

## О Сергее Алексеевиче Лебедеве

*Обрисован облик академика С.А.Лебедева (1902—1974) как человека и ученого. Рассказано о его работе в Киеве по созданию первой в СССР и Европе малой электронной счетной машины (МЭСМ).*

Воспоминания о человеке, если они искренни, всегда субъективны. То есть это модель человека в голове вспоминающего, в которой выражено не только его представление о человеке, но и отношение к нему. Но модель, как правило, является лишь приближением к оригиналу и у разных людей эти приближения могут различаться, тем более, что в них безусловно отражаются и взаимоотношения, и взаимодействия вспоминающего с человеком, о котором он вспоминает. Поэтому, нисколько не навязывая читателю свои представления в качестве абсолютной истины, я хочу выразить с абсолютной искренностью свои представления о человеке, работа под руково-

дством которого и повседневное общение с которым составили, наверно, лучший период моей жизни. Я написал избитый термин “под руководством” просто потому, что не нашел другого слова. Но это было не “руководство” в чиновничьем понимании этого термина (известный шаблонный диалог с секретаршей: “А когда придет такой-то?” — “не знаю, он у руководства”). Работать у Сергея Алексеевича означало пребывать все время в его духовной ауре, в сфере его мудрости и обаяния, быть вдохновленным его идеями и постоянными задумками, но вместе с тем чувствовать просторы и для собственной инициативы, быть заряженным его увлеченностью. И его отношением к работе и к жизни.

6 ноября 1950 г. в закрытой рабочей тетради Сергея Алексеевича (прошнурованной и с пронумерованными листами или, как мы говорили, прошнурованной) была сделана чрезвычайная запись. Запись гласила, что сегодня малая электронная счетная машина (МЭСМ) решила первую (тестовую) задачу и запускается в опытную эксплуатацию. Это означает, что выполнено социалистическое обязательство к 33-й годовщине Октябрьской революции (такое время!). Подписан акт “треугольником” лаборатории — С.А. Лебедевым, Е.А. Шкабарой (парторгом), З.Л. Рабиновичем (профоргом). С.А. Лебедев к тому же был директором Института электротехники АН УССР, в составе которого и была лаборатория. В наших глазах это было чудо, для которого все работали, предвкушением которого все жили, но которое как-то ве-



З.Л. Рабинович

щественно ощутили только тогда, когда оно свершилось: решение задач подвластно машине — ура!

Теперь я кратко расскажу обо всем киевском периоде деятельности Сергея Алексеевича до и после свершения этого чуда — главной вехи этого периода. (Хоть затем будет и доводка машины для расширения ее возможностей и сдача ее Государственной комиссии 25 декабря 1951 г. и многое другое, но об этом дальше).

В 1946 г. по инициативе доктора технических наук профессора Л.В. Цукерника С.А. Лебедев был приглашен АН УССР в Киев в качестве директора Института энергетики АН УССР, который он и возглавил в 1946 г. С мая 1947 г. он уже являлся директором выделившегося Института электротехники. До этого, а именно в феврале 1945 г., С.А. Лебедев был избран действительным членом АН УССР как выдающийся ученый-электроэнергетик. Ему принадлежал ряд основополагающих работ в области электроэнергетики и, в частности, обеспечения устойчивой работы электрических систем, которые публиковались с 1929 (когда ему было 27 лет!) по 1949 г. В послевоенные годы С.А. Лебедев активно сотрудничал с Институтом энергетики и лично с Л.В. Цукерником, вместе с которым он был в 1950 г. удостоен Государственной премии СССР за ранее состоявшиеся разработки в области “повышения устойчивости энергосистем и улучшения работы электроустановок”. Уже при проведении этих работ С.А. Лебедев разработал и широко применял методику специализированного аналогового моделирования и явился создателем одних из первых в СССР электронных аналоговых вычислительных устройств непрерывного действия. Но стремление к повышению точности вычислений, всемерному расширению круга решаемых задач (то есть к универсализации вычислительных средств), к автоматизации вычислительного процесса в целом и к повышению его быстродействия привело Сергея

Алексеевича к идеям создания электронных вычислительных машин дискретного действия (цифровых), получивших впоследствии аббревиатуру ЭЦВМ. И ко времени переезда Сергея Алексеевича в Киев эти идеи у него уже, по-видимому, были в периоде созревания. Об этом свидетельствует супруга Сергея Алексеевича Алиса Григорьевна, замечавшая последовательности единиц и нулей, которыми были испещрены его папиросные коробки “Казбек”.

Однако лаборатория С.А. Лебедева в возглавленном им Институте энергетики была основана как лаборатория моделирования и автоматического управления, и первое время вплоть до осени 1948 г. в ней велись работы только в данных направлениях. И это понятно, поскольку эти направления с ориентацией на управление энергосистемами именно и соответствовали как тематике Института энергетики в то время, так и цели приглашения С.А. Лебедева возглавить его. Переключение же лаборатории на создание ЭЦВМ, конечно же, ранее задуманное и выполненное Сергеем Алексеевичем, было неожиданным не только для коллектива лаборатории, но, по-видимому, для всего окружения Сергея Алексеевича и даже руководства академии. И это понятно, если вспомнить обстановку тех лет, включая отношение к зарождающейся кибернетике и осторожность к появлению новых необычных инициатив. То есть для того, чтобы развернуть работы по созданию ЭЦВМ, нужно было вначале хотя бы в макетном исполнении показать их результаты. Вот такой замкнутый круг. И Сергей Алексеевич сумел его разорвать. Параллельно с работами лаборатории по ее прямому предназначению уже исподволь им подготавливались возможности для указанного переключения ее усилий на создание ЭЦВМ. Этому способствовали, во-первых, колоссальная творческая работа по разработке принципов построения ЭЦВМ, проделанная лично Сергеем Алексеевичем, и, во-вторых, накопление

опыта работы с электронными схемами, а также некоторые материальные ресурсы, получаемые от результатов выполнения основной тогда тематики. В последнем факторе особое значение имела специальная работа из области так называемого полунатурного моделирования, выполнявшаяся по хозяйственному заказу ведомственной, очень авторитетной московской организации. Эта работа заслуживает внимания в повествовании о С.А. Лебедеве, поскольку является последним и весьма значительным его свершением в годы, предшествующие деятельности в области создания цифровой вычислительной техники, которая как бы затмила его предыдущую деятельность, ознаменованную рядом фундаментальных достижений.

