

И. А. Крайнева, Н. А. Куперштох
**АКАДЕМИЯ НАУК СССР В ПРОЕКТАХ ПО СОЗДАНИЮ ЭВМ:
ИМПУЛЬСЫ РАЗВИТИЯ В 1948–1991 гг.***

doi: 10.30759/1728-9718-2024-4(85)-145-154

УДК 94(47)“1948/1991” ББК 63.3(2)6

Статья посвящена изучению проектов развития цифровой вычислительной техники и программного обеспечения в Академии наук СССР и Сибирском отделении в советский период (1948–1991 гг.). Подчеркнуто, что их реализация была обусловлена рядом геополитических, технологических, научных факторов. Раскрыты основные направления государственной научно-технической политики в области цифровой вычислительной техники согласно трем технологическим импульсам. Первый внешний технологический импульс развитие ЭВМ в СССР получило из Советского атомного проекта, в котором объемы вычислений превышали возможности человеческого разума. Следующий технологический импульс был связан с косыгинской реформой середины 1960-х гг.: усложнение структуры народного хозяйства СССР требовало соответствующего технического оснащения управленческих организаций на основе ЭВМ. Третий технологический импульс возник в недрах Академии наук СССР в 1980-е гг., когда были сконцентрированы усилия по созданию ЭВМ пятого поколения для ответа на «японский вызов». В статье охарактеризована деятельность Академии наук СССР как инициатора использования ЭВМ в научных исследованиях и экономике Советского Союза. Раскрыто содержание проектов в области вычислительной техники и программирования, реализованных в Новосибирском научном центре Сибирского отделения АН СССР. Сделаны выводы о необходимости дальнейшего изучения проблемы в свете вызовов, стоящих перед обществом в современный период.

Ключевые слова: *Атомный проект, Академия наук СССР, Сибирское отделение, вычислительная техника, программирование, академик М. А. Лаврентьев, академик С. Л. Соболев, академик Г. И. Марчук, академик А. П. Ершов*

Введение

Методологическим основанием исследования является понятие постиндустриального общества (или третьей промышленной революции) с присущими ему процессами автоматизации производства и услуг на основе ЭВМ.¹ Признаки постиндустриального общества на Западе были замечены и в СССР, но к ним отнеслись весьма своеобразно: термин «научно-техническая революция» после июльско-

¹ См.: Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М., 2004.

*Крайнева Ирина Александровна — д.и.н., в.н.с., Институт систем информатики СО РАН (г. Новосибирск)
E-mail: krajevna55@gmail.com*

*Куперштох Наталья Александровна — к.и.н., с.н.с., Институт истории СО РАН (г. Новосибирск)
E-mail: nataly.kuper@gmail.com*

* Статья подготовлена по темам госзадания «Проблемы обработки и анализа данных, моделирования сложных систем, методологии и поддержки науки и образования в информатике и программировании» (№ FWNУ-2022-0006) и «Социально-экономический потенциал восточных регионов России в XX — начале XXI вв.: стратегии и практики управления, динамика, геополитический контекст» (№ FwZM-2024-0005)

го Пленума КПСС 1955 г. был заменен «ни к чему не обязывающим понятием научно-технический прогресс».² Научно-техническая модернизация в СССР «носила догоняющий характер и предполагала активное заимствование у “продвинутых” стран новых технологий, культурных ценностей, форм социальной организации».³ Этот тезис можно применить к развитию отечественной вычислительной техники, идея которой пришла из-за рубежа, хотя советские ученые нашли многие оригинальные технические и математические решения.

История техники исследуется в двух парадигмах: ей присуща «имманентно техническая» логика развития, то есть одно техническое изобретение ведет к появлению других, техника развивается вследствие исходящих от нее самой импульсов.⁴ Внешним обстоятельством развития техники и технологий являются социально-политические императивы. Так, внутренняя логика развития и внешние вызовы, объединение интеллектуальных сил,

² Бокарев Ю. П. СССР и становление постиндустриального общества на Западе, 1970–1980-е годы. М., 2007. С. 115–120.

³ Артемов Е. Т. Научно-техническая политика в советской модели постиндустриальной модернизации. М., 2006. С. 5.

⁴ См.: Глозман А. Б. Логика развития техники: имманентно техническое и деятельностное // Философия и общество. 2008. № 1. С. 139–157.

технического оснащения, потребностей внешней и внутренней политики формировали технологические импульсы, результатом которых являлись мегапроекты, — главная движущая сила развития СССР и укрепления его обороны.⁵ Цифровая вычислительная техника (ЦВМ, ЭВМ) возникла в результате внутренней логики развития науки благодаря успехам физики, механики и математики, сменилось несколько ее поколений, характеризуемых элементной базой. Первый внешний технологический импульс развитие ЭВМ в СССР получило из Советского атомного проекта, в котором объемы вычислений превышали возможности человеческого разума. Академики М. В. Келдыш, М. А. Лаврентьев, С. Л. Соболев и другие ученые стали проponentами этого вида техники.

