



БИО-  
БИБЛИОГРАФИЯ  
УЧЕНЫХ  
УКРАИНСКОЙ  
ССР

СЕРГЕЙ  
АЛЕКСЕЕВИЧ  
ЛЕБЕДЕВ

АКАДЕМИЯ НАУК УССР

БИБЛИОГРАФИЯ УЧЕНЫХ УКРАИНСКОЙ ССР



# СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ

Вступительная статья

В. М. Глушкова, В. С. Бурцева,  
З. Л. Рабиновича, Л. В. Цукерника

Указатель трудов составили

Н. С. Лебедева, Л. М. Миронова,  
Е. В. Тароватова, Л. Ф. Чеканова

КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1978

*В книге излагаются основные сведения о жизни и деятельности выдающегося ученого—электротехника, электроэнергетика и основоположника отечественной электронной вычислительной техники академика С. А. Лебедева.*

*Книга содержит указатель научных трудов С. А. Лебедева и указатель работ о его жизни и деятельности.*

*Рассчитана на специалистов, а также на всех интересующихся историей отечественной науки.*

#### Редакционная коллегия:

академик АН УССР *Г. С. Писаренко* (председатель), академик *И. К. Белодед*, *Я. П. Гуманный*, академик АН УССР *В. С. Гутыря*, кандидат исторических наук *С. К. Гутянский*, *С. П. Демченко*, академик АН УССР *Ю. А. Митропольский*, академик АН УССР *И. Н. Францевич*.

Редакция научно-популярной литературы

БЗ-1-6а-77 © Издательство «Наукова думка», 1978

Сергей Алексеевич Лебедев родился 2 ноября 1902 г. в г. Нижнем Новгороде в семье литератора-народовольца Алексея Ивановича Лебедева и Анастасии Петровны Мавриной, также участвовавшей в народовольческом движении.

В 1921 г. С. А. Лебедев сдал экстерном экзамены за среднюю школу и поступил в Московское высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана на электротехнический факультет. Здесь он специализировался в области техники высоких напряжений. Учителями и научными руководителями С. А. Лебедева были такие выдающиеся ученые-электротехники и педагоги, как создатель и первый директор Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ) им. В. И. Ленина профессор К. А. Круг, профессора Л. И. Сиротинский и А. А. Глазунов.

В своем дипломном проекте, который С. А. Лебедев выполнял под руководством К. А. Круга, он разрабатывал новую в то время проблему — устойчивость параллельной работы электростанций. Содержание его дипломного проекта выходило далеко за рамки обычной студенческой работы — это был серьезный научно-исследовательский труд, имевший большое теоретическое и практическое значение.

В апреле 1928 г., получив диплом инженера-электрика, С. А. Лебедев становится одновременно преподавателем МВТУ им. Н. Э. Баумана и младшим научным сотрудником ВЭИ, где он работал до 1946 г. В ВЭИ Сергей Алексеевич организовал группу, а затем лабораторию электрических сетей, которая под его руководством разрабатывала проблемы устойчивости и регулирования мощных энергосистем, а также развивала соответствующие методы расчета и внедряла их в практику проектирования и эксплуатации электростанций и линий передачи электроэнергии. Сложность этих расчетов побудила С. А. Лебедева заняться созданием моделей сетей переменного тока для анализа режима работы электрических систем, сооружавшихся тогда в СССР. Первая такая модель была построена при непосредственном участии Сергея Алексеевича в 1930 г. При этом С. А. Лебедев разработал принципиально

\* Написан с участием Натальи Сергеевны Лебедевой, которой авторы выражают благодарность за помощь.

новые, более совершенные методы расчета режима работы и устойчивости сложных электрических систем.

В 1930 г. на базе электротехнического факультета МВТУ организуется Московский энергетический институт (МЭИ). Сергей Алексеевич был в числе первых преподавателей этого института. Здесь он ведет занятия по основам электротехники и вскоре создает и начинает преподавать новую дисциплину «Устойчивость параллельной работы электрических систем», которая затем вводится во всех основных энергетических вузах страны. 23 октября 1935 г. решением ВАКа С. А. Лебедеву присваивается звание профессора по специальности «электрические станции и сети».

Одновременно С. А. Лебедев читает научные доклады, сокращенные курсы для работников энергетических систем, проектных организаций и др. Совместно с П. С. Ждановым он публикует в 1933 г. монографию «Устойчивость параллельной работы электрических систем», которая в 1934 г. была переиздана в расширенном виде. В научных журналах и сборниках печатаются статьи и сообщения С. А. Лебедева.

В 1936 г. вследствие значительного расширения работы лаборатории электрических систем в области автоматического регулирования происходит ее объединение с лабораторией автоматики в отдел автоматики, руководимый С. А. Лебедевым. В этот период он разрабатывает теорию искусственной устойчивости энергосистем, которая была положена в основу его докторской диссертации (защищенной в 1939 г.).

В 1939—1940 гг. в связи с подготовкой к строительству Куйбышевского гидроузла С. А. Лебедев осуществляет в «Теплоэлектропроекте» научно-техническое руководство разработкой проектного задания магистральных линий электропередачи от этого гидроузла. При этом были использованы результаты всех его научных исследований предшествующих лет, а также решены новые теоретические вопросы, созданы новые методы расчета. Под руководством Сергея Алексеевича в отделе автоматики проводились работы как в области электро моделирования, так и по созданию сложных систем автоматики и телемеханики. Объектами автоматизации были блюминги, прокатные станы, энергосистемы. Но С. А. Лебедев уже тогда полагал, что есть еще один чрезвычайно важный объект для автоматизации — научные исследования и математические расчеты. В 1936—1937 гг. в отделе автоматики начались работы по созданию анализатора для решения дифференциальных уравнений. Как свидетельствуют сотрудники С. А. Лебедева по ВЭИ, уже незадолго до Великой Отечественной войны Сергей Алексеевич приступил к разработке принципов создания электронной вычислительной машины, в основе которой лежала бы двоичная система счисления.

В предвоенные годы С. А. Лебедев был участником многих научных конференций и съездов по вопросам энергетики и автоматики, принимал участие в работе правительственных комиссий.

С первых же дней Великой Отечественной войны возглавляемый С. А. Лебедевым отдел автоматики ВЭИ полностью переключился на оборонную тематику.

18 октября 1941 г. Всесоюзный электротехнический институт был эвакуирован в Свердловск. Здесь С. А. Лебедев продолжил свою интенсивную и плодотворную работу для обороны Родины. В 1943 г. он вступил в ряды Коммунистической партии Советского Союза.

В Москве, куда С. А. Лебедев с коллективом ВЭИ возвратился в 1943 г., он создает электронные модели специального назначения. Исследования в этой области дают новый импульс разработке Сергеем Алексеевичем принципа создания электронной вычислительной машины.

В 1943 г. С. А. Лебедев становится заведующим кафедрой релейной защиты и автоматизации электрических систем Московского энергетического института, создает в нем новые лаборатории и кафедры, читает курс по автоматизации электрических систем. В январе 1944 г. на базе отдела автоматики ВЭИ было создано Центральное конструкторское бюро электропривода и автоматики Наркомата электропромышленности СССР; Сергей Алексеевич назначается его научным руководителем.

ЦКБ выполняло работы оборонного значения, за которые С. А. Лебедев награждается орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».

12 февраля 1945 г. С. А. Лебедев был избран действительным членом Академии наук УССР, а в мае 1946 г. назначен директором Института энергетики АН УССР. В мае 1947 г. Институт энергетики АН УССР разделился на два института — электротехники и теплоэнергетики. С. А. Лебедев возглавил Институт электротехники АН УССР.

На этом посту он вложил много энергии и труда в организацию научных исследований, которые впоследствии были продолжены и развиты подготовленным им коллективом ученых. Были достигнуты значительные успехи в научно-исследовательской работе, расширилась лабораторная база института. Здесь Сергей Алексеевич продолжает свои работы по автоматизации энергосистем, готовит доклад «Искусственная устойчивость синхронных машин», который был представлен от СССР на XII сессию Международной конференции по большим электроэнергетическим системам (Париж, июнь 1948 г.).

За разработку и внедрение устройств компаундирования гене-

раторов электростанций для повышения устойчивости энергосистем и улучшения работы электроустановок в 1950 г. С. А. Лебедев (совместно с Л. В. Цукерником) был удостоен Государственной премии СССР.

В Институте электротехники АН УССР Сергей Алексеевич создал и возглавил лабораторию, в задачу которой входила разработка проблем, связанных с вычислительной техникой, прежде всего электронной вычислительной техникой. Большую помощь коллективу лаборатории оказал вице-президент АН УССР академик М. А. Лаврентьев.