В данной разработке была реализована методика наземного исследования и испытания систем автоматического регулирования полетов летательных аппаратов. Согласно этой методике объект регулирования замещается сочетанием аналогового устройства и управляемой от него подвижной платформы, на которой и размещается исследуемая аппаратура автоматического регулирования. При этом необходимо выдержать точное следование движения платформы моделируемому движению летательного аппарата. Обычная следящая система как промежуточное управляющее звено между аналоговым устройством и платформой это обеспечить не может (инерция, сухое трение и т. д.). И Сергей Алексеевич выдвинул кардинальную идею управления платформой на основе выработки аналоговым устройством моментных воздействий на нее (моделей соответствующих возмущений летательного аппарата), и восприятия этих воздействий моментными двигателями платформы. Эта идея не только была реализована в данной разработке, но и воспринята в других центральных организациях, занимающихся соответствующей тематикой. В лаборатории же Сергея Алексеевича под его

руководством и была создана так называемая установка комбинированного моделирования (полунатурного, как затем его называли).

В этой установке платформа обладала тремя степенями свободы, движение летательного аппарата имитировалось аналоговой машиной на операционных усилителях. Она создавалась для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Управление моментными серводвигателями платформы осуществлялось тиратронным устройством и магнитным усилителем на дросселе насыщения. Причем к моментной составляющей управляющих воздействий были еще добавлены коррекции по углам поворотов и скоростей. Все составные части установки представляли собой оригинальные разработки, имеющие и самостоятельное значение, и по сути являлись изобретениями.

Установка была успешно сдана в Москве. Принимал ее сам профессор Фельдбаум, а в отзыве академика В.А. Трапезникова на кандидатскую диссертацию З.Рабиновича по системе управления платформой среди положительных высказываний было также отмечено, что данная система является пионерской разработкой (я занимался установкой в целом, но предметом диссертации была только ее управленческая часть).

В связи с данной работой, выполненной целиком в лаборатории С.А. Лебедева в 1948—1949 гг., мне хочется поделиться с читателями сокровенным и отметить некоторые характерные моменты в отношении Сергея Алексеевича ко мне, чтобы способствовать созданию цельного представления о нем как о человеке. Я поступил в аспирантуру Института электротехники, сдав сразу же кандидатские экзамены без отрыва от производства в 1947 г. Фактически же стал аспирантом в марте 1948 г., так как еще был задержан на заводе, где работал старшим инженером-конструктором (в г. Кирове, б. Вятка). Экзамен по автоматическому регулированию как специ-

альному предмету я сдавал непосредственно Сергею Алексеевичу, директору института. Он меня подробно расспрашивал о работе на заводе, и я видел, как у него загорались глаза, когда я ему рассказывал о своих делах там, и я почувствовал себя счастливым, когда мне рассказали, что после экзамена Сергей Алексеевич сказал, что “этот мальчик мне понравился и я хочу, чтобы он у меня работал”. Вот так я и попал в качестве аспиранта именно к Сергею Алексеевичу в его лабораторию. Он спустя месяц или два полностью меня погрузил в работу по созданию установки полунатурного моделирования, для чего лишь кратко, но очень доходчиво изложил постановку задачи, предоставив мне достаточный простор для творческой инициативы. Сергей Алексеевич остался вполне доволен качеством работы установки, но был рассержен тем, что к ее окончанию у меня еще не была оформлена диссертация (времени не было!). Основные выкладки, относящиеся к моей исключительно самостоятельной части работы, уже имелись и они Сергею Алексеевичу даже очень понравились. А вот его кардинальная идея, заложенная в основу разработки, не была раскрыта в моей работе с достаточной аналитической глубиной, и должен сказать, что Сергей Алексеевич мне очень и очень помог в этой части работы. Может быть еще и потому, что принял во внимание отсутствие у меня обычной аспирантской подготовки и настройки на академическую работу, ведь я сразу же после работы на производстве был загружен сложной научной разработкой. Чтобы еще оттенить помощь Сергея Алексеевича (разъяснения, формулировки и т. п.), я должен сказать, что из 44 своих выпускников — кандидатов наук — я никому так сильно не помогал непосредственно в подготовке диссертации. Сергей Алексеевич даже имел из-за этого немалую неприятность. На него был написан анонимный донос в ЦК, в котором одним из основных обвинений

фигурировало продвижение З.Л. Рабиновича по работе, и, в частности, помощь в его диссертационных делах (время такое было!). Донос в результате проверки был признан клеветническим, но, как говорится, нервов он Сергею Алексеевичу немало попортил. Мне же он обошелся отяжкой на 1,5 года защиты, так как потребовалось дополнительное закрытое рецензирование работы (подал я работу в 1950 г. после сдачи установки, а защищал ее лишь в 1952 г.). Также не могу не рассказать, что Сергею Алексеевичу еще довелось меня отстаивать в связи с требованием моего увольнения каких-то высших проверочных инстанций в ходе проводимой в то время кампании сокращения научных сотрудников-евреев, работающих по закрытой тематике. Кроме меня, с таким же паспортом был еще один научный сотрудник, заместитель заведующего лабораторией (С.А. Лебедева) Лев Наумович Дашевский, а наличие такого рода двух научных сотрудников в одной лаборатории являлось крайне нежелательным. Естественно, что отрицательный выбор пал на меня, но Сергей Алексеевич занял принципиальную позицию, что в то время было совсем не легко, и решительно меня отстоял, чему способствовало наличие у меня допуска, выданного еще на заводе.

