭВМ. Эти методы и методики впоследствии были приняты в десятках организаций, разрабатывающих вычислительную технику. Заказчиком выступало Министерство радиопромышленности. Созданные системы стали прообразом реальных технологических линий выпуска документации для производства микросхем ЭВМ во многих организациях бывшего Советского Союза.

С системой "ПРОЕКТ-1" тесно связана система автоматизации проектирования и изготовления БИС с помощью элионной технологии. В отделе, руководимым В.П. Деркачем (одним из первых аспирантов В.М. Глушкова), были созданы установки "Киев-67" и "Киев-70", управляющие электронным лучом при обработке с его помощью различного типа подложек. В то время показатели этих установок давали рекордные параметры в микроэлектронике. Системы автоматизации проектирования "ПРОЕКТ" имели коммуникационный интерфейс с "Киев-67" и "Киев-70", что позволяло выполнять сложные программы управления электронным лучом как при напылении, так и при графической обработке подложек.

Работы В.М. Глушкова, В.П. Деркача и Ю.В. Капитоновой по автоматизации проектирования ЭВМ были удостоены в 1977 г. Государственной премии СССР.

Оценивая роль В.М. Глушкова в развитии украинской науки, президент НАН Украины академик Б.Е.Патон, сказал:

"В.М. Глушков — блестящий, истинно выдающийся ученый современности, внесший огромный вклад в становление кибернетики и вычислительной техники в Украине и бывшем Советском Союзе, да и в мире в целом. В.М. Глушков как мыслитель отличался широтой и глубиной научного видения, своими работами предвосхитил многое из того, что сейчас появилось в информатизированном западном обществе.

Виктор Михайлович обладал огромными разносторонними знаниями, а его эрудиция просто поражала всех с ним соприкасавшихся. Вечный поиск нового, стремление к прогрессу в науке, технике, обществе были его замечательными чертами.

В.М. Глушков был подлинным подвижником в науке, обладавшим гигантской работоспособностью и трудолюбием. Он щедро делился своими знаниями, идеями, опытом с окружающими его людьми. В.М. Глушков внес большой вклад в развитие АН Украины, будучи с 1964 года ее вице-президентом. Он существенно влиял на развитие научных направлений, связанных с естественными и техническими науками. Велик его вклад в компьютеризацию и информатизацию науки, техники, общества. Виктора Михайловича смело можно отнести к государственным деятелям, отдававшим всего себя служению Отечеству, своему народу. Его знали и уважали люди во всех уголках Советского Союза. Он не жалел сил для пропаганды достижений науки, научно-технического прогресса, общался с учеными многих зарубежных стран. Его работы и достижения руководимого им Института кибернетики АН Украины были широко известны за рубежом, где он пользовался заслуженным авторитетом. Хорошо понимая значение укрепления обороноспособности своей страны, В.М. Глушков вместе с руководимым им институтом выполнил большой комплекс работ оборонного значения. И здесь он всегда вносил свое, новое, преодолевая многочисленные трудности, а иногда и простое непонимание. Он действительно болел за страну, ей и науке отдал свою замечательную жизнь."

**Институт кибернетики имени В.М. Глушкова сегодня**

В настоящее время на базе Института кибернетики и его СКБ развернут кибернетический центр, включающий: Институт кибернетики имени В.М.Глушкова НАН Украины, Институт проблем математических машин и систем НАН Украины, Институт программных систем НАН Украины, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем ЮНЕСКО НАН Украины и Министерства образования и науки, Институт космических исследований НАН Украины и Национального космического агентства Украины, учебно-научный комплекс "Институт прикладного системного анализа" Министерства образования и науки и НАН Украины и другие.

Директором Института кибернетики с 1982 по 1994 гг. был академик Владимир Сергеевич Михалевич. С 1994 г. институтом руководит академик Иван Васильевич Сергиенко.

Эти организации, а также ряд других входят в состав Отделения информатики НАН Украины, руководимого академиком И.В.Сергиенко.