Первая в Советском Союзе электронная цифровая вычислительная машина МЭСМ (малая электронная счетная машина) была создана и введена в опытную эксплуатацию в 1950 г.

С июня 1947 г. С. А. Лебедев являлся членом Президиума АН УССР. Он принимал участие в работе комиссий по возобновлению деятельности Совета по изучению производительных сил УССР (декабрь 1947 г.), по пересмотру Устава АН УССР (январь 1948 г.), по истории техники (март 1949 г.) и др. С января 1948 г. руководил капитальным строительством АН УССР.

Впоследствии президент АН УССР академик Б. Е. Патон напишет С. А. Лебедеву по случаю его 70-летия: «Всем нам приятно приветствовать и поздравить Вас — патриарха отечественной вычислительной математики и техники. Мы всегда гордимся тем, что свою первую машину Вы создали в Киеве. Тут, в трудных феофанских\* условиях, родилась Ваша школа, глубоко уважающая и любящая Вас. В памяти многих членов Академии сохранилась Ваша благородная деятельность в Президиуме Академии. Для меня Вы всегда были образцом самоотверженного, великого ученого и прекрасного, скромного человека».

В 1948 г. в Москве был организован Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) АН СССР, который вскоре возглавил академик М. А. Лаврентьев. В марте 1950 г. С. А. Лебедев назначается заведующим вновь созданной лаборатории института и главным конструктором проектируемой этой лабораторией электронной вычислительной машины.

В июне 1953 г. С. А. Лебедев был назначен директором ИТМ и ВТ АН СССР, а 23 октября того же года избран действительным членом Академии наук СССР по отделению физико-математических наук. Сергей Алексеевич оставался бессменным руководителем института вплоть до весны 1973 г., когда тяжелая болезнь вынудила его отказаться от поста директора.

В ИТМ и ВТ АН СССР под руководством С. А. Лебедева была создана быстродействующая электронная счетная машина

\* Феофания — пригород Киева.

БЭСМ-1. Осенью 1952 г. она была введена в эксплуатацию, в следующем году принята Государственной комиссией, а в 1954 г. усовершенствована.

На БЭСМ-1 были решены различные чрезвычайно важные научные, народнохозяйственные и другие задачи. Лишь за первые три года эксплуатации БЭСМ-1 наша страна получила экономно, исчисляемую сотнями миллионов рублей. БЭСМ-1 являлась в то время самой быстродействующей ЭЦВМ в СССР и Европе. Она стояла на уровне лучших американских машин, хотя в США к их созданию смогли приступить еще в годы войны, тогда как Советское государство в то время направляло все свои силы на разгром фашистских захватчиков.

За создание БЭСМ-1 в 1954 г. С. А. Лебедев был награжден орденом Ленина, а 1 июня 1956 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Вскоре конструкция БЭСМ-1 была несколько модернизирована и приспособлена к серийному производству. Как БЭСМ-2 она была изготовлена заводом счетно-аналитических машин (САМ). Ею были оснащены крупнейшие вычислительные центры страны, на ней осуществлялись расчеты при запуске искусственных спутников Земли и первых космических кораблей с человеком на борту. В 1964 г. в ИТМ и ВТ АН СССР создается полупроводниковая машина БЭСМ-4 — одна из первых машин второго поколения советских ЭЦВМ.

Одновременно под руководством С. А. Лебедева ведутся работы по созданию более мощной универсальной быстродействующей машины М-20, опытный образец которой был налажен в 1958 г. В 1959 г. М-20 была запущена в серийное производство. Эта машина, способная решать широкий круг сложных математических задач, намного производительнее своих предшественниц (по сравнению с БЭСМ производительность М-20 в 4 раза выше).

Под руководством С. А. Лебедева был создан уникальный вычислительный комплекс, который по своему уровню превосходил аналогичные зарубежные разработки.

За исследования в области специального точного приборостроения 21 апреля 1966 г. Сергей Алексеевич вместе с коллективом основных участников работы был удостоен Ленинской, премии.

В 1962 г. за заслуги в развитии вычислительной техники и электротехники и в связи с 60-летием С. А. Лебедев был награжден орденом Ленина. В 1969 г. за создание и внедрение в производство новой универсальной быстродействующей машины БЭСМ-6 главный конструктор машины С. А. Лебедев и группа ведущих ученых и инженеров ИТМ и ВТ АН СССР и завода САМ были

удостоены Государственной премии СССР. БЭСМ-6 и по сей день является одной из самых мощных базовых машин, которой оснащены основные вычислительные центры нашей страны.

Результатом неустанных поисков и трудов Сергея Алексеевича были не только первоклассные электронные вычислительные машины. Организованные им научные коллективы и созданная им школа вычислительных машин — лучший памятник ученому. На протяжении всей своей жизни С. А. Лебедев, несмотря на огромную занятость, вел большую работу по подготовке научных кадров. Он был одним из инициаторов создания Московского физико-технического института, основателем и бессменным руководителем его кафедры вычислительной техники, непосредственно руководил работой многих аспирантов и дипломников. Под его руководством многие молодые сотрудники ИТМ и ВТ АН СССР стали учеными с мировым именем.

Человек чрезвычайно скромный, даже застенчивый, Сергей Алексеевич умел находить общий язык с молодежью и всегда пользовался у нее не только уважением, но и самой искренней, горячей симпатией. С. А. Лебедев сочетал душевную доброту и чуткость с прямоотой, принципиальностью и строгой выскательностью в случаях, когда того требовало дело.

Основным принципом воспитания у Сергея Алексеевича был личный пример. Он работал много, увлеченно, даже самозабвенно, с полной отдачей сил, энергии, таланта. Он не только разрабатывал принципы действия той или иной машины, не только руководил их созданием, но и сам непосредственно участвовал в проектировании и наладке отдельных узлов конструируемых моделей и ЭЦВМ. Сергей Алексеевич стремился к достижению оптимальных и перспективных решений, к поиску новых путей в развитии науки.

Научные поиски и конструкторскую деятельность С. А. Лебедев сочетал с большой организаторской работой. Для Сергея Алексеевича не было важных и второстепенных участков работы, ко всем вопросам он подходил с одинаковой серьезностью и добросовестностью. С. А. Лебедев считал, что недостаточно разработать машину, составить к ней документацию и передать на завод — необходимо оказать производству максимальную помощь в освоении этой техники. Под руководством С. А. Лебедева ИТМ и ВТ АН СССР превратился в один из крупнейших в Советском Союзе центров по созданию отечественных ЭЦВМ.

Жизнь С. А. Лебедева, талантливого ученого и видного организатора науки, — это трудовой подвиг.

За заслуги в развитии отечественной вычислительной техники 26 апреля 1971 г. С. А. Лебедев был награжден орденом Октябрьской Революции, а 1 ноября 1972 г. — орденом Ленина. Но в рас-

цвете творческих сил Сергея Алексеевича подкосила тяжелая болезнь. 3 июля 1974 г. его не стало.

Академик М. А. Лаврентьев писал, что сразу же после Великой Отечественной войны «выделились три важнейшие области, каждая из которых стала знаменем научно-технической революции... По каждому из этих направлений выдвинулись крупные ученые-организаторы. Их имена теперь известны всем: академик Курчатов возглавил ядерную программу, академик Королев — ракетно-космическую, академик Лебедев стал генеральным конструктором первых электронно-вычислительных машин» («Сельская молодежь», 1976, № 11).

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С. А. ЛЕБЕДЕВА В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИКИ

Начало инженерной и научной деятельности С. А. Лебедева совпало с широко развернувшимся осуществлением ленинского плана электрификации СССР — плана ГОЭЛРО.

Быстро возрастали масштабы и темпы строительства электростанций, а также линий электропередачи высокого напряжения, обеспечивающих объединение строящихся и действующих электростанций и электросетей в районные энергосистемы. Планом ГОЭЛРО предусматривалось в перспективе создание Единой энергосистемы европейской части СССР и соединение ее в дальнейшем с энергосистемами Сибири и других районов. Концентрация генерирующих мощностей на крупных электростанциях и объединение их для параллельной работы является одним из главных направлений научно-технического прогресса в электроэнергетике. Но в конце 20-х—начале 30-х годов отечественный и зарубежный опыт создания энергообъединений показал, что при этом возникает специфическая для дальних электропередач и энергосистем переменного тока проблема устойчивости. Потребовались теоретические и экспериментальные исследования, разработка и совершенствование методов расчета устойчивости при решении проектных и эксплуатационных задач, обоснование и сравнение различных способов повышения устойчивости. Этой новой важной проблемой С. А. Лебедев начал заниматься еще будучи студентом МВТУ им. Н. Э. Баумана. Одна из первых в советской литературе публикаций на эту тему — статья С. А. Лебедева «Устойчивость параллельной работы электростанций» [1]. Над этой проблемой он продолжал работать и в дальнейшем — в качестве научного сотрудника Всесоюзного электротехнического института, а вскоре в качестве руководителя созданной им лаборатории электрических сетей ВЭИ.