Следующий технологический импульс был связан с косыгинской реформой середины 1960-х гг. Усложнение структуры народного хозяйства СССР требовало мер, направленных на совершенствование методов управления — соответствующего технического оснащения управленческих организаций на основе ЭВМ.⁶ Решение проблемы производства вычислительной техники виделось, как и в передовых странах, в программной и аппаратной совместимости ЭВМ. Это привело, в свою очередь, к политике «копирования».⁷

Наконец, третий технологический импульс был обусловлен стремлением Академии наук СССР вернуть ведущие позиции в области ВТ в 1980-е гг. через создание Координационного комитета по вычислительной технике (ККВТ) АН СССР и участие в ответе на «японский вызов» 1981 г. по созданию ЭВМ пятого поколения в рамках Временного научно-технического коллектива (ВНТК) «Старт» (1985–1988).

Другой теоретический посыл работы — осмысление роли личности в конкретной истории. Ученые, поддержавшие развитие цифровой ВТ, не только обладали визионерскими качествами и специальными знаниями, но также были наделены соответствующими административными полномочиями. Академик М. А. Лаврентьев стал директором флагамена ВТ — Института точной механики и вычислительной техники АН СССР (ИТМиВТ, 1950–1953), затем акаде-

миком-секретарем Отделения физико-математических наук Академии наук (ОФМН), председателем Сибирского отделения АН СССР (с 1957 г.). Академик С. Л. Соболев, один из инициаторов развития вычислительной математики в Атомном проекте, стал организатором Института математики в СО АН. А. П. Ершов, создатель новосибирской школы программирования, достиг академического звания, его ученик доктор физико-математических наук В. Е. Котов возглавил ВНТК «Старт», когда академик Г. И. Марчук отстаивал возвращение Академии наук СССР приоритета в области ВТ.

Советский атомный проект и феномен цифровой ВТ

В послевоенный период СССР решал первоочередные задачи социально-экономического и оборонного характера. Императивы холодной войны побудили советское руководство внести серьезные коррективы в планы восстановления и развития экономики. Появление у США ударных ядерных сил потребовало усилий по достижению паритета, получил развитие Советский атомный проект.⁸ Роль Академии наук в этом проекте менялась с течением времени: «Изначально ядерная физика как исследовательское направление развивалось лишь в Академии наук. Поэтому на нее и возложили ответственность за разработку и осуществление Атомного проекта».⁹ Когда руководство проектом перешло на государственный уровень, академических ученых стали привлекать для решения хотя и важных, но частных задач. Тем не менее на этапе реализации термоядерной части Атомного проекта решающей оказалась все же академическая поддержка.¹⁰

⁸ См.: Артемов Е. Т. Несостоявшееся ускорение: военно-стратегический фактор в экономической политике Н. С. Хрущева // Российская история. 2022. № 4. С. 188.

⁹ Артемов Е. Т. У истоков Советского атомного проекта: академические инициативы // Уральский исторический вестник. 2013. № 4 (41). С. 63.

¹⁰ См.: Визгин В. П. Взаимодействие физиков и математиков в советском атомном проекте (1940–1950-е гг.) // Историко-математические исследования. 2011. Вып. 14 (49). С. 53–76; Богатов Е. М., Богатова В. П. О вкладе математиков первой величины в Атомный проект СССР // Прикладная математика & Физика. 2022. № 2 (54). С. 98–113; Демиденко Г. В. О работах С. Л. Соболева в советском атомном проекте см.: URL: <https://conf.icgbio.ru/vov75/download/Demidenko.pdf> (дата обращения: 25.04.2024); К исследованию феномена советской физики 1950–1960-х гг. Социокультурные и междисциплинарные аспекты. СПб., 2014. С. 448; Куперштох Н., Крайнева И. Их именами названы институты Новосибирского научного центра. Новосибирск, 2022. С. 19–33.

⁵ См.: Josephson P. R. Hero Projects: The Russian Empire and Big Technology from Lenin to Putin. Oxford, 2024. P. 15–22.

⁶ См.: Упущенный шанс или последний клапан? (к 50-летию косыгинских реформ 1965 г.). М., 2017. С. 113.

⁷ Иногда используют термин «перепроектирование».

Большие объемы вычислений, выполняемых математиками Академии наук в годы Великой Отечественной войны, степень информированности ученых о зарубежных, в частности американских и европейских, разработках в области цифровой ВТ повлияли на принятие решений о создании такой техники в СССР. Потребность в создании более мощных машин усилилась с началом реализации Атомного проекта, который стал катализатором появления новых видов ВТ, однако в его недрах создание вычислительной техники не рассматривалось как «большой проект». Более широкий подход демонстрировали инициаторы разработки ВТ в Академии наук и в Министерстве машиностроения и приборостроения СССР, создавая все новые виды и типы машин, увеличивая их мощность и расширяя со временем круг их использования за пределы военно-промышленного комплекса. Следует подчеркнуть одну важнейшую тенденцию, которая развилась в рамках Атомного проекта, — «соединение современной абстрактной математики (функционального анализа) с прикладной, вычислительной математикой».¹¹

Проекты создания цифровой ВТ в Академии наук в 1950-е гг.