Ко всему здесь сказанному я хочу еще только добавить, что и после того как Сергей Алексеевич переехал в Москву, я все время ощущал его научную и даже жизненную поддержку, причем не только воочию, но и незримую. Эта поддержка очень способствовала моей научной деятельности, и контакты с Сергеем Алексеевичем навсегда сохранятся в моей памяти как одни из лучших моментов жизни. Далее я уже рассказываю о главной деятельности Сергея Алексеевича в Киеве — создании первой отечественной ЭВМ.

Как-то осенью 1948 г. Лев Наумович Дашевский и я докладывали Сергею Алексеевичу в его директорском каби-

нете о состоянии разработки установки полунатурного моделирования. Он остался доволен состоянием работ, поскольку уже были выработаны технические решения и наступал главный этап их практической реализации. После нашего доклада Сергей Алексеевич совершенно неожиданно для меня и, насколько я помню, даже для Л. Дашевского заявил, что эту работу нужно поскорее завершить (а она лишь только была развернута), поскольку в лаборатории начнется очень большая работа по созданию электронной счетной машины. Не скрою, для меня это сообщение Сергея Алексеевича было, как гром среди ясного неба, и я, влезший в то время по уши в интереснейший эксперимент создания прецизионной следящей системы, связанный к тому же с изящными аналитическими выкладками, не удержался и воскликнул: “Так неужели мы будем делать арифмометр?” На это мне Сергей Алексеевич удивительно спокойно ответил, что я не понимаю значения цифровой вычислительной техники, и объяснил, что в научно-техническом прогрессе она будет иметь значение не меньшее, чем атомная энергия.

К тому времени, насколько помню, мы уже знали о предстоящем переводе лаборатории в поселок под Киевом — Феофанию (теперь уже он в черте города), в специально отремонтированное для этого здание бывшей монастырской гостиницы. И вот осенью 1948 г. в первую же отремонтированную комнату была переведена моя группа, работавшая над созданием установки полунатурного моделирования. На этом же первом этаже был устроен кабинет Сергея Алексеевича (как заведующего лабораторией), одна комната была отдана как дополнительное помещение радиотехнической лаборатории С.И. Тетельбаума, а все остальные комнаты этого этажа были заняты под разработку ЭЦВМ МЭСМ. В углубленном этаже (слово “подвальный” для него мало

подходит) размещались силовые установки, мастерские и склад, а весь второй этаж был занят под жилые помещения. Да, именно так, и это дало возможность организации круглосуточной работы лаборатории за счет постоянного присутствия в ней, по меньшей мере, шести сотрудников, а также приема новых сотрудников с временным поселением в здании лаборатории вплоть до предоставления жилплощади в этом же поселке “Феофания”, чему, конечно, способствовал авторитет Сергея Алексеевича. Таким образом, лаборатория была под постоянным надзором жившего здесь с семьей ее главного инженера Ростислава Яковлевича Черняка. Но, кроме комнат, занятых под эти поселения, здесь еще были небольшие семейные квартиры самого Сергея Алексеевича, его заместителя по лаборатории Дашевского Льва Наумовича, а также комнаты типа мужского и женского общежития для постоянного либо эпизодического проживания в течение рабочей недели наиболее занятых сотрудников лаборатории. Говорю об этом столь подробно потому, что такое сочетание работы лаборатории с бытом сотрудников явилось замечательной организационной находкой Сергея Алексеевича, использовавшей трудности (лаборатория за городом) во благо и позволившей организовать чрезвычайно эффективный режим работы. Конечно, особую роль в этом решении сыграло участие самого Сергея Алексеевича в быте коллектива лаборатории как большой семьи. Более того, в теплое время Сергей Алексеевич жил в Феофании постоянно с семьей и участие в быте лаборатории его супруги — обаятельной, остроумной Алисы Григорьевны — также весьма и весьма способствовало успешной работе сотрудников. Даже дети — Сережа, Катя и Наташа — своим участием во всяких побочных мероприятиях (очистке территории, оборудовании спортплощадки и т. п.) вносили свой вклад в этот уникальный климат

работы лаборатории. Особо большая заслуга в этой организации принадлежит также Льву Наумовичу Дашевскому, постоянно проживавшему в Феофании все рабочие недели.

В конце 1948 г. по окончании ремонта уже вся лаборатория была переведена в Феофанию, и были развернуты разработки МЭСМ, а также завершающие работы по созданию установки полунатурного моделирования, которая была в конце 1949 года предъявлена, успешно прошла испытания и сдана заказчику в Москве мной и Р.Я. Черняком.

Ввиду условий того времени разработка МЭСМ характеризовалась совершенно особой спецификой, отличавшей ее от разработок цифровой вычислительной техники в более поздние времена. Ведь, помимо самой машины, нужно было разрабатывать и делать самим различное технологическое оборудование, причем не только штатное, но и ранее не предусматриваемое, — специальное устройство для подбора пар ламп для триггеров (согласованных по характеристикам в каждой паре), стабилизатор накала ламп (без которого лампы давали сбой и вообще ускоренно выходили из строя) и т. д. и т. п. Возникала иногда необходимость и в совершенно необычных действиях, как-то добывание на свалках военного оборудования различных радиодеталей — сопротивлений, конденсаторов и др. А главное то, что все делалось впервые, в том смысле, что ничего не заимствовалось. Поэтому каждое достижение вызывало радость первооткрывания. Заработал триггер со счетным входом — ура! А получился параллельный сумматор — вообще праздник! И вот в этой специфике работы просто поразительна деятельность Сергея Алексеевича, ведь он был не только главным изобретателем и конструктором машины, но и зачастую выполнял обычные инженерные функции — отлаживал и корректировал основные узлы. И у пульта руководил комплексной отладкой всей машины. Несмотря на такую занятость, Сергей Алек-