В апреле 1931 г. состоялась Всесоюзная конференция по передаче больших мощностей на далекие расстояния токами сверхвысоких напряжений. С. А. Лебедев выступил на ней как один из основных докладчиков. Его доклад «Устойчивость параллельной работы крупных электрических станций» [2] был предельно опубликован в журнале «Электричество». В ряде работ [1—7] С. А. Лебедев изложил теорию статической устойчивости

(в трактовке предельной мощности стационарных режимов дальних электропередач) и динамической устойчивости многомашинных энергосистем при больших возмущениях и переходных процессах, развил методику инженерных расчетов устойчивости и исследовал различные способы ее повышения. Впервые в советской литературе проблема устойчивости электроэнергетических систем была освещена с такой научной обстоятельностью и практической направленностью. Среди этих публикаций следует выделить написанную совместно с А. И. Коллаковой большую статью «Кустование электрических станций и создание Единой высоковольтной сети» [5], вошедшую в коллективный многотомный труд «Генеральный план электрификации СССР», разработавшийся Госпланом СССР при участии научных и проектных организаций и высших учебных заведений страны. В статье исследовались актуальные вопросы создания Единой высоковольтной сети (ЕВС) СССР, реализованной и развиваемой в настоящее время на еще более высоком уровне — как Единая энергосистема (ЕЭС) СССР, связанная с энергосистемами социалистических стран Европы.

В монографии «Устойчивость параллельной работы электрических систем» [8], написанной С. А. Лебедевым в соавторстве с П. С. Ждановым, излагались теория, методы расчета и способы повышения устойчивости энергосистем. Во втором издании этой книги [10] еще большее внимание уделялось методике расчетов динамической устойчивости. В связи с этим были значительно расширены главы книги, посвященные сложной теории переходных процессов в синхронных машинах.

В мировой литературе к тому времени еще не было подобной работы, которая бы настолько полно и разносторонне освещала проблему устойчивости энергосистем. На протяжении многих лет эта книга широко использовалась в научно-исследовательских, проектных и производственных организациях, а также в качестве учебного пособия для вузов.

В упомянутых статье и монографии впервые в советской литературе были выведены и проанализированы дифференциальные уравнения электромагнитного и электромеханического переходного процесса для синхронных машин, аналогичные уравнениям Лонглея в американской литературе. Эти уравнения, получившие название «уравнений Лебедева — Жданова» или «уравнений Лонглея — Лебедева — Жданова», дали возможность весьма успешно решать ряд задач анализа режимов энергосистем и синтеза автоматических регуляторов возбуждения синхронных машин.

Разрабатывая аналитические методы расчета стационарных режимов устойчивости и переходных процессов сложных энергосистем, С. А. Лебедев пошел по пути коренного повышения эффективности решения этих задач на основе применения специальных

моделей электрической системы переменного тока. Под руководством С. А. Лебедева и при его непосредственном участии в ВЭИ были разработаны, изготовлены и введены в эксплуатацию в тресте «Теплоэлектропроект» (Москва) и в энергосистеме «Уралэнерго» (Свердловск) модели оригинальной конструкции и с высокой степенью автоматизации при выполнении расчетов. Они были рассмотрены в статье С. А. Лебедева «Модель сетей переменного тока системы ВЭИ» [11]. В дальнейшем, особенно в послевоенное время, это направление моделирования широко развивалось в СССР и за рубежом. Вплоть до появления электронной вычислительной техники модели служили основным средством анализа и оптимизации режимов сложных электроэнергетических систем.

В связи с подготовкой к сооружению Куйбышевского гидроузла на Волге проектировалась сверхмощная (порядка 600—1000 МВт) и сверхдальняя (порядка 1000 км) электропередача Куйбышев—Москва. В 1939—1940 гг. С. А. Лебедев возглавляет в «Теплоэлектропроект» научно-техническое руководство разработкой проектного задания для этой магистральной линии электропередачи (явившейся прототипом других, аналогичного масштаба, линий). В исследовательских и проектных работах была эффективно использована созданная им расчетная модель электрических сетей. В работе «Замкнутая схема электропередачи Куйбышев—Москва» [13] С. А. Лебедев обосновал целесообразность такой схемы электропередачи в противовес обсуждавшейся в печати блочной схеме электропередачи.

Под руководством С. А. Лебедева был изучен ряд других важных вопросов, связанных с электропередачей Куйбышев—Москва: реакторование, коммутационные перенапряжения, продольная емкостная компенсация. Результаты этих исследований изложены в работах «Реактор для куйбышевских электропередач» [16], «К вопросу о коммутационных перенапряжениях куйбышевских линий» [17], «Применение серийных статических конденсаторов для электропередач Куйбышев—Москва» [18].

Особенно большой научный и практический интерес представляло фундаментальное исследование С. А. Лебедева, обосновавшее возможность так называемой искусственной устойчивости электропередач и энергосистем на основе новых автоматических регуляторов возбуждения синхронных машин. В работах «Анализ искусственной устойчивости генераторов» [12] и «Исследование искусственной устойчивости» [19] С. А. Лебедев показал, что эти регуляторы не должны иметь зоны нечувствительности и в закон регулирования необходимо ввести сигналы как по отклонению напряжения, так и по первой и второй производным (по времени) этого отклонения. Такие регуляторы были разработаны и изготовлены в ВЭИ под руководством С. А. Лебедева. На наиболее мощ-

ной и дальней в то время электропередаче в СССР (Новомосковская ГЭС—Москва) были проведены натурные исследования устойчивости, подтвердившие эффективность этих регуляторов. Изучение и решение проблемы искусственной устойчивости энергосистем составили содержание докторской диссертации С. А. Лебедева и его доклада на Международной конференции по большим электроэнергетическим системам «Искусственная устойчивость синхронных машин» [23].

После Великой Отечественной войны были осуществлены дальние электропередачи от Куйбышевского и Волгоградского гидроузлов и широко реализованы основные результаты исследований С. А. Лебедева. Они получили также плодотворное развитие при дальнейшем создании электропередач энергетических объединений в СССР и за рубежом. Это относится и к методике расчетов устойчивости, и к обоснованию преимуществ замкнутой схемы двух или более цепей электропередачи с промежуточными подстанциями, и к продольной емкостной компенсации, и, в особенности, к системе автоматического регулирования возбуждения синхронных машин, успешно внедренной в СССР.

Идея С. А. Лебедева о повышении устойчивости дальних электропередач и энергосистем в целом благодаря применению электронных регуляторов нового типа, воздействующих на возбуждение синхронных машин, получила также плодотворное развитие в работах Института энергетики (с 1947 г. — Института электротехники) АН УССР. Были созданы электромагнитно-полупроводниковые устройства компаундирования синхронных машин. Эти устройства управляли возбуждением машин практически без зоны нечувствительности при изменении нагрузки, что обеспечивало значительное повышение устойчивости энергосистем. Опытные установки этих устройств и их успешная эксплуатация в 1942—1943 гг. были осуществлены на электростанциях Урала, что способствовало надежному питанию электроэнергией этого важнейшего промышленного района, напряженно работавшего на нужды оборонной страны.

После войны устройства компаундирования были внедрены в серийное производство электропромышленности СССР. Это создало предпосылки для разработки (также в Институте электротехники АН УССР) и внедрения (в промышленное производство и в эксплуатацию энергосистем) высоконадежных автоматических регуляторов — электромагнитных корректоров напряжения синхронных машин в сочетании с компаундированием их возбуждения. Различные модификации этих регуляторов серийно выпускаются и широко применяются и в настоящее время.

В своем докладе на Международной конференции по большим электроэнергетическим системам С. А. Лебедев показал, что искус-



ственная устойчивость дальних электропередач может быть обеспечена в одинаковой принципиально мере не только автоматическим регулированием возбуждения генераторов, стабилизирующим их напряжение (отрицательная обратная связь по отклонению стабилизируемого напряжения), или компаундирующим регулированием по току статора, но и компаундирующим регулированием по так называемому углу ротора генераторов. Этим по сути была сформулирована идея об эффективности автоматического регулирования типа компаундирования (положительная обратная связь) по возмущающему действию нагрузки, независимо от вида параметра, отображающего возмущение. В докладе также обобщались идеи о введении в закон регулирования или компаундирования производных от отклонения соответствующих параметров. Эти два фундаментальных положения С. А. Лебедева были в дальнейшем широко использованы как в теории автоматического регулирования, так и при создании различных модификаций автоматических регуляторов сильного действия для мощных синхронных машин и др.