В 1950-е гг. в составе Академии наук СССР было несколько институтов, способных разрабатывать ЭВМ. Одним из них был ИТМиВТ, основанный в 1948 г. Его деятельность находилась под пристальным вниманием академика М. В. Келдыша и Бюро Отделения технических наук АН СССР (ОТН), а следовательно, Первого главного управления при СМ СССР. Эксперты Бюро отмечали, что и.о. директора Института академик Н. Г. Бруевич не уделял должного внимания развитию цифровой вычислительной техники.¹²

Работы по созданию Большой электронно-счетной машины (БЭСМ) начались здесь при втором директоре — академике М. А. Лаврентьеве. В 1950 г. в институт перешел коллега Лаврентьева по киевскому периоду С. А. Лебедев, создатель одной из первых отечественных ЭВМ — Малой электронно-счетной машины (МЭСМ). При обсуждении отчетов НИР за 1951 г. на Бюро ОТН и ОФМН отмечалось: «...введена в эксплуатацию малая счетно-решающая электронная машина, разработан

эскиз большой машины и начата работа по ее постройке». Рекомендации членов Бюро сводились к тому, чтобы «расширить работы, связанные с анализом точности вычислений, производимых машинами».¹³ Время показало перспективность БЭСМ С. А. Лебедева. Ее усовершенствованный вариант — БЭСМ-2 выпускался с 1958 по 1962 гг. (67 машин).¹⁴ В 1953–1956 гг. было выпущено также 8 экземпляров ЭВМ «Стрела» (СКБ-245 ММиП СССР), с 1957 г. начался серийный выпуск машины «Урал-1», до 1961 г. выпустили 183 экземпляра (СКБ-245, Пензенский НИИ математических машин). Другой отечественный первенец — М-1 — разработан И. С. Бруком в Энергетическом институте АН СССР.¹⁵

В августе 1951 г. по решению Секретариата ЦК ВКП(б) пост академика-секретаря ОФМН АН СССР занял академик М. А. Лаврентьев. Он организовал специальную сессию Отделения, посвященную ЭВМ. Сессия прошла 21–22 ноября 1951 г. в новом здании ИТМиВТ на Большой Калужской (Ленинский пр-т) в закрытом формате. В ней приняли участие представители академических институтов, отраслевых НИИ и КБ, руководители отделов ЦК ВКП(б), Президиума АН СССР, различных министерств: М. А. Лаврентьев, С. А. Лебедев, Ю. Я. Базилевский, Л. А. Люстерник, М. Р. Шура-Бура, А. А. Ляпунов, Д. Ю. Панов, Б. М. Вул, В. Е. Лошкарев, П. Ф. Песьяцкий.¹⁶ Это было значимое мероприятие, на котором всесторонне обсуждались проблемы, связанные с разработкой и использованием вычислительной техники.

Участники совещания выразили намерения осуществлять межведомственное сотрудничество при разработке новых образцов вычислительной техники. Так, планы НИР ОФМН на 1953 г. по проблеме «Создание универсальной быстродействующей электронной машины и разработка методов ее эксплуатации» должны были осуществляться в партнерстве с Министерством машиностроения и приборостроения СССР.¹⁷ Однако в процессе сотрудничества, а фактически конкуренции Академии наук и ММиП (министерство создавало ЭВМ

¹¹ Визгин В. П. Указ. соч. С. 57.

¹² См.: АРАН. Ф. 1559. Оп. 1. Д. 4. Л. 124.

¹³ Там же. Ф. 471. Оп. 1 (1942–1954). Д. 32. Л. 4.

¹⁴ См.: БЭСМ-2 // Виртуальный компьютерный музей (ВКМ). URL: <https://www.computer-museum.ru/histussr/29-1.htm> (дата обращения: 25.04.2024).

¹⁵ См.: Рогачев Ю. В. Вычислительная техника от М-1 до М-13 (1950–1991). М., 1998.

¹⁶ См.: АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1942–1954). Д. 28. Л. 97.

¹⁷ См.: Там же. Д. 32. Л. 89.

«Стрела») министр П. И. Паршин, стремясь оставить приоритет за своим ведомством, использовал методы, мало приемлемые с точки зрения академической этики.¹⁸

В марте 1952 г. Президиум АН СССР обязал отделения Академии наук представить «планы механизаций крупных вычислительных работ», связанных с тематикой академических учреждений, на период 1952–1955 гг. На Бюро ОФМН академик М. А. Лаврентьев подчеркнул, что «цифровые машины дают принципиально новые возможности в методах исследования», и заявил о необходимости «подготовки людей, которые смогут программировать задачи».¹⁹ Подготовка профильных специалистов началась в МГУ, где в 1952 г. академик С. Л. Соболев возглавил первую в стране кафедру вычислительной математики. Он руководил ею вплоть до переезда в Новосибирск. В 1952–1953 гг. будущий сотрудник Сибирского отделения профессор А. А. Ляпунов прочитал здесь оригинальный курс лекций «Принципы программирования». Среди слушателей был и Андрей Ершов, научная деятельность которого началась в ИТМиВТ, а с 1955 г. продолжилась в ВЦ АН СССР и СО АН СССР.

На первых порах среди академических ученых было немало противников ЭВМ. По протоколам заседаний ОТН и ОФМН можно проследить, как постепенно менялся настрой научного сообщества в отношении новой техники, и в заявках формулировались конкретные потребности институтов в доступных на тот момент ЭВМ. Для того чтобы обеспечить научные вычисления, в мае 1955 г. был организован Вычислительный центр АН СССР во главе с академиком А. А. Дородницыным. В его распоряжение были переданы БЭСМ и «Стрела-3». В декабре 1955 г. в ВЦ АН состоялось заседание комиссии по рассмотрению заявок на выполнение вычислительных работ в составе академиков М. В. Келдыша, М. А. Лаврентьева, Л. А. Арцимовича и А. А. Дородницына. Несмотря на то что потребность в вычислительных работах в институтах Академии наук существенно возросла, приоритет принадлежал Атомному проекту. Так, академик Келдыш, с 1951 г. руководитель Отделения