сеевич был доступен для решения различных вопросов, в том числе и не связанных с его работой на данном отрезке времени, причем такие вопросы решались и вне рабочего времени Сергея Алексеевича — он зачастую работал ночами (работа лаборатории была трехсменная) и тогда по утрам отсыпался. И когда он, проснувшись, отдыхал еще в постели за чтением книги Дюма (очень его любил), к нему можно было зайти и выяснить какой-либо острый вопрос. Это я знаю на собственном опыте: как-то зашел к нему в это время с какой-то сложной схемой, которой был очень доволен, а он усмехнулся и тут же предложил значительно более простую схему. Одним словом, все остались довольны. И еще раз повторяю, не только сама работа Сергея Алексеевича, но и удивительные, неформальные отношения его с коллективом лаборатории, особо с основными разработчиками (вплоть до совместного отдыха), создавали тот неповторимый климат работы лаборатории, который способствовал созданию ЭВМ МЭСМ в невиданно короткие сроки.

Теперь по порядку о самом создании МЭСМ, в котором наиболее ярко проявились профессиональные и духовные качества Сергея Алексеевича. Как вспоминает он сам, как упоминалось выше и как следует из историко-научных исследований, работа над созданием МЭСМ была начата в конце 1948 г. Обращаю на это внимание потому, что в литературе вплоть до выхода книг Б.Н. Малиновского (где все совершенно объективно и правдиво расставлено по местам) иногда проскальзывали и неверные даты начала работ и построения машины, даже знаменитые ученые в своих воспоминаниях подчас ошибались. А ведь даты — это и приоритет, и престиж, и показатель темпов разработки и т. п.

Машина была создана в первоначальном (действующем макетном) исполнении всего за два года и затем за год усовершенствована до варианта, уже ве-

денного в регулярную эксплуатацию согласно правительственному постановлению. Столь короткие сроки создания ЭВМ — этого совершенно нового вида техники — оказались возможными благодаря ряду уже упомянутых факторов и в первую очередь благодаря тому, что к моменту начала коллективной разработки машины общие принципы построения электронных вычислительных машин (в то время называемых счетными) были разработаны самим Сергеем Алексеевичем. И хотя он в отчете датирует эту разработку октябрем-декабром 1948 г., можно с уверенностью предположить, что в это время происходило главным образом документальное оформление идей построения ЭВМ, задолго до этого им вынашиваемых. Общие принципы построения ЭВМ, изобретенные и сформулированные С. А. Лебедевым, полностью перекрывают так называемые принципы фон Неймана, которые к тому времени не были известны в Советском Союзе. Характерно, что в принципах С.А. Лебедева усматриваются и истоки последующего развития ЭВМ, как, например, централизованно-децентрализованное управление в машинах. Ввиду предмета изложения в подробном рассмотрении этих фундаментальных принципов здесь нет нужды, но полагаю справедливым заметить, что они изобретались независимо друг от друга и другими инициаторами создания и творцами первых ЭВМ в Советском Союзе. (В первую очередь следует назвать И.С. Брука, Б.И. Рамеева, Ю.Я. Базилевского как возглавлявших другие первые разработки ЭВМ). Но именно Сергею Алексеевичу принадлежит здесь приоритет, он первым реализовал эти принципы (описанные в монографии “Быстродействующая электронная счетная машина Академии наук СССР”). И совершенно справедливо С.А. Лебедев именуется патриархом отечественной вычислительной техники. Вспомним, что МЭСМ оказа-

лась и первой ЭВМ во всей континентальной Европе.

На основе общих фундаментальных принципов построения ЭВМ Сергеем Алексеевичем были конкретизированы технические требования к МЭСМ и в начале 1949 г. определены направления разработки ее отдельных элементов и функциональных узлов. Эта работа осуществлялась в контакте с представителями институтов математики и физики АН УССР путем проведения совместных семинаров. Работа, как говорится, закипела. Ее определяющей чертой было стремление по возможности запараллелить стадии создания машины. То есть не было разделения в масштабе всей машины этапов ее проектирования и реализации. Получаемые в ходе разработки решения по элементной базе и функциональным узлам сразу же оформлялись соответствующими чертежами и поступали на монтаж; и затем на отладку, в ходе которой бывало и возникали необходимые коррективы. И, конечно, темпы этого процесса в значительной степени обеспечил тот большой задел структурных схем, который выполнил лично Сергей Алексеевич и которые оставалось лишь детализировать и преобразовать в принципиальные и монтажные схемы. В изготовлении плат по этим схемам участвовали не только техники-монтажники, но и сами инженеры. Параллельно шло проектирование, конструирование и изготовление машины в целом — ее каркаса, блоков, устройств, межблочных соединений и пульта управления. После отладки блоков на каркасе и их групп во взаимодействии была проведена в августе—октябре 1950 г. комплексная отладка всей машины с пульта. Во всех этих отладках, в особенности в последней, самое деятельное участие принимал сам Сергей Алексеевич.

И вот наступил торжественный момент — 6 ноября 1950 г. — первый пробный пуск машины в ее макетном исполнении. Машина работает! Решает тестовые задачи. Всеобщая радость. Все

знали, что ОНА заработает. Функциональные узлы и взаимодействие между ними неоднократно проверялись. Но когда все заработало вместе для решения задач, то это впервые увиденное явление показалось чудом. И в духе традиций того времени это чудо было оформлено как выполнение социалистического обязательства к официальному празднику. И это был действительно для всего коллектива лаборатории большой праздник, после которого опять пошли напряженные рабочие будни по нелегкой работе превращения действующего макета в малую ЭВМ, предназначенную для регулярной эксплуатации.

В процессе этого превращения была увеличена емкость запоминающего устройства, введены системы постоянно используемых чисел и команд, операции преобразования команд и действий с подпрограммами, усовершенствованы системы ввода исходных данных и вывода результатов, приняты меры по повышению надежности и т. д.