В руководимом С. А. Лебедевым отделе автоматики ВЭИ вплоть до начала войны и последующей эвакуации института на Урал был выполнен ряд важных исследований и разработок, связанных с автоматизацией технологических процессов в различных областях промышленности и с оборонной техникой. Во время войны С. А. Лебедев полностью переключился на оборонную тематику.

После переезда в 1946 г. в г. Киев С. А. Лебедев руководил в возглавляемом им Институте энергетики АН УССР, а впоследствии в Институте электротехники АН УССР исследованиями в области автоматизации энергосистем.

Начиная с 1948 г. С. А. Лебедев свой замечательный талант ученого, открывающего новые пути научно-технического прогресса, посвящает воплощению в жизнь своих идей по созданию электронных цифровых вычислительных машин.

Деятельности С. А. Лебедева в этом направлении предшествовали его работы в смежной, ранее возникшей области аналоговой вычислительной техники. Создаваемые им прежде оригинальные аналоговые устройства не являлись независимыми вычислительными машинами, а использовались специально для расчета и моделирования разрабатываемых и проектируемых электротехнических и управляющих систем. От этих устройств перебрасывался мост к цифровой вычислительной технике.

Как упоминалось, еще в 1930 г. под руководством и при непосредственном участии С. А. Лебедева были созданы полуавтоматические электрические модели сетей переменного тока. Эти модели представляли собой некоторый специализированный вариант аналоговой вычислительной машины из класса АВМ простого

аналогии, получивших широкое развитие в послевоенные годы, но уже на основе электронной техники. В 1945 г. под руководством С. А. Лебедева была создана одна из первых АВМ данного класса, а именно машина для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Естественно, что при создании устройств аналоговой вычислительной техники С. А. Лебедеву пришлось разрабатывать методику моделирования и конкретных случаев ее использования, что имело и общее теоретическое значение. В связи с этим особенно следует отметить предложенный метод так называемого комбинированного моделирования, применяемый для исследования управления подвижными объектами. В этом случае испытывается реальная управляющая аппаратура при помощи соответствующей модели объекта, которая представляет собой сочетание аналогового вычислительного устройства и подвижной платформы. Такого рода оригинальная установка комбинированного моделирования была построена под руководством и по идеям С. А. Лебедева в 1949 г. в лаборатории вычислительной техники Института электротехники АН УССР. При этом была решена весьма сложная задача прецизионного управления платформой, имеющей три степени свободы движения. Управление осуществлялось специально разработанной следящей моментной системой с коррекциями по углу и скорости. Параметры движения вычислялись на аналоговых устройствах, которые были одними из первых в Советском Союзе машинами, выполненными на операционных усилителях. Установка послужила прообразом подобной аппаратуры в промышленном исполнении.

Идеи этой разработки были полностью сформулированы еще в 1948 г., и тогда же Сергей Алексеевич со всей присущей ему целеустремленностью занялся созданием цифровой вычислительной техники, ни на что другое не отвлекаясь уже с 1949 г.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С. А. ЛЕБЕДЕВА В ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Наибольшую известность и поистине огромное значение приобрели работы С. А. Лебедева в области цифровой вычислительной техники, общепризнанным патриархом которой он стал. И если выделить какое-то одно из направлений многогранной деятельности С. А. Лебедева в качестве главного дела его жизни, то таким направлением безусловно будет цифровая вычислительная техника.

Большой заслугой С. А. Лебедева прежде всего является определение возможностей и важности цифровой вычислительной техники и путей ее создания. В этом он проявил истинно научную прозрачность как ученый и реалистический, действенный подход к решению проблемы как организатор.

С 1948 г. С. А. Лебедев начал работу в руководимом им Институте электротехники АН УССР по созданию лабораторного образца универсальной цифровой вычислительной машины с хранимой программой, получившей название МЭСМ (малая электронная счетная машина). МЭСМ, которая в ноябре 1950 г. решала задачи в виде действующего макета, а 25 декабря 1951 г. была запущена в эксплуатацию уже в полностью завершеном варианте, стала первой ЭЦВМ в Советском Союзе и континентальной Европе.

Характеризуя научное творчество С. А. Лебедева, необходимо еще раз подчеркнуть, что замысел создания ЭЦВМ у него возник значительно ранее 1948 г., когда уже интенсивно работал руководимый им семинар (с участием ученых институтов электротехники, физики и математики АН УССР), на котором обсуждались основные идеи С. А. Лебедева по построению цифровых вычислительных машин. К этим идеям в основном относились:

представление всей информации в двоичном структурном 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 памяти с применением разнофункциональных ее ступеней;

применение и центрального, и местного управления вычислительным процессом.

В процессе обсуждения на семинаре и тем более при последующих разработках ЭЦВМ эти идеи развивались, дополнялись и воплощались в конкретных технических решениях. Но и в своем первоначальном виде они уже заключали в себе сущность основных рекомендаций по построению ЭЦВМ с хранимой программой, разработанных в Принстонском институте в США и известных как принципы Дж. Неймана (главного их автора). Вместе с тем можно с уверенностью предположить, что С. А. Лебедев пришел к своим идеям совершенно самостоятельно, поскольку научный отчет 1946 г., в котором детально рассматривались принципы Дж. Неймана, не подлежал широкому распространению, а соответствующие публикации в печати появились только в 50-х годах. Первая же в мире ЭЦВМ 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 ЭЦВМ — такие, как зачатки децентрализации управления и асинхронной организации вычислительного процесса, реализации встроженных процедур, в том числе и операций над массивами, и др.

В 1948 г. в основном самим С. А. Лебедевым были разработаны главные принципы построения и структура МЭСМ, а в 1949 г. получены основные технические решения. Начиная с 1949 г. работы по ее созданию велись коллективом лаборатории вычислительной техники Института электротехники АН УССР, перебазировавшейся в Феофанию (под Киевом) и пополненной молодыми кадрами.

Значение МЭСМ трудно переоценить и определяется оно следующими основными факторами. В процессе непосредственной разработки и опытной эксплуатации МЭСМ были проверены фундаментальные принципы построения ЭЦВМ и получены конкретные технические решения, накоплен опыт наладки и эксплуатации ЭЦВМ. Все это весьма способствовало развитию вычислительной техники в СССР, главным образом потому, что МЭСМ была принята Комиссией АН СССР в качестве макета ЭЦВМ БЭСМ

(быстродействующей электронной счетной машины), разработка которой осуществлялась под руководством и при непосредственном творческом участии С. А. Лебедева в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР в Москве. Таким образом, МЭСМ явилась первым шагом на пути к большой вычислительной технике, поскольку ее появление способствовало созданию соответствующего базового прототипа отечественных ЭЦВМ.

МЭСМ, будучи единственной электронной вычислительной машиной в стране, интенсивно использовалась для решения задач, имевших очень важное государственное значение.

Еще в период своего создания и тем более в процессе эксплуатации МЭСМ являлась мощным притягательным центром для инженеров и математиков, начинавших работать в области цифровой вычислительной техники. Впоследствии (после переезда Лебедева в Москву) лаборатория вычислительной техники из Института электротехники АН УССР была переведена в Институт математики АН УССР. Затем она была развернута в самостоятельный Вычислительный центр АН УССР, на базе которого был создан Институт кибернетики АН УССР.

В работах на МЭСМ начали формироваться школы советских программистов, ее создание способствовало развитию отечественной литературы по вычислительной технике и программированию, в частности появлению первых учебников и разработке учебных курсов по вычислительным машинам.

В связи с этим необходимо особо подчеркнуть значение книги С. А. Лебедева «Малая электронная счетная машина» [34], написанной им в соавторстве с Л. Н. Дашевским и Е. А. Шкабарой. В ней рассматриваются общие принципы построения и работы МЭСМ, а также конкретные технические решения и примеры выполнения вычислений. Эта книга вышла в подготовленной Институтом точной механики и вычислительной техники АН СССР серии первых в Советском Союзе монографий, посвященных цифровой вычислительной технике и программированию. В этой серии С. А. Лебедевым написана еще одна книга, посвященная машине БЭСМ, — «Быстродействующая электронная счетная машина Академии наук СССР» (Ч. 1. Общее назначение машины. Ч. 2. Методика производства операций) [33]. Ответственным редактором названных книг являлся академик М. А. Лаврентьев.