прикладной математики МИАН, созданного специально для математического обеспечения советских атомных и космических программ, заявил, что «расчеты, проводимые на машине БЭСМ для ОПМ МИАН, имеют первостепенную важность».²⁰

Создание организаций, формирование коллективов-пионеров отечественной цифровой вычислительной техники в СССР сталкивалось с большим количеством проблем: нехваткой финансирования, квалифицированных кадров, конструктивных элементов, оборудования, производственных мощностей. На начальном этапе при всем энтузиазме многих акторов это сдерживало не только создание, но и промышленное освоение новой вычислительной техники. АН СССР боролась за цифровую вычислительную технику как новый феномен в целом, а также за ее количественные показатели, сравнивая реалии Советского Союза с ситуацией в развитых капиталистических странах.²¹

Сибирское отделение АН СССР: развитие междисциплинарных исследований

История Сибирского отделения Академии наук СССР отражена в представительной историографии.²² Один из принципов СО АН — акцент на междисциплинарности. В числе первых в 1957 г. был создан Институт математики с Вычислительным центром во главе с академиком С. Л. Соболевым. Он видел перспективы развития института в таких направлениях, как разработка фундаментальных проблем математики; разработка ЭВМ на основе современных достижений математики, кибернетики и физики; разработка математических методов, кибернетических методов и кибернетических моделей оптимального планирования и управления.²³

Коллектив программистов начал формироваться в Институте математики с первых дней

¹⁸ См.: Крайнева И. А., Пивоваров Н. Ю., Шилов В. В. Становление советской научно-технической политики в области вычислительной техники (конец 1940-х — середина 1950-х гг.) // Идеи и идеалы. 2016. Т. 1, № 3 (29). С. 118–135.

¹⁹ АРАН. Ф. 471. Оп. 1 (1942–1954). Д. 32. Л. 56–57.

²⁰ Крайнева И. А., Пивоваров Н. Ю., Шилов В. В. Советская вычислительная техника в контексте экономики, образования и идеологии (конец 1940-х — середина 1950-х гг.) // Идеи и идеалы. 2016. Т. 1, № 4 (30). С. 138.

²¹ См.: АРАН. Ф. 1939. Оп. 2. Д. 2. Л. 59.

²² См.: Российская академия наук. Сибирское отделение: исторический очерк. Новосибирск, 2007; Крайнева И. А., Савелова О. А. Историография истории науки в Сибири советского периода: новые направления исследований // Гуманитарные науки в Сибири. 2020. Т. 27, № 3. С. 80–87; Артемов Е. Т. «Двинуть большую науку на восток» // Воронцово поле. 2024. № 1. URL: <https://vorontsovopole.ru/rubriki/vremya-sssr/dvinit-bolshuyu-nauku-na-vostok> (дата обращения: 30.04.2024); и др.

²³ См.: Куперштох Н. А. Развитие исследований по математике и информатике в Новосибирском научном центре СО РАН // Философия науки. 2007. № 2 (33). С. 125.

его основания. В Отделе программирования А. П. Ершова шло становление программирования как научной дисциплины. Когда в институте появилась первая ЭВМ М-20, возникла необходимость разработки программного обеспечения, был реализован проект АЛЬФА — создание оптимизирующего транслятора с языка высокого уровня АЛГОЛ, ориентированного на описание алгоритмов решения вычислительных задач. С этого проекта началось становление научной школы программирования в Сибирском отделении.

В 1963 г. ВЦ Института математики был преобразован в самостоятельный институт. Компетенции ВЦ были определены как «решение математических задач, требующих большого объема вычислений, при помощи быстродействующих цифровых математических машин».²⁴ Предусматривалось, что ВЦ будет служить потребностям не только академических институтов, но также различных НИИ и промышленных организаций Западной Сибири. Первым директором ВЦ стал избранный накануне членом-корреспондентом АН СССР Г. И. Марчук, ранее работавший в Физико-энергетическом институте г. Обнинска. Он принадлежал к самой молодой когорте участников Атомного проекта. Позднее Марчук отмечал преемственность в деле развития ВТ Академии наук и Сибирского отделения: «Я был директором Вычислительного центра, созданного по инициативе М. А. Лаврентьева. Михаил Алексеевич осознал важность ЭВМ задолго до того, как вычислительная техника стала обычным делом. Это одно из предвидений академика Лаврентьева».²⁵

Как директор ВЦ, Марчук сыграл важную роль в развитии вычислительных наук. В СО АН началась реализация мощных проектов по развитию методов вычислительной математики, созданию новых видов программного обеспечения, массовому внедрению вычислительной техники, а также организации сети ВЦ по всей Сибири. По времени это совпало с осознанием на государственном уровне потребности оснащения народного хозяйства более мощной вычислительной техникой в контексте экономической реформы председателя СМ СССР А. Н. Косыгина и еще ранее провозглашения построения в СССР об-

щества коммунистического типа.²⁶ Применение ЭВМ для обработки информации в сфере производства и управления расценивалось как один из способов дальнейшего экономического развития страны. Парк ЭВМ в это время состоял из ЭВМ М-20, Минск-22, Урал-14. В начале 1970-х гг. появилась и ЭВМ БЭСМ-6.²⁷