Эта работа продолжалась год, и 25 декабря 1951 г. состоялся официальный пуск машины в эксплуатацию для решения уже пользовательских задач по заказам. Этому акту предшествовало потрясающее событие — экзамен, учиненный машине комиссией знаменитых математиков, возглавляемой М.В. Келдышем (М.А. Лаврентьев, А.Г. Курош, К. А. Семендяев, С.Л. Соболев). Испытания МЭСМ выдержала с честью. Радость была невероятная и у комиссии тоже — ведь первая, пока еще единственная машина! Пуску ее в эксплуатацию были посвящены доклады Сергея Алексеевича на президиумах академий наук, сначала СССР и затем УССР.

Вот так и началась эксплуатация МЭСМ, причем, чем далее, тем все более интенсивная. И в этой первоначальной эксплуатации Сергей Алексеевич принимал весьма активное участие. В ее организационном повседне-

ном обеспечении выдающаяся роль принадлежала Льву Наумовичу Дашевскому, заместителю Сергея Алексеевича по лаборатории. Началось форменное паломничество математиков в Феофанию — от корифеев до талантливых начинающих. Конечно, в процессе эксплуатации машины развивались и осваивались методы программирования. Но, наряду с эксплуатацией, машина еще подвергалась некоторым усовершенствованиям (ведь первая!), необходимость которых вытекала из накапливаемого опыта работы на ней. Так, было увеличено число разрядов и введена система магнитного запоминания, в разработке которой участвовала группа Института физики АН УССР. После окончания этих работ возможности машины существенно увеличились, что способствовало постановкам на ней все более и более сложных задач. Из них особо следует отметить чрезвычайно важные расчеты, проведенные в течение 9 месяцев, начиная с ноября 1952 г., группой математиков из отделения прикладной математики Математического института АН СССР (руководитель отделения — М.В. Келдыш), возглавляемой А.А. Ляпуновым. И в этом случае, кстати, весьма пригодились жилые помещения лаборатории. Они облегчили организацию напряженной интенсивной работы по выполнению этих расчетов, которые, кроме как на МЭСМ, в то время проводить было негде. Эта группа А.А. Ляпунова ввиду характера и длительности ее работы, а также специфики эксплуатации машины в своей деятельности органически сопряглась с коллективом разработчиков МЭСМ, который почти весь был задействован в качестве эксплуатационного персонала машины. Столь успешная эксплуатация МЭСМ по выполнению этих важнейших расчетов А.А. Ляпунова была ознаменована официальной благодарностью М.В. Келдыша сотрудникам феофаниевской лабо-



ратории, включая и их руководителя Л.Н. Дашевского.

Итак, эпопея создания МЭСМ завершилась, и ее блестящий успех был всецело проявлен в пользовательской эксплуатации машины. Учитывая трудности в этом свершении, его вполне можно считать подвигом самого Сергея Алексеевича и коллектива создателей машины, весьма немногочисленного (12 разработчиков и 5 техников-монтажников). В связи с этим хочется назвать тех основных, особо активно работавших с Сергеем Алексеевичем разработчиков МЭСМ, которые обрабатывали его исходные схемы и с которыми он работал непосредственно за осциллографом, частенько и с паяльником в руках. Это отмеченные благодарностью Президиума АН УССР — Л.Н. Дашевский, Е.А. Шкабара, С.Б. Погребинский, И.П. Окулова, З.С. Рапота, А.Л. Гладыш (этой же благодарностью были отмечены и конструктор каркаса и пульта МЭСМ В. В. Крайницкий, разработчик магнитной записи Р.Г. Оффенген, а также основные техники и монтажники). К указанной группе разработчиков следует причислить и И.М. Лисовского, который, однако, еще до окончания работ по МЭСМ перешел на службу в военное ведомство. Не могу умолчать и о М. М. Пиневице, очень результативном разработчике, с которым также непосредственно работал Сергей Алексеевич. Но М.М. Пиневиц вместе еще с четырьмя другими способными разработчиками был по требованию вышестоящих “компетентных” органов изъят из состава лаборатории ввиду особой ее тематической и режимной направленности. Характерно, что в числе этих сотрудников было двое участников Великой Отечественной войны (причем боевых действий), награжденных орденами и медалями. В общем-то, если не считать очень болезненного морального урона, означенные сотрудники не пострадали, так как сразу же были трудоустроены по специаль-

ности, но лаборатории был, конечно, нанесен урон, который даже Сергей Алексеевич не смог предотвратить ввиду обстановки того времени. Очень мне не хотелось обо всем этом писать, что было, то было, но сказать о таком факте, дабы он не канул в бездну, я посчитал необходимым, тем более, что о нем в публикациях никто не вспоминал (по-видимому, из-за его неизвестности авторам публикаций). Думаю все же, что эта ложка дегтя мед в бочке не испортила.

И скажу еще об одном неприятном обстоятельстве. Вызывает недоумение то, что работа по созданию МЭСМ, будучи представленной на Сталинскую премию в лице ее главных авторов С.А. Лебедева, Л.Н. Дашевского и Е.А. Шкабары, премию не получила. В этом факте, пожалуй, сказалось непонимание значения цифровой вычислительной техники со стороны правительственных инстанций и даже тогдашнего руководства Академии наук УССР, в котором, как и вообще в Киеве, уже не было Михаила Алексеевича Лаврентьева, столь много сделавшего для развертывания работ по созданию МЭСМ и БЭСМ. Но, как говорится, пережили. Машина была, хорошо работала и находилась в ореоле славы и острого интереса к ней, и это доставляло ее создателям огромную радость.