Прежде чем перейти к освещению московского периода творчества С. А. Лебедева, назовем интересные работы в области вычислительной техники, которые выполнялись под руководством Сергея Алексеевича в упомянутой лаборатории помимо и после создания МЭСМ.

Был осуществлен ряд разработок по построению более совершенной (чем в МЭСМ) и быстродействующей конструктивной

базы вычислительных машин — с использованием полупроводниковых приборов, начавших уже появляться в то время. В числе их: потенциально-импульсная элементная структура на полупроводниках и трансформаторах, последовательное арифметическое устройство с динамическими регистрами на магнитном барабане и др.

Эти разработки были непосредственно применены при создании второй после МЭСМ машины — СЭСМ (специализированной электронной счетной машины) и оказали существенное влияние на элементную структуру и принципы построения устройств последующих машин (разрабатываемых после перехода С. А. Лебедева в ИТМ и ВТ АН СССР). Основные идеи построения СЭСМ выдвинул Сергей Алексеевич. Это была его последняя работа в Киеве. Машина предназначалась для решения систем линейных алгебраических уравнений, а также для вычисления корреляционных функций. Для такого рода задач универсальные машины того времени оказывались недостаточно эффективными. В связи с этим следует заметить, что ныне, при развитой технике универсальных ЭЦВМ, вновь возникли тенденции применения специального вычислительного оборудования, но уже включенного в структуру самих машин, для выполнения операций над массивами чисел (например, типа матрично-векторных). Характерно, что в СЭСМ были совмещены процессы ввода информации с внешнего запоминающего устройства и обработки в арифметическом устройстве, причем это являлось определяющим фактором ее структуры. Машина успешно использовалась для решения соответствующих задач и была положительно оценена в отечественной и зарубежной печати.

Первой работой чрезвычайно плодотворного московского периода деятельности С. А. Лебедева стало создание машины БЭСМ. Первым экземпляром ее (БЭСМ-1) было положено начало знаменитой серии машин с этим названием.

БЭСМ-1, как уже упоминалось, начала работать осенью 1952 г. Столь небольшой промежуток времени между сроками запуска в эксплуатацию БЭСМ-1 и МЭСМ объясняется тем, что Сергей Алексеевич сумел организовать разработку БЭСМ еще до полного завершения МЭСМ.

Создание БЭСМ явилось чрезвычайно важным шагом в развитии отечественной вычислительной техники. БЭСМ-1 была первой отечественной быстродействующей ЭЦВМ, причем долгое время оставалась наиболее производительной машиной в Европе и одной из лучших в мире. В БЭСМ-1 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, обуслов-

ливающими возможности дальнейшего развития структуры машины и ее технических компонентов в последующих разработках. Таким образом, БЭСМ-1 послужила первым базовым прототипом машин высокого класса.

Создание БЭСМ-1 позволило приступить к решению многих задач, которые прежде вследствие своей сложности не могли быть решены в практически целесообразные сроки. Этими задачами, имевшими огромное значение для научно-технического прогресса страны, БЭСМ-1 была интенсивно загружена.

При создании БЭСМ-1 С. А. Лебедевым был сформирован работоспособный коллектив сотрудников и основана научная школа, надолго определившая пути развития отечественной вычислительной техники.

С. А. Лебедев понимал, что достигнутые блестящие результаты должны стать достоянием широкого круга советских ученых и инженеров. И наступает пора многочисленных публикаций.

В первую очередь необходимо отметить, что упоминавшиеся выше классические работы С. А. Лебедева, посвященные БЭСМ, оказали большое научное и практическое воздействие на развитие вычислительной техники в стране — и не только потому, что в них излагались принципы построения и работы совершенной машины, но и в силу самого метода и стиля подачи материала. Изложение характеризуется ясностью, обоснованием решений, композиционной стройностью. Принятая автором система характеристик вычислительных машин в дальнейшем широко использовалась в литературе по ЭЦВМ. Впоследствии принципы построения БЭСМ в варианте БЭСМ-2 были подробно изложены в серии монографий, подготовленных под общей редакцией С. А. Лебедева [67, 68, 71]. Первая книга серии «Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций» [64] написана С. А. Лебедевым в соавторстве с В. А. Мельниковым.

Большой интерес советских и зарубежных специалистов вызвал доклад С. А. Лебедева, прочитанный на Международной конференции по электронным счетным машинам, состоявшейся в г. Дармштадте (ГДР) в октябре 1955 г. В этом докладе («Быстродействующая электронная вычислительная машина Академии наук СССР» [37]) впервые для широкой научно-технической аудитории кратко описывалась 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». По докладу совместно с М. Р. Шурай-Бурой была написана статья того же названия [46]. В ней освещается назначение вычислительных машин, рассматриваются принципы их работы, вопросы составления программ, математические и технические основы рабо-

ты отдельных устройств быстродействующих вычислительных машин, а также перспективы их дальнейшего развития. Этот материал и теперь сохраняет свою актуальность (например, указанная статья, изданная в США на английском языке, до сих пор пользуется там спросом).

Основные принципы работы ЭЦВМ и программирования излагаются в брошюре «Электронные вычислительные машины» [49], изданной в 1956 г.

О путях развития вычислительной техники С. А. Лебедев на сессии Академии наук СССР по научным проблемам автоматизации производства сделал доклад «Электронные вычислительные машины» [59]. В нем был высказан 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 обосновывается целесообразность создания многомашинных комплексов и машин с параллельно работающими отдельными устройствами, использующими общую основную память, для получения систем предельно высокой производительности.

В 1956 г. состоялась Всесоюзная конференция «Пути развития советского математического машиностроения и приборостроения», на которой С. А. Лебедев сделал доклад «Быстродействующие универсальные вычислительные машины» [43, 44]. В нем были показаны основные направления развития универсальных математических машин: повышение их быстродействия, увеличение емкости запоминающего устройства, повышение надежности работы и упрощение математической и технической эксплуатации. В докладе развивается мысль о том, что для обеспечения высокого быстродействия необходимо максимально распараллеливать вычислительный процесс и использовать модульный принцип, в частности применять дублирование отдельных устройств машины. Модульный принцип получил впоследствии широкое развитие, и в настоящее время он применяется практически во всех высокопроизводительных машинах и системах. Идеи распараллеливания и модульности получили также дальнейшее мощное развитие в многомашинных комплексах.

Публикации С. А. Лебедева вызывали огромный интерес. Некоторые из них печатались за рубежом. Ряд статей написан с целью популяризации вычислительной техники, что в то время имело особенно большое значение.

Эти книги, статьи, доклады, созданные в относительно короткий срок, послужили тем фундаментом, на котором научная школа С. А. Лебедева продолжала успешно развиваться. Общая и главная направленность работ этой школы — дальнейшее повышение

производительности ЭЦВМ. Ряд результатов этих исследований уже давно получил конкретное воплощение. Но некоторые мысли Сергея Алексеевича стали доступными для эффективной реализации лишь в 70-е годы — в условиях значительного совершенствования конструктивно-технологической базы ЭЦВМ (например, ряд предложений, относящихся к мультипроцессорной обработке, хотя этот термин возник намного позже). И такое научное дальновидение является одним из самых замечательных качеств Сергея Алексеевича.

Необходимо особо заметить, что в указанных публикациях С. А. Лебедев не ограничивается вопросами создания высокопроизводительных машин, которые составляли главную сущность его научных интересов, а рассматривает широкий спектр проблем цифровой вычислительной техники в целом и определяет основные направления развития универсальных ЭЦВМ.

Чрезвычайно большое значение имела педагогическая, воспитательная и популяризаторская деятельность С. А. Лебедева, весьма способствовавшая развитию отечественной вычислительной техники.

В конце 50-х годов началось массовое производство вычислительных машин. Первой серийной машиной высокого класса, вышедшей в большом количестве, была БЭСМ-2, представлявшая собой несколько улучшенный вариант БЭСМ-1. Подготовка и организация крупносерийного производства этой машины составляла в то время чрезвычайно сложную задачу, и в ее разрешении ярко проявилась организаторская грань таланта Сергея Алексеевича. Крупносерийный выпуск БЭСМ-2, а затем и машины М-20 обеспечил возможность создания ряда мощных вычислительных центров, в которых решались весьма важные и сложные задачи, связанные с научно-техническим прогрессом страны.

Значительным шагом в развитии отечественной вычислительной техники явилось создание в 1958 г. универсальной вычислительной машины М-20. Тогда это была самая мощная в СССР и одна из наиболее производительных машин в мире. М-20, блестяще завершившая цикл разработок С. А. Лебедева в области универсальных серийных ЭЦВМ первого поколения, очень быстро была освоена серийным производством и интенсивно использовалась в крупных вычислительных центрах. Структура этой машины была существенно развита — за счет частичного совмещения операций, аппаратной организации циклов, применения метода ускоренного умножения и др.