БЭСМ-6 хорошо зарекомендовала себя при выполнении различного вида вычислений, но все-таки это была машина второго поколения. В мире уже шли процессы, направленные на разработку новых, более совершенных образцов ВТ третьего поколения. Почему же у СССР не получалось оказаться в мейнстриме технологического прогресса? Дело в том, что перераспределение значительной части ресурсов СССР, предназначавшихся для создания новых отраслей, в пользу ядерно-оружейного комплекса, напрямую повлияло на темпы развития ВТ в начале ее становления. Реформа 1957 г. по замене централизованной формы управления отраслевой привела к рассогласованию принятия решений и их выполнения. Это отразилось и на научно-технической политике в области ВТ, которая отличалась крайней противоречивостью. Сказывались и проблемы с элементной базой ЭВМ, которую медленно осваивала промышленность.²⁸ Транзисторная версия М-20 — М-220 появилась в 1968 г. До 1974 г. было произведено около 200 таких машин, включая модификации.²⁹ Для сравнения, *IBM* в 1960–1963 гг. выпустила более 14 000 экз. ЭВМ второго поколения (на транзисторах).³⁰

В первой половине 1960-х гг. на Западе происходит переход к третьему поколению ЭВМ (*IBM-360*, *PDP-8*, *ILLIAC-IV*), которые работали на интегральных схемах и использовали язык программирования высокого уровня. В СССР продолжали работать на машинах первого (ламповых) и второго поколений. Тем не менее программа, принятая Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР на восьмую

²⁶ См.: Программа Коммунистической партии Советского Союза (1961). М., 1974. С. 70.

²⁷ См.: Институт вычислительной математики и математической геофизики (ВЦ) СО РАН: страницы истории. Новосибирск, 2008. С. 371.

²⁸ См.: Симонов Н. С. Несостоявшаяся информационная революция: условия и тенденции развития в СССР электронной промышленности и средств массовой коммуникации. М., 2013. Ч. 1. С. 190–220.

²⁹ См.: ЭВМ М-220 // ВКМ. URL: <https://www.computer-museum.ru/histussr/26-2.htm> (дата обращения: 20.04.2024).

³⁰ См.: Goodman S. E. Soviet Computing and Technology Transfer: An Overview // World Politics. 1979. Vol. 31, № 4. P. 545, 546.

²⁴ НАСО. Ф. 4. Оп. 1. Д. 3. Л. 14–15.

²⁵ Марчук Г. Академик М. А. Лаврентьев — ученый и человек // Наука в Сибири. 2002. 15 нояб. С. 4.

пятилетку 1966–1970 гг., призывала к созданию «национальной сети вычислительных центров для сбора и обработки экономической информации и решения проблем планирования и контроля в народном хозяйстве страны».³¹ Сказалось влияние идей экономической реформы Косыгина, отечественная индустрия ЭВМ получила второй технологический импульс, который привел к противоречивым последствиям.

В СО АН поиск новых путей в использовании вычислительных средств был реализован в проекте АИСТ (Автоматическая Информационная Станция, 1966–1971). Исследования проводились комплексной группой сотрудников ВЦ под руководством Г. И. Марчука и А. П. Ершова. Проект оказал большое влияние на подготовку системных программистов и разработчиков ВТ.³² Он позволял организовать одновременный доступ математиков и других пользователей к вычислительным ресурсам, используя различные скоростные возможности машины и человека — в режиме разделения времени. С системой разделения времени А. П. Ершов познакомился в 1965 г. в Стэнфорде.

В 1966 г. президент АН СССР М. В. Келдыш обратился к председателю СМ СССР А. Н. Косыгину с аналитической запиской «Развитие электронной вычислительной техники в СССР и за рубежом», в которой назвал критическим отставание от западных стран. Основным подходом к производству ВТ академик Келдыш назвал «унификацию систем элементов с учетом их блочного построения», «совместимость по программированию».³³ По поручению правительства были собраны предложения от различных организаций, чтобы понять, что же следует предпринять для преодоления отставания. А. П. Ершов в экспертном докладе предложил выделить создание вычислительной техники в отдельную отрасль, которая будет «возглавляться Комитетом или Министерством».³⁴ Часть отечественных ученых и разработчиков ВТ выступали за приобретение техники за рубежом, чтобы закрыть критические направления.

В конце 1960-х гг. в результате долгих поисков решения проблемы произошел исторический перелом в развитии отечественной ВТ.

Была инициирована программа по созданию Единой системы ЭВМ стран социалистического содружества (ЕС ЭВМ, Ряд), известная как «политика копирования прототипов», поскольку ориентировалась на американскую ЭВМ *System/360* компании *IBM*. Хотя А. П. Ершов явно ее не поддерживал, есть свидетельства сотрудничества Отдела программирования ВЦ СО АН с Научно-исследовательским центром электронной вычислительной техники Минрадиопрома СССР (НИЦЭВТ, 1968), головной организацией программы ЕС ЭВМ СССР и стран СЭВ. Сотрудничество и финансирование шло в части создания ПО, а именно при разработке многоязыковой системы программирования БЕТА. Этот проект опережал свое время, а его идеи позднее были реализованы в *.Net*.³⁵ Несмотря на курс «политики копирования», отечественные разработки не прерывались: в начале 1970-х гг. В. С. Бурцев в ИТМиВТ приступил к разработке серии отечественных суперкомпьютеров «Эльбрус» в многомашинном вычислительном комплексе. Значимые результаты были достигнуты в 1970-е гг. и в программировании (язык программирования высокого уровня Эль-76).