Но не только в эксплуатации машины состояла ее уже реально приносимая польза. Дело в том, что по своему назначению МЭСМ рассматривалась как действующий макет БЭСМ. Хоть она и была первой машиной и обладала небольшой скоростью вычислений (всего 50 оп./с), в ее архитектуре были заложены принципиальные, ставшие классическими решения, которые впоследствии, будучи соответственно развитыми, находились в основе быстродействующих (однопроцессорных) ЭВМ. Малое же быстродействие МЭСМ было главным образом следствием недостаточности быстродействия ее элемент-

ного базиса, построенного исключительно на электронных лампах, а также количественных (но не качественных) структурных характеристик машины. И тут, естественно, возникает вопрос — не эффективнее ли было бы сразу же создавать БЭСМ? Аналитические размышления на этот счет категорически убеждают, что Сергей Алексеевич нашел мудрое, единственно правильное решение. Создание МЭСМ должно было предварять дальнейшую его деятельность по развитию ЭВМ, которая, как можно непреложно полагать, им уже была задумана и даже глубоко продумана. Причем на эти его намерения, как известно, оказал существенное влияние Михаил Алексеевич Лаврентьев. Такое решение Сергея Алексеевича позволило создать в кратчайшие сроки первую ЭВМ с использованием для этого крайне малых имеющихся в наличии ресурсов, как кадровых, так и технических и финансовых, и сразу же использовать эту ЭВМ для выполнения важнейших расчетов. И создание МЭСМ никак не отодвинуло во времени, а наоборот, даже, по-видимому, ускорило создание БЭСМ благодаря накапливаемому опыту в процессе создания МЭСМ и ее освоения в практическом использовании. В этом смысле знаменательно сотрудничество между ИТМ и ВТ и лабораторией С.А. Лебедева (она именно так и называлась) Института электротехники. Часть новых сотрудников этой лаборатории официально находились в штате ИТМ и ВТ. Наиболее опытные ее разработчики временно привлекались к отладке блоков БЭСМ в то время, когда МЭСМ уже работала в режиме регулярной эксплуатации. И в ней в свою очередь участвовали и программисты из ИТМ и ВТ, решая конкретные задачи и приобретая опыт эксплуатации ЭВМ еще до того, как заработала БЭСМ. Такой симбиоз МЭСМ-БЭСМ был в высшей степени эффективен. Но, конечно, его эффективность обеспечивалась

благодаря руководству Сергея Алексеевича обоими лабораториями, выполнявшими эти фундаментальные разработки. Правда, Сергею Алексеевичу такое руководство обходилось нелегко из-за необходимости постоянного курсирования между Киевом и Москвой в течение двух лет, начиная с середины 1950 г. и вплоть до окончательного переезда с семьей в Москву и назначения директором ИТМ и ВТ.

Но и в этих переездах Сергей Алексеевич времени никак не терял. Я помню, как он, будучи первым оппонентом докторской диссертации Бориса Евгеньевича Патона, таскал ее текст с собой и в ответ на мой вопрос — нравится ли ему эта работа — сказал, что диссертация хорошая, но только очень тяжелая, и, увидев недоумение на моем лице, добавил, что тяжелая по весу — трудно возить. Попутно замечу, что Б.Е. Патон всегда очень интересовался работами лаборатории Сергея Алексеевича (он еще был оппонентом моей кандидатской диссертации по установке полунатурного моделирования), часто в ней бывал и, даже став президентом АН УССР (теперь Национальной академии наук Украины), все время активно поддерживал (и поддерживает сейчас) развитие работ в области кибернетики, информатики и вычислительной техники.

Таким образом, комплекс работ МЭСМ-БЭСМ, возглавляемый С.А. Лебедевым, целиком и полностью себя оправдал и в результате их выполнения появилась первая в СССР и континентальной Европе ЭВМ МЭСМ и наиболее совершенная в Советском Союзе и уже в полной Европе ЭВМ БЭСМ. Эта машина получила продолжение и блестящее развитие в последующих разработках быстродействующих ЭВМ ИТМ и ВТ — вплоть до шедевра БЭСМ-6. Разработка многопроцессорной суперЭВМ “Эльбрус”, начатая еще под руководством Сергея Алексеевича, основывалась на концепции аппаратной интерпретации языков

высокого уровня как внутренних языков ЭВМ, инициированной киевским Институтом кибернетики при создании ЭВМ серии МИР. Это, кстати, является знаменательным примером эффективного научного общения двух институтов — имени С.А. Лебедева и имени В.М. Глушкова (оба ученых удостоены высокопочетных званий “пионеров вычислительной техники”, но, к величайшему сожалению, посмертно). “Наши институты — единомышленники” — как-то на совещании во время обсуждения остро спорного вопроса воскликнул В.С. Бурцев, в то время уже директор ИТМ и ВТ. Так оно есть и сейчас. И это очень приятно.

Таким образом, МЭСМ Сергея Алексеевича явилась первой машиной в его оригинальной отечественной линии ЭВМ, которая в отличие от некоторых других отечественных линий универсальных ЭВМ, переориентированных на следование зарубежным сериям, не оборвалась и продолжает успешно развиваться и сейчас.

Приведенными двумя разработками никак не ограничивалась научная деятельность Сергея Алексеевича в его лаборатории. Несмотря на крайнюю занятость непосредственной работой, он инициировал и направлял работы по совершенствованию элементной базы ЭВМ с целью радикального уменьшения количества электронных ламп за счет использования ферритов и полупроводниковых диодов (полное избавление от ламп тогда еще не было возможным), а также по разработке последовательных устройств обработки информации, менее производительных, но требующих во много раз меньших аппаратных затрат, чем обладающие такими же функциями параллельные устройства. Эти разработки имели и самостоятельное значение, в основном послужили заделом для развертывания дальнейших крупных работ лаборатории по созданию еще двух ламповых ЭВМ (но уже с сильно ограниченным их количеством) — специализиро-

ванной электронной счетной машины СЭСМ и универсальной машины “Киев”. Первая работа была начата еще в лаборатории Сергея Алексеевича (в то время уже совмещавшего руководство ею с работой в ИТМ и ВТ) и поручена мне как ответственному исполнителю (в современном представлении — главному конструктору), окончена же она была, когда лаборатория была уже передана в Институт математики под руководство его директора академика Б. В. Гнеденко. Вторая работа начата была уже в этой лаборатории (главным конструктором являлся Л.Н. Дашевский), а окончена в учрежденном на ее базе Вычислительном центре АН Украины (позднее преобразованном в Институт кибернетики АН УССР — директор В.М. Глушков).