В дальнейшем принцип временного совмещения работы устройств был развит в машинах, работающих в реальном времени (осуществлена автономная параллельная работа устройства управления, арифметического устройства, оперативного запоминающего

устройства и устройства управления внешним оборудованием). В этих же машинах впервые в мировой практике был реализован ввод в машину информации, поступающей с большого количества асинхронно работающих линий связи.

Благодаря своим структурным качествам М-20 послужила прототипом ряда машин второго поколения, выполненных на полупроводниках — БЭСМ-3М, БЭСМ-4, М-220, М-222. Эти машины (широко используемые и в настоящее время) поступили в крупносерийное производство. Тесный контакт Сергея Алексеевича с производством немало способствовал решению этой задачи.

Блестящим завершением цикла работ С. А. Лебедева по созданию универсальных серийных ЭЦВМ второго поколения явилась машина БЭСМ-6, которая ко времени окончания разработки оказалась одной из самых производительных машин в мире и наиболее производительной ЭЦВМ в Советском Союзе (1 млн. оп/сек). Кроме того, благодаря развитой структурной организации в ней достигнута также относительно высокая эффективность использования оборудования, что обуславливает сравнительно умеренные аппаратные затраты. Так же как и М-20, БЭСМ-6 обладает многими структурными чертами ЭЦВМ следующего поколения (третьего). К ним, в частности, могут быть отнесены применение виртуальной памяти со структурным отображением ее в физическую память, так называемый «водопроводный» принцип управления, связанный со специальным построением системы запоминающих устройств, различные временные совмещения процессов в машине, развитая система команд и др.

Следует особо отметить широкое использование ряда современных методов проектирования и описания ЭЦВМ в данной разработке, а именно имитационное моделирование процессов работы машины, способствующее выбору оптимальных структурных решений, представление схем алгебро-логическими выражениями, обеспечивающее их обзорность и простоту понимания, и др.

БЭСМ-6 — первая большая отечественная вычислительная машина, которую начали поставлять пользователям вместе с основным, причем весьма развитым математическим обеспечением. Большие возможности машины обуславливают и возросшую роль ее математического обеспечения, позволяющего эффективно использовать ее. Это обстоятельство дало мощный импульс для развития в стране работ по математическому обеспечению. Начиная с 1967 г. машинами БЭСМ-6 оборудуются все крупные вычислительные центры. И во всех пользовательских организациях происходит непрерывное наращивание ее математического обеспечения.

Можно с уверенностью сказать, что создание БЭСМ-6 послужило огромным вкладом в дело построения информационной

## ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

индустрии в Советском Союзе и явилось, таким образом, новым важным этапом в развитии отечественной вычислительной техники.

Мы описали основные завершённые работы С. А. Лебедева в области цифровой вычислительной техники общего назначения, ориентированной на массовое использование. Вместе с тем у него есть ещё ряд чрезвычайно важных и интересных работ, относящихся к многомашинным комплексам, объединяемым в вычислительные сети. В этих комплексах и сетях получили новую реализацию идеи Сергея Алексеевича по распараллеливанию вычислительного процесса.

Ряд работ Сергея Алексеевича, к сожалению, остался незавершённым. По ним продолжается поиск: проводятся исследования путей всемерного повышения производительности вычислительных машин и систем, а это было главным содержанием последнего этапа научного творчества С. А. Лебедева.

Среди новых концепций здесь в первую очередь следует отметить построение мощных многопроцессорных машин (систем), структурную реализацию алгоритмических языков высокого уровня и структурно-программную реализацию операционных систем. По этим проблемам, находящимся в центре внимания специалистов в области большой вычислительной техники, Сергеем Алексеевичем был получен ряд фундаментальных результатов, используемых ныне в соответствующих разработках. К этим разработкам в первую очередь следует отнести создание семейства многопроцессорных вычислительных машин с высокой степенью производительности (от 1 млн. до 100 млн. оп/сек). Залогом их достойного завершения являются традиции воспитанного Сергеем Алексеевичем коллектива специалистов Института точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Академии наук СССР.

Сергей Алексеевич Лебедев родился 2 ноября 1902 г. в Нижнем Новгороде.

1920 г. Вместе с семьёй переехал в Москву.

1921 г. Сдал экзамены экстерном за среднюю школу и поступил в МВТУ им. Н. Э. Баумана на электротехнический факультет.

1928 г. Окончил МВТУ им. Н. Э. Баумана.

— Назначен младшим научным сотрудником Всесоюзного электротехнического института и преподавателем МВТУ им. Н. Э. Баумана.

1930 г. Организовал лабораторию электрических сетей в ВЭИ. 1933 г. Вышла в свет монография «Устойчивость параллельной работы электрических систем» (соавтор П. С. Жданов).

1935 г. Решением ВАКа присвоено звание профессора.

1936—1946 гг. Заведующий отделом автоматики ВЭИ.

1939 г. Защитил докторскую диссертацию по теории искусственной устойчивости энергосистем.

1941 г. Решением ВАКа присуждена ученая степень доктора технических наук.

— Эвакуировался вместе с ВЭИ в г. Свердловск.

1943 г. Вступил в ряды КПСС.

— Возвратился в Москву.

— Назначен заведующим кафедрой релейной защиты и автоматизации электрических систем МЭИ.

1944 г. Назначен научным руководителем ЦКБ электропривода и автоматики Наркомата электропромышленности СССР.

1945 г. Избран действительным членом АН УССР.

1946—1951 гг. Директор Института энергетики АН УССР (с мая 1947 г. — Институт электротехники АН УССР).

1946 г. Награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. ».

1947 г. Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

1950 г. Удостоен Государственной премии СССР за разработку и внедрение устройств компаундирования генераторов электростанций для повышения устойчивости энергосистем и улучшения работы электроустановок (совместно с Л. В. Цукерником).

1950—1953 г. Заведующий лабораторией Института точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМ и ВТ АН СССР).  
1950 г. Назначен главным конструктором быстродействующей электронной машины, проектируемой в ИТМ и ВТ АН СССР.  
— Сдана в опытную эксплуатацию первая в СССР ЭЦВМ —

## МЭСМ.

1951 г. Окончены работы по созданию первой в СССР ЭЦВМ МЭСМ.

— Организована кафедра вычислительной техники МФТИ

1953—1973 г. Директор ИТМ и ВТ АН СССР.

1953 г. Избран действительным членом АН СССР.

— Принятие Государственной комиссией ЭЦВМ БЭСМ-1.

1954 г. Награжден орденом Ленина.

1956 г. Присвоено звание Героя Социалистического Труда за проектирование, создание и ввод в эксплуатацию быстродействующей ЭЦВМ БЭСМ-1.

1959 г. Вступила в строй ЭЦВМ М-20.

1962 г. Награжден орденом Ленина.

1966 г. Присуждена Ленинская премия за работы в области специального точного приборостроения (совместно с коллективом основных участников работы).

1969 г. Присуждена Государственная премия СССР за разработку и внедрение в производство ЭЦВМ БЭСМ-6 (совместно с группой сотрудников ИТМ и ВТ АН СССР и завода САМ).

1971 г. Награжден орденом Октябрьской Революции.

1972 г. Награжден орденом Ленина.

С. А. Лебедев скончался 3 июля 1974 г. в г. Москве.

## ЛИТЕРАТУРА О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С. А. ЛЕБЕДЕВА

*Лебедев Сергей Алексеевич.* — БСЭ. Изд. 2-е. Т. 24, 1953, с. 381.

*Лебедев Сергей Алексеевич.* — «Вестн. АН СССР», 1954 № 1 с. 42.

*Нестеренко А. Д., Швеиц 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.* — «Вестн. 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. Е., Рабинович З. Л., Стогний А. О.* Кибернетика. — УРЕ. Т. 17, 1966, с. 473—474.

С. А. Лебедев и его роль в развитии кибернетики на Украине. с. 473.

*Лебедев Сергій Олексійович.* — В кн.: Історія Академії наук Української 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.

*Барковский 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.

## ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ОСНОВНЫХ ТРУДОВ АКАДЕМИКА С. А. ЛЕБЕДЕВА

Хронологический указатель содержит перечень печатных работ Сергея Алексеевича Лебедева в области электротехники и вычислительной техники. В хронологическом указателе литература представлена по годам, со сквозной нумерацией. В хронологический указатель не включены рецензии С. А. Лебедева, а также рецензии на его труды.