Академия наук и пятое поколение ЭВМ

Несмотря на оптимистические отчеты по проекту ЕС ЭВМ, дела обстояли не очень радужно.³⁶ Директор ВЦ СО АН Г. И. Марчук, побывавший в составе делегации советских ученых в США в 1972 г., подготовил аналитический доклад о существенном отставании отечественной индустрии ВТ и мерах исправления ситуации в этой сфере.³⁷ Основные положения доклада академик Марчук развил в других своих работах и выступлениях. В частности, в интервью 1974 г. он вновь подчеркнул, что одним из магистральных путей развития вычислительной техники в Советском Союзе является создание крупных вычислительных центров — системы новых мощных ЭВМ с большим объемом памяти. Другой путь —

³¹ Известия. 1966. 20 марта.

³² См.: Институт вычислительной математики и математической геофизики (ВЦ) СО РАН: страницы истории. С. 78–81.

³³ АРАН. Ф. 1729. Оп. 1. Д. 4. Л. 1–13.

³⁴ Электронный архив академика А. П. Ершова. Д. 347. Л. 408.

³⁵ См.: Институт вычислительной математики и математической геофизики (ВЦ) СО РАН: страницы истории. С. 275.

³⁶ См.: Крайнева И. А. Научно-техническая политика СССР в области вычислительной техники в период позднесоветской модернизации 1960–1980-е гг. // История науки и техники. 2023. № 5. С. 37–48.

³⁷ См.: Kupershtokh N. A. Computing Technology in the USA through the Eyes of Soviet Scientists: on the Visit of the Delegation of the USSR Academy of Sciences in 1972 // 2020 Fifth International Conference “History of Computing in the Russia, former Soviet Union and Council for Mutual Economic Assistance countries” (SORUCOM). Moscow, 2020. P. 29–32.

развитие системы мини-ЭВМ, удобных для специализированной обработки информации.³⁸

Стремление Академии наук к участию в развитии отечественной ВТ вновь оказалось в повестке дня в конце 1970-х гг., когда был создан ККВТ АН СССР под руководством академика Г. И. Марчука, в то время занимавшего пост председателя СО АН СССР, а с 1980 г. — председателя ГКНТ при СМ СССР. Академия наук всегда играла заметную роль в разработке быстродействующих ЭВМ, отчасти потому, что вначале работа над такими машинами требовала менее обширных производственных мощностей, но более интенсивных конструкторских исследований и разработок. Обнаружив возможность разработки высокоскоростных компьютеров без обязательного использования сверхсложных микроэлектронных компонентов, Академия наук в 1980-е гг. стала рассматривать создание суперкомпьютеров как способ укрепления ослабленных позиций в этой области по сравнению с министерствами промышленности.³⁹

На заседании ККВТ в апреле 1982 г. обсуждалась японская программа создания ЭВМ пятого поколения.⁴⁰ Вскоре на базе ВЦ СО АН началась реализация проекта национального уровня по созданию машин пятого поколения. Был создан ВНТК «Старт» под руководством ученика академика А. П. Ершова — доктора физико-математических наук В. Е. Котова.⁴¹ Для такого решения сложились определенные предпосылки: была разработана концепция модульной развиваемой асинхронной системы (МАРС), к проекту привлекли другие организации, в частности Институт кибернетики АН ЭстССР (Таллин), ВЦ АН СССР (Москва). В проекте участвовали и недавние выпускники Новосибирского университета, разработка которых — семейство процессоров Кронос, предназначенных для создания микро- и мини-ЭВМ, стала своего рода прорывом СТАРТа. Кронос вызвал интерес ряда солидных министерств. Коллектив должен был продолжить создание комплекса отечественных микропроцессоров и СБИС, супермини-ЭВМ, многофункциональных рабочих станций и систем управления специального назначения (бортовых систем), а также экспериментальных

образцов модульных микропроцессорных ЭВМ с транспьютерной организацией.⁴² После завершения проекта «Старт», уже в рамках Сибирского отделения, было принято решение об организации на основе новосибирской части СТАРТа Института систем информатики (ИСИ СО РАН), деятельность которого началась в сложных экономических условиях 1990-х гг. Новые постсоветские реалии не позволили третьему технологическому импульсу развиваться в более ощутимые достижения.⁴³

Заключение

Как показало наше исследование, история развития отечественной вычислительной техники и программного обеспечения в советский период еще требует внимания, но основные тенденции понятны. Создание цифровой вычислительной техники в СССР, несомненно, стало технологическим и научным прорывом. Это был сложный процесс. Если развитие и использование ЭВМ в Советском Союзе шло в русле мировых трендов (в США, например, первые применения ЭВМ также связаны с атомным проектом, ракетной, затем космической программами), то социально-экономическая подоплека широкого внедрения ЭВМ оставалась консервативно-замкнутой. Коммерциализация производства ЭВМ в странах Запада, внимание к запросам потребителя, в том числе индивидуального, вывела эту отрасль на высокие показатели, что не раз отмечалось в аналитике академических специалистов. В СССР создание и использование ВТ шло с опозданием по объективным причинам, в основе которых — исторически сложившийся догоняющий характер развития.