Приведенные факты характеризуют преемственность в эволюции лаборатории, организованной Сергеем Алексеевичем, но далее будет рассказано только о периоде, относящемся непосредственно к его творческой деятельности. В то время, почти полвека назад, вопрос эффективного использования универсальных ЭВМ был довольно острым. Использование ЭВМ оказывалось нерациональным в условиях наличного тогда разделения режимов ввода информации и ее обработки для задач, основанных на матрично-векторных вычислениях, ввиду неблагоприятного соотношения между затратами времени на эти режимы. И вот Сергеем Алексеевичем была выдвинута идея построения специализированной ЭВМ для решения систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами, которая бы выполняла матрично-векторные операции одновременно с вводом в машину коэффициентов при неизвестных. Она, по-видимому, была первой отечественной ЭВМ с совмещением во времени ввода и расчетов. При этом оказалось возможным применение целиком последовательного арифметического устройства. Синхронизация ввода и расчетов осуществлялась от

устройства ввода, элементарный цикл которого был гарантированно более длительным, чем элементарный цикл расчетов. Столь рациональный главный принцип структуры машины СЭСМ (одновременность ввода и расчетов и последовательная арифметика), предложенный Сергеем Алексеевичем, сократил аппаратные затраты, чему еще способствовала реализация логических элементов преимущественно на ферритных трансформаторах и полупроводниковых диодах. Это обстоятельство — малые аппаратные затраты (всего 700 электронных ламп) — специально акцентировалось в статье в американском журнале (насколько помню в “Datamation”), весьма похвально отзывавшемся о машине СЭСМ, которая уже не засекречивалась. Характерно, что интерес в США к этой машине был проявлен не только в публикации упомянутой статьи, но и в том, что монография “Специализированная электронная счетная машина СЭСМ” (З.Л. Рабинович, Ю.В. Благовещенская, Р.Я. Черняк и др.) была переиздана в США на английском языке и, по-видимому, явилась одной из первых книг по отечественной вычислительной технике, опубликованных за рубежом.

СЭСМ была выполнена на передовом для того времени конструктивном уровне (мелкоблочный принцип, пульт управления и детализированного контроля, встроенный в каркас машины, относительно небольшие габариты и т.п.). Ее эксплуатация была исключительно простой, поскольку кодового программирования не требовалось, а соответствующие режимы работы машины управлялись встроенными программами и устанавливались пакетным переключателем. При этом назначение машины было расширено, и она использовалась не только для решения систем линейных алгебраических уравнений, но и для подсчетов корреляционных функций, а также для других задач, основанных на матрично-векторных

операциях. Таким образом, СЭСМ сохранила в своей структуре матрично-векторный процессор — устройство, введенное в практику построения ЭВМ несколько позднее.

Особо я хочу подчеркнуть, что СЭСМ безусловно является второй ЭВМ, разработанной именно в лаборатории С.А. Лебедева и по его идеям. Но Сергей Алексеевич как-то не считал СЭСМ своей машиной (хотя она ему нравилась). В этом сказались большая его скромность, даже шепетильность, он своими машинами, насколько я себе представляю, считал только те, в построении которых принимал участие как непосредственный разработчик.

И все же рассказ о научной деятельности Сергея Алексеевича в Киеве был бы неполным, если не вспомнить еще о чисто научных результатах работы лаборатории, представленных публикациями и защищенными диссертациями. Этих диссертаций было 5 (немало для относительно небольшого инженерного коллектива). Первые две — моя и Н.П. Похило (аспиранта из Одесского политехнического института) — были сделаны под непосредственным руководством Сергея Алексеевича и защищены еще в бытность его в Киеве. О своей работе я уже упоминал. Вторая представляла собой тщательное, и если так можно выразиться, изящно оформленное исследование триггеров, что особенно понравилось Сергею Алексеевичу. Следующие две работы — Р.Я. Черняка и аспиранта А.И. Кондалева, посвященные только зародившемуся научному направлению — преобразованию форм информации, руководителем которых был Сергей Алексеевич, были окончены и защищались уже после его переезда в Москву. К этому времени относится и защита Б.Н. Малиновским диссертации, посвященной замене ламповых элементов ферритными, к работе над которой Сергей Алексеевич, будучи ее официальным оппонентом, проявил большой

интерес и внимание (Б.Н. Малиновский работал в другой лаборатории, но тема его диссертаций была предложена Сергеем Алексеевичем).

Помимо подготовки диссертаций, был также осуществлен ряд публикаций в закрытых и открытых изданиях, из которых особо большое значение имела закрытая монография С.А. Лебедева, Л.Н. Дашевского, Е.А. Шкабары “Малая электронная счетная машина МЭСМ”, явившаяся одной из самых первых книг по вычислительной технике. Таким образом, сотрудники лаборатории трудились не только над чертежными досками и у осциллографов со щупами, а также паяльниками в руках, но и над листами писчей бумаги.

После того как Сергей Алексеевич окончательно отбыл в Москву, еще имели место его эпизодические связи со своей, но теперь уже бывшей, лабораторией и затем с организациями, первоначальным зародышем которых она была. Каждый из таких контактов оказывался весьма знаменательным. Остановлюсь на некоторых из них. Так, кажется в 1954 г., в разгар работы по созданию ЭСМ, математик Ю.В. Благовещенский и я приехали к Сергею Алексеевичу, были им и Алисой Григорьевной очень хорошо приняты — на даче, с катанием на лодке, во время которого получили исчерпывающую консультацию по вопросам доводки этой машины и методики ее эксплуатации, за чем собственно и приезжали.