При работе над хронологическим указателем использованы: личный архив С. А. Лебедева, архив Института электродинамики АН УССР, архив Института точной механики и вычислительной техники АН СССР, архив Института кибернетики АН УССР, а также Летопись журнальных статей, отраслевые реферативные журналы со времени их основания.

В алфавитном указателе даны ссылки на соответствующие номера хронологического указателя.

### 1929

1. Устойчивость параллельной работы электростанций. — «Вестн. эксперим. и теорет. электротехники», 1929, № 4, с. 154—174.

### 1931

2. Устойчивость параллельной работы крупных электрических станций. — «Электричество», 1931, № 5, с. 251—259.

### 1932

3. Регулирование сложных электрических систем. — «Электричество», 1932, № 2, с. 105—112.

4. Методика расчета динамической устойчивости с учетом действия регуляторов напряжения и изменения реакции статора. — «Теорет. и эксперим. электротехника», 1932, № 5-6, с. 18—22.

5. Кустование электрических станций и создание Единой высоковольтной сети. — Генеральный план электрофикации СССР. Материалы к Всесоюз. конф. Т. 7. Станции и сети. М—Л., 1932, с. 349—356. Соавт.: А. И. Колпакова.



### 1933

6. Раздельное выключение фаз и автоматический однофазовый резерв для линий передач. — «Электричество», 1933, № 10, с. 16—25. Соавт.: П. И. Сазанова.

7. Сравнительная оценка различных мер увеличения устойчивости параллельной работы. — «Электричество», 1933, № 15, с. 17—23.

8. Устойчивость параллельной работы электрических систем. М. —Л., Госэнергоиздат, 1933. 264 с. Соавт.: П. С. Жданов.

### 1934

9. Исследования устойчивости в сетях Ленэнерго. — «Электростанции», 1934, № 9, с. 27—30. Соавт.: П. С. Жданов, Л. В. Цукерник.

10. Устойчивость параллельной работы электрических систем. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. —Л., Госэнергоиздат, 1934. 387 с. Соавт.: П. С. Жданов.

### 1936

11. Модель сетей переменного тока системы ВЭИ. — «Электричество», 1936, № 12, с. 4—9.

### 1938

12. Анализ искусственной устойчивости генераторов. — «Электричество», 1938, № 4, с. 31—36.

13. Замкнутая схема электропередачи Куйбышев—Москва. — «Электричество», 1938, № 4, с. 14.

14. Определение импеданцев сложных электрических систем. — «Электричество», 1938, № 12, с. 43—47.

### 1939

15. Объединение станций при расчетах статической устойчивости. — «Электричество», 1939, № 12, с. 14—15.

### 1940

16. Реактор для куйбышевских электропередач. — «Бюл. Всесоюз. электротехн. ин-та», 1940, № 1, с. 4—9. Соавт.: П. С. Жданов, В. А. Карасев.

17. К вопросу о коммутационных перенапряжениях куйбышевских линий. — «Бюл. Всесоюз. электротехн. ин-та», 1940, № 1, с. 35—36. Соавт.: Р. М. Кантор.

18. Применение серийных статических конденсаторов для электропередач Куйбышев—Москва. — «Бюл. Всесоюз. электротехн. ин-та», 1940, № 7, с. 23—27.

19. Исследование искусственной устойчивости. — В кн.: Устойчивость электрических систем и динамические перенапряжения. — М.—Л., 1940, с. 5—99.

### 1941

20. Устойчивость параллельной работы синхронных компенсаторов. — «Бюл. Всесоюз. электротехн. ин-та», 1941, № 5, с. 15—25. Соавт.: П. С. Жданов.

### 1948

21. Автоматическое регулирование напряжения и статическая устойчивость электрических систем. — Сб. науч.-техн. статей Ин-та электротехники АН УССР, 1948, вып. 1, с. 5—9.

22. Автоматизация и автоматическое регулирование энергосистем. — «Вестн. АН УССР», 1948, № 1, с. 48—55.

23. Искусственная устойчивость синхронных машин. — Докл. на Междунар. конф. по большому электр. сетям, XII сессия. М., Изд-во АН УССР, 1948. 23 с.

24. Ред.: Сборник научно-технических статей Ин-та электротехники АН УССР, 1948, № 1, 2.

### 1949

25. Влияние сухого трения на изменение скорости при синусоидальном приложенном моменте. — Сб. тр. ин-та электротехники АН УССР, 1949, вып. 4, с. 18—24. Соавт.: Л. Н. Дашевский.

26. Компаундирование и искусственная устойчивость синхронных машин. — Сб. тр. АН УССР. К, 1949, с. 205—222. Соавт.: Л. В. Цукерник.

27. Ред.: Сборник научно-технических статей Ин-та электротехники АН УССР, 1949, № 3.

28. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1949, № 4.

### 1950

29. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1950, № 5.

### 1951

30. Электронные разрешающие устройства. — Сб. тр. Ин-та электротехники АН УССР. К, 1951, вып. 6, с. 5—13. Соавт.: Л. Н. Дашевский, Е. А. Шкабара.

31. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1951, № 6-7.

1952

32. Памяти В. М. Хрущева. — «Электричество», 1952, № 1, с. 93.

33. 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.

34. 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.

35. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1952, № 8-9.

1953

36. Ред.: Сборник трудов Ин-та электротехники АН УССР, 1953, № 10.

1955

37. 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).

38. Мощное средство научного исследования. — «Известия», 1955, 22 мая.

39. Электронная счетная машина. — «Правда», 1955, 4 дек.

40. Електронна лічильна машина. (Про будову і значення ШЕЛМ для розвитку найновішої техніки наукового дослідження. Бесіда з акад. С. О. Лебедевим). — «Вечірній Київ», 1955, 29 листоп.

41. Die schnellaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. — Ber. Int. Conf. elektron. Rech. Darmstadt, Okt. 1955. Moskau, 1955. U.S. (Akad. UdSSR. In-t Feinmech. und Rechn. ).

42. 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. ).

1956

43. 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.

44. Быстродействующие универсальные вычислительные машины. М., ВИНТИ, 1956. 15 с.

45. Некоторые вопросы в области вычислительной техники. М., 1956. 20 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).

46. Современная вычислительная машина. — Тр. III Всесоюз. мат. съезда. М., 1956, с. 77. Соавт.: М. Р. Шура-Бура.

47. Электронные вычислительные машины. Докл. на пленар. заседании сессии АН СССР по науч. пробл. автоматизации по-ва М., 1956. 20 с. (АН СССР).

48. Электронные вычислительные машины. М., 1956. 48 с. (АН СССР. Науч. -попул. сер. ).

49. Электронные вычислительные машины. Изд. 2-е. М., 1956 48 с. (АН СССР. Науч. -попул. сер. ).

50. Электронные вычислительные машины и обработка информации. (Междунар. конф. в Дармштадте). — «Вестн. АН СССР», 1956, № 1, с. 48—49.

51. О машине, которая считает и переводит. (Быстродействующая электрон. счет. машина БЭСМ). — «Ответы на вопр. трудящихся», 1956, вып. 72, с. 45—50.

52. За расцвет отечественной науки. — «Правда», 1956, 18 янв.

53. Назревшие задачи организации научной работы. — «Правда», 1956, 14 февр. Соавт.: М. А. Лаврентьев, С. А. Христианович.

54. «BESM», eine schnellaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. — Nachrichtentech. Fachber., 1956, N 4, S. 76—79.

55. Certain works in the sphere of computing technique. Moscow, 1956. 20 p. (Acad. Sci. USSR. Inst. Exact Mech. and Comput. Tech. ).

56. Elektronkovy Samocinny Pocitac Akademie ved SSSR. — Stroje na Zpracovani Inf., 1956, Sb. 4, p. 305—315.

57. 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.

1957

58. О будущем счетных машин. — «Техника молодежи», 1957, № 2, с. 12—13.

1962

71. Ред.: Меркулов Н. И., Павликов А. А., Федоров А. С. Запоминающее устройство БЭСМ-2. М. Физматгиз, 1962. 187 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 3).

1964

72. БЭСМ-6. Основные технические данные. М., 1964. 10 с. (АМ СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).

73. Ред.: Англо-русский словарь по вычислительной технике М «Сов. энциклопедия». 1964. 279 с.

1965

74. Месяц в Японии. — «Вестн. АН СССР», 1965 № 12 с. 57—58.

1970

75. У колыбели первой ЭВМ. — «Наука и жизнь», 1970, № 11 с. 41.

76. Машины новых поколений. — «Неделя», 1970, № 49.