В данной статье мы акцентировали внимание на роли Академии наук СССР и ее Сибирского отделения в разработке ряда отечественных ЭВМ и программирования, на роли тех ее представителей, которые сформировались как лидеры и проponentы ЭВМ, работая в организациях центра страны, в больших проектах, и перенесли свой опыт в Сибирское отделение. Их навыки и способности вывели Сибирское отделение на лидерские позиции по ряду направлений, в том числе и в области архитектуры ЭВМ, программирования, способов

³⁸ См.: У истоков электронного будущего: беседа с академиком Г. И. Марчуком // За науку в Сибири. 1974. 23 окт. С. 1.

³⁹ См.: Wolcott P., Goodman S. E. High-Speed Computers of the Soviet Union // Computer. 1988. Vol. 21, iss. 9, September. P. 32.

⁴⁰ См.: Бюллетень ККВТ АН СССР. М., 1982. № 9. С. 5–10.

⁴¹ См.: Марчук Г. И., Котов В. Е. Модульная асинхронная развиваемая система (Концепция). Новосибирск, 1978. Ч. 1, 2.

⁴² Транспьютер (transputer) — элемент построения микропроцессорных систем, выполненный на одном кристалле большой интегральной схемы.

⁴³ См.: Kravneva I. On the History of the START project (1985–1988) // Bulletin of the Novosibirsk Computing Center. Computer Science. 2023. № 47. P. 11, 21.

народно-хозяйственного и научного применения цифровых машин (ВЦ коллективного пользования, оптимизирующая трансляция, многоязыковая система программирования и т. д.).

Существовали и другие секторы науки в виде отраслевых НИУ, где развитие ВТ осуществлялось более интенсивными темпами, поскольку имело несопоставимые по своим объемам с АН СССР ресурсы в плане финансирования, кадров, технической базы. Одно из таких направлений — деятельность ММиП СССР, которое конкурировало в создании новых образцов вычислительной техники с Академией наук. «БЭСМ» и «Стрела» — не только названия ЭВМ, это еще и разные подходы к осуществлению научно-технической политики в сфере ВТ и ее программного обеспечения.

В начале компьютерной эры Советский Союз на равных конкурировал с ведущими компьютерными державами мира. Начиная с 1960-х гг. советская компьютерная индустрия постепенно стала отставать от мирового уровня. Различия в быстродействии отечественных и зарубежных процессоров, качестве периферийных устройств, степени интеграции эле-

ментной базы становились все более заметными и в конечном итоге привели к потере нашей конкурентоспособности.

В СССР не произошло объединения тематики ВТ, программирования, создания элементной базы под единым руководством, как предлагали многие эксперты Академии наук в период второго технологического импульса, когда нужно было модернизировать систему управления народным хозяйством. Принятое в конце 1960-х гг. на государственном уровне решение «копирования прототипов», ориентированное на компьютеры компании *IBM*, не обесценивало разработки отечественных ученых, но отчасти сдерживало их мотивацию и финансирование. Отдельные попытки наверстать упущенное в 1980-е гг. не привели к желаемым результатам. В СССР понимали важность отечественной академической науки в развитии вычислительной техники, хотя даже при лучшем раскладе полностью исключить международное разделение труда было невозможно. Дальнейшее изучение данной темы уже в Российской Федерации и выявление лидеров отрасли — задачи будущего исследования.

Irina A. Krayneva

Doctor of Historical Sciences, A. P. Ershov Institute of Informatics Systems, Siberian Branch of the RAS (Russia, Novosibirsk)
E-mail: *krayneva55@gmail.com*

Natalya A. Kupershtokh

Candidate of Historical Sciences, Institute of History, Siberian Branch of the RAS (Russia, Novosibirsk)
E-mail: *natalya.kuper@gmail.com*

USSR ACADEMY OF SCIENCES IN COMPUTER CREATION PROJECTS:
DEVELOPMENT IMPULSES IN 1948–1991

The article is devoted to the study of projects for the development of digital computing technology and software at the USSR Academy of Sciences and the Siberian Branch during the Soviet period (1948–1991). It is emphasized that their implementation was due to a number of geopolitical, technological and scientific factors. The main directions of state scientific and technical policy in the field of digital computing according to three technological impulses are revealed. The development of computers in the USSR received the first external technological impetus from the Soviet atomic project, where the volume of calculations exceeded human capabilities. The next technological impulse was associated with the Kosygin reform of the mid-1960s. The increasing complexity of the structure of the USSR national economy required appropriate technical equipment for computer-based management structures. The third technological impulse arose within the USSR Academy of Sciences in the 1980s, when efforts were concentrated on creating fifth-generation computers as a response to the “Japanese challenge”. The article describes the activity of the USSR Academy of Sciences as an initiator of the use of computers in scientific research and economy of the Soviet Union. It considers the content of projects in the field of computer technology and programming, implemented at the Novosibirsk Scientific Center of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences. Conclusions are drawn on the need for further study of the problem in the light of the challenges facing society in the modern period.