Далее, когда уже в Институте кибернетики возникли фундаментальные идеи построения новых архитектур ЭВМ, которые предусматривали реализацию языков высокого уровня методами аппаратной интерпретации, в 1963 г. было организовано в Ужгороде неширокое совещание типа симпозиума по этой проблеме, которая в то время имела “революционный”, а значит, и спорный характер. Главными активными участниками этого совещания были представители Института кибернетики

и ИТМ и ВТ. Присутствовали сами директора этих институтов — В.М. Глушков и С.А. Лебедев, а также представитель руководства Министерства радиопромышленности СССР М.К. Сулим. Тщательное обсуждение этой проблемы показало ее перспективность и Сергей Алексеевич рекомендовал Институту кибернетики продолжить данные исследования и переводить их в русло практических реализаций. Это и было осуществлено в Институте кибернетики и, кажется, года через два был проведен недалеко от Еревана новый, уже более широкий форум по данной проблеме, на котором уже С. Б. Погребинским и мной докладывались первые полученные реальные результаты и перспективы их дальнейшего развития. На этом форуме команду ИТМ и ВТ возглавил В.С. Бурцев, а команду Института кибернетики — В.М. Глушков, и позднее, по его отбытии, А.А. Стогний. Как мне представляется, судя по активной поддержке В.С. Бурцевым доложенных результатов, после этого симпозиума и развернулись в ИТМ и ВТ глубокие исследования по реализации языков высокого уровня в высокопроизводительных машинах, приведшие к одному из главных отличительных факторов архитектуры “Эльбруса”.

Из деловых встреч с Сергеем Алексеевичем вне Киева мне также особенно запечатлелся в памяти ученый совет в Министерстве радиопромышленности, специально проведенный для обсуждения проекта высокопроизводительной ЭВМ “Украина”, реализующей расширенный Алгол-60 в качестве внутреннего языка. Научным руководителем проекта был В.М. Глушков, а я как главный конструктор докладывал на этом совете. На нем присутствовали, помимо В.М. Глушкова, академики С.А. Лебедев и А.А. Дородницын, директора институтов, главные конструкторы и специалисты по математическому обеспечению и т. п. Обсуждение было очень бурным и эмоциональным. Эффективное решение проб-

лемы реализации языков высокого уровня (ЯВУ) в высокопроизводительных ЭВМ для многих тогда казалось недостижимым и даже не столь уж нужным. Были такие моменты, когда академики вскакивали с мест и перебивали друг друга. Я, откровенно говоря, получал удовольствие от этой дискуссии по своему докладу, но в ней занял пассивную позицию, за что и получил упрек от Виктора Михайловича. А. А. Дородницын всецело поддерживал этот проект (так же как И.А. Данильченко и некоторые другие), а главным, причем даже довольно резко критикующим, был сам Сергей Алексеевич. Но когда страсти улеглись и обсуждение перешло в спокойное русло, то была, в конце концов, выработана даже не обтекаемая, как следовало в этом случае ожидать, а вполне положительная резолюция, рекомендуемая данный путь развития ЭВМ. Когда кончился совет, Сергей Алексеевич пригласил Виктора Михайловича и меня в свою машину и по дороге объяснил, что в целом его позиция заключается как раз в одобрении доложенного пути развития архитектур и возражения относятся только к нашему выбору ориентации именно на Алгол-60 в таком развитии. Более того, Сергей Алексеевич тут же давал советы, каким образом ускорить практическую реализацию проекта “Украина”.

Этот последний эпизод из упоминаемых мною (ученый совет в МРП) был уже воспроизведен с моих слов в замечательной книге Бориса Николаевича Малиновского “История вычислительной техники в лицах”, но я посчитал не лишним привести его в этих воспоминаниях в качестве еще одного положительного штриха образа Сергея Алексеевича. Мне особенно приятно здесь еще рассказать,

что Сергеем Алексеевичем было выражено сугубо положительное отношение к “языковому” развитию архитектур ЭВМ в его отзыве на представленный мной доклад по совокупности работ в качестве докторской диссертации (хотя об этом уже упоминалось в указанной книге). Интересно, что такое отношение было Сергеем Алексеевичем высказано даже в научно-популярной статье в “Известиях”, посвященной перспективам развития ЭВМ. То есть он такому развитию придавал большое значение. Но все же Сергей Алексеевич подходил к нему с некоторым предубеждением, если оно относилось к сверхвысокопроизводительным ЭВМ (суперЭВМ). И его определенная эволюция в данном вопросе, сказавшаяся в том, что внутренний язык “Эльбруса” был все же сориентирован на ЯВУ и даже именно на АЛГОЛ (но 68-й), была, как я предполагаю, результатом обсуждения проблемы реализации ЯВУ с В.С. Бурцевым и Б.А. Бабаяном. Ну что ж, Сергей Алексеевич прислушивался к мнениям своих сотрудников и это, безусловно, положительная его черта.

Вот такой был Сергей Алексеевич. И в заключение хочу напомнить еще один эпизод встречи с Сергеем Алексеевичем уже в Киеве. Он как-то сюда приехал по приглашению президента АН УССР Бориса Евгеньевича Патона и побывал в нескольких институтах, в том числе, разумеется, и в Институте кибернетики. После осмотра института, который ему — говорю совершенно ответственно — весьма понравился, мы съездили в Феофанию. И там на берегу озера Сергей Алексеевич с увлажнившимися, как мне показалось, глазами широким жестом обвел вокруг рукой, притопнул ногой и сказал: “Вот здесь мы ЭТО все начинали”.

*Получено 19.09.2007*

*З.Л. Рабинович*

### **Про Сергія Олексійовича Лебедева**

*Змальовано риси академіка С.О.Лебедева (1902—1974) як людини і вченого. Розповідається про його роботу в Києві зі створення першої в СРСР та Європі малої електронної обчислювальної машини (МЕОМ).*