### Алфавитный указатель названий трудов С. А. Лебедева\*

Автоматизация и автоматическое регулирование энергосистем	22
Автоматическое регулирование напряжения и статическая устойчивость электрических систем . . . . .	21
Анализ искусственной устойчивости генераторов . . . . .	12
Быстродействующая электронная вычислительная машина Академии наук СССР	37
Быстродействующая электронная счетная машина Академии наук СССР	33
Быстродействующие универсальные вычислительные машины БЭСМ-6. Основные технические данные	43, 44
Влияние сухого трения на изменение скорости при синусоидальном приложенном моменте	25
Замкнутая схема электропередачи Куйбышев—Москва. За расцвет отечественной науки	13
Искусственная устойчивость синхронных машин . . . . .	52
Исследование искусственной устойчивости	23
	19

\* Цифра означает номер библиографической записи в «Хронологическом указателе основных трудов академика С. А. Лебедева».

59. Электронные вычислительные машины. — Сессия Акад. наук СССР по науч. пробл. автоматизации пр-ва. 15—20 окт. 1956. Пленар. заседание. М., 1957, с. 162—180.

60. Электронные помощники математиков. (О возможностях электрон. счетно-решающих устройств и перспективах их применения. Беседа с акад. С. А. Лебедевым). — «Комс. правда», 1957, 9 июня.

1958

61. Машины-математики. БЭСМ-2. — «Наука и жизнь», 1958, № 11, с. 5—6.

62. 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.

63. Ред.: Вычислительная техника. Сб. статей. М., 1958. 151 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).

1959

64. Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций. М., Физматгиз, 1959. 208 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 1). Соавт.: В. А. Мельников.

65. Электронные цифровые вычислительные машины. — В кн.: Вычислительная техника и ее применение. М.—Л., 1959, с. 5—17.

66. Ред.: Вычислительная техника и ее применение. Сб. статей. М.—Л., Госэнергоиздат, 1959. 392 с. (О-во «Знание» РСФСР. Дом науч.-техн. пропаганды).

67. Ред.: Лебедев С. А., Мельников В. А. Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций. — М., Физматгиз, 1959. 208 с. (ЭЦВМ БЭСМ. Вып. 1).

1960

68. 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).

1961

69. О значении электронно-вычислительных машин для создания материально-технической базы коммунизма. — «Наука и религия», 1961, № 12, с. 12—13.

70. Ред.: Магнитные элементы и устройства вычислительной техники. Сб. статей. М., 1961. 147 с. (АН СССР. Ин-т точ. механики и вычисл. техники).

Исследование устойчивости в сетях Ленэнерго...	9
К вопросу о коммутационных перенапряжениях куйбышевских линий.	17
Компаундирование и искусственная устойчивость синхронных машин.	26
Кустование электрических станций и создание Единой высоковольтной сети.	5
Малая электронная счетная машина АН У С С Р . . . .	34
Машины-математики: БЭСМ-2.	61
Машины новых поколений.	76
Месяц в Японии.	74
Методика расчета динамической устойчивости с учетом действия регуляторов напряжения и изменения реакции статора.	4
Модель сетей переменного тока системы В Э И . . . . .	11
Мошное средство научного исследования.	38
Назревшие задачи организации научной работы . . . .	53
Некоторые вопросы в области вычислительной техники.	45
О будущем счетных машин	58
Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций	64
Объединение станций при расчетах статической устойчивости.	15
О значении электронно-вычислительных машин для создания материально-технической базы коммунизма..	69
О машине, которая считает и переводит.	51
Определение импеданцев сложных электрических систем.	14
Памяти В. М. Хрущева.	32
Применение серийных статических конденсаторов для электропередач Куйбышев—Москва.	18
Раздельное выключение фаз и автоматический однофазовый резерв для линий передач.	6
Реактор для куйбышевских электропередач . . . . .	16
Революция умственного труда началась.	62
Регулирование сложных электрических систем . . . . .	3
Современная вычислительная машина.	46
Сравнительная оценка различных мер увеличения устойчивости параллельной работы.	7
У колыбели первой ЭВМ.	75
Устойчивость параллельной работы крупных электрических станций . . . . .	2
Устойчивость параллельной работы синхронных компенсаторов.	20
Устойчивость параллельной работы электрических систем.	8, 10
Устойчивость параллельной работы электростанций..	1

Электронная счетная машина . . . . .	39
Электронные вычислительные машины.	47, 48, 49, 59
Электронные вычислительные машины и обработка информации.	50
Электронные помощники математиков.	60
Электронные разрешающие устройства.	30
Электронные цифровые вычислительные машины . . . .	65
Электронна личилна машина.	40
«BESM», eine schnelllaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR . . . . .	54
Certain words in the sphere of computing technique..	55
Die schnelllaufende elektronische Rechenmaschine der Akademie der Wissenschaften der UdSSR.	41
Elektronkovy Samocinny Pocitac Akademie ved S S S R..	56
High-speed electronic computer of the Academy of Sciences of the USSR.	42
The high-speed electronic calculating machine of the Academy of Sciences of the USSR	57

### Именной указатель\*

Барковский Б. А. 27	Круг К. А. 3
Васильев В. 62	Курчатов И. В. 9
Глазунов А. А. 3	Лаврентьев М. А. 53, 6, 9, 18, 27
Глушков В. М. 27	Лебедев А. И. 3
Головистиков П. А. 68	Лебедева Н. С. 3
Гутер Р. С. 28	Маврина А. П. 3
Гушев С. 62	Малиновский Б. Н. 27, 28
Давыдченко В. 27	Марчук Г. 27
Дашевский Л. Н. 25, 30, 34, 18, 28	Мельников В. А. 64, 67, 20, 28
Дородницын А. А. 27	Меркулов Н. И. 71
Жданов П. С. 6, 8, 9, 10, 16, 20, 11, 25	Неслуховский К. С. 68
Зимарев А. Н. 68	Нестеренко А. Д. 27
Кантор Р. М. 17	Павликов А. А. 71
Карасев В. А. 16	Патон Б. Е. 6
Колпакова А. И. 5, 11	Полунов Ю. Л. 28
Королев Л. Н. 28	Пухов Г. Е. 27
Королев С. Н. 9	Рабинович З. Л. 27
	Сазанова П. И. 6
	Сиротинский Л. И. 3

\* Прямым шрифтом обозначены номера библиографических записей в «Хронологическом указателе основных трудов академика С. А. Лебедева», курсивным — страницы книги.

Стогний А. А. 27  
Федоров А. С. 71  
Хоменко Л. Г. 28  
Христианович С. А. 53  
Хрушов В. М. 32

Цукерник Л. В. 9, 26, 6, 25  
Швец И. Т. 27  
Шкабара Е. А. 30, 34, 18  
Шура-Бура М. Р. 46, 20

## СОДЕРЖАНИЕ

Биографический очерк . . . . .	3
Деятельность С. А. Лебедева в области электроэнергетики и автоматики..	10
Деятельность С. А. Лебедева в области цифровой вычислительной техники..	16
Основные даты жизни и деятельности.	25
Литература о деятельности С. А. Лебедева	27
Хронологический указатель основных трудов академика С. А. Лебедева . . . . .	29
Алфавитный указатель названий трудов С. А. Лебедева . . . . .	35
Именной указатель . . . . .	37

Академия наук УССР  
Библиография ученых Украинской ССР

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ

Вступительная статья Виктора Михайловича Глушкова,  
Всеволода Сергеевича Бурцева, Зиновия Львовича  
Рабиновича, Льва Вениаминовича Цукерника

Указатель трудов составили Наталья Сергеевна Лебеде-  
ва, Лидия Михайловна Миронова, Елизавета Васильевна  
Тароватова, Людмила Федоровна Чеканова

*Печатается по постановлению Редакколлекции серии  
«Библиография ученых Украинской ССР»*

Редакторы *С. М. Хазанет, А. Т. Чусов*  
Оформление художника *В. М. Флакса*  
Художественный редактор *В. П. Кузь*  
Технический редактор *Г. Р. Боднер*  
Корректоры *И. Р. Михнева, Л. А. Пекуровская*

Информ. бланк № 1491

Сдано в набор 08. 12. 77. Подп. в печ. 22. 03. 78. БФ  
09196. Формат 70X108/32. Бумага типогр. № 1. Лит. гари.  
Выс. печ. Усл. печ. л. 1, 83. Уч. -изд. л. 2, 18. Тираж  
1700 экз. Заказ 3810. Цена 10 коп.

Издательство «Наукова думка». 252601, Киев, ГСП,  
Репина, 3,  
Областная книжная типография Львовского областного  
управления по делам издательств, полиграфии и книж-  
ной торговли, Львов, Стефаника, 11.