Keywords: *Atomic project, USSR Academy of Sciences, Siberian Branch, computer technology, programming, Academician M. A. Lavrentyev, Academician S. L. Sobolev, Academician G. I. Marchuk, Academician A. P. Ershov*

REFERENCES

- Artemov E. T. [“Move Big Science to the East”]. *Vorontsovo pole. Vestnik Fonda “Istoriya Otechestva”* [Vorontsovo field. Bulletin of the History of the Fatherland Foundation], 2024, no. 1. Available at: <https://vorontsovopole.ru/rubriki/vremya-sssr/dvinut-bolshuyu-nauku-na-vostok> (accessed: 30.04.2024). (in Russ.).
- Artemov E. T. [At the Origins of the Soviet Nuclear Project: Academic Initiatives]. *Ural'skij istoriceskij vestnik* [Ural Historical Journal], 2013, no. 4 (41), pp. 63–71. (in Russ.).
- Artemov E. T. [Failed Acceleration: Military-Strategic Factor in Khrushchev's Economic Policy]. *Rossiiskaia Istoriia* [Russian History], 2022, no. 4, pp. 186–198. DOI: 10.31857/S0869568722040203 (in Russ.).
- Artemov E. T. *Nauchno-tekhnicheskaya politika v sovetskoy modeli pozdneindustrial'noy modernizatsii* [Scientific and Technical Policy in the Soviet Model of Late Industrial Modernization]. Moscow: ROSSPEN Publ., 2006. (in Russ.).
- Bell D. *Gryadushcheye postindustrial'noye obshchestvo. Opyt sotsial'nogo prognozirovaniya* [The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting]. Moscow: Academia Publ., 2004. (in Russ.).
- Bogatov E. M., Bogatova V. P. [About the Contribution of the First Magnitude Mathematicians to the Soviet Atomic Project]. *Prikladnaya matematika & Fizika* [Applied Mathematics & Physics], 2022, no. 54 (2), pp. 98–113. DOI: 10.52575/2687-0959-2022-54-2-98-113 (in Russ.).
- Bokarev Yu. P. *SSSR i stanovleniye postindustrial'nogo obshchestva na Zapade, 1970–1980-ye gody* [The USSR and the Formation of Post-Industrial Society in the West, 1970–1980s.] Moscow: Nauka Publ., 2007. (in Russ.).
- Demidenko G. V. [On S. L. Sobolev's Works in the Soviet Nuclear Project]. Available at: <https://conf.icgbio.ru/vov75/download/Demidenko.pdf> (accessed: 30.04.2024). (in Russ.).
- Glozman A. B. [The Logic of Technology Development: The Immanently Technical and Activity-Based]. *Filosofiya i obshchestvo* [Philosophy and Society], 2008, no. 1, pp. 139–157. (in Russ.).
- Goodman S. E. Soviet Computing and Technology Transfer: An Overview. *World Politics*, 1979, vol. 31, no. 4, pp. 539–570. (in English).
- Institut vychislitel'noy matematiki i matematicheskoy geofiziki (VTS) SO RAN: stranitsy istorii* [Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics (CC) of SB of RAS: Pages of History]. Novosibirsk: Geo Publ., 2008. (in Russ.).
- Josephson P. R. *Hero Projects: The Russian Empire and Big Technology from Lenin to Putin*. Oxford: Oxford University Press, 2024. (in English).
- Krayneva I. A. [Science and Technology Policy in Computing During the Late-Soviet Modernization (1960s-1980s)]. *Istoriya nauki i tekhniki* [The History of Science and Engineering], 2023, no. 5, pp. 37–48. DOI: 10.25791/intstg.5.2023.1420 (in Russ.).
- Krayneva I. A., Pivovarov N. Yu., Shilov V. V. [Development of Soviet Science and Technology Policy in the Field of Computer Hardware and Programming (late 1940s — mid 1950s)]. *Idei i idealy* [Ideas and Ideals], 2016, vol. 1, no. 3 (29), pp. 118–135. DOI: 10.17212/2075-0862-2016-3.1-118-135 (in Russ.).
- Krayneva I. A., Pivovarov N. Yu., Shilov V. V. [Soviet Computer Engineering in the Context of Economy, Education and Ideology (late 1940-s — mid 1950-s)]. *Idei i idealy* [Ideas and Ideals], 2016, vol. 1, no. 4 (30), pp. 135–155. DOI: 10.17212/2075-0862-2016-4.1-135-155 (in Russ.).
- Krayneva I. A., Savelova O. A. [Historiography of Science History in Siberia in the Soviet Time: New Research Areas]. *Gumanitarnyye nauki v Sibiri* [Humanitarian Sciences in Siberia], 2020, vol. 27, no. 3, pp. 80–87. DOI: 10.15372/HSS20200314 (in Russ.).
- Krayneva I. On the History of the START Project (1985–1988). *Bulletin of the Novosibirsk Computing Center: Computer Science*, 2023, no. 47, pp. 11–21. DOI: 10.31144/BNCC.CS.2542-1972.2023.N47.P11-21 (in English).
- Kupershtokh N. A. [The Development of Research in Mathematics and Information Science at Novosibirsk Scientific Center of SB RAS]. *Filosofiya nauki* [Philosophy of Sciences], 2007, no. 2 (33), pp. 124–172. (in Russ.).

Kupershtokh N. A. Computing Technology in the USA through the Eyes of Soviet Scientists: on the Visit of the Delegation of the USSR Academy of Sciences in 1972. *2020 Fifth International Conference "History of Computing in the Russia, former Soviet Union and Council for Mutual Economic Assistance countries" (SORUCOM)*. Moscow: IEEE Publ., 2020, pp. 29–32. DOI: 10.1109/SORUCOM51654.2020.9465044 (in English).

Kupershtokh N. A., Krayneva I. A. *Ikh imenami nazvany instituty Novosibirskogo nauchnogo tsentra* [The Institutes of the Novosibirsk Scientific Center are Named after Them]. Novosibirsk: SO RAN Publ., 2022. DOI: 10.53954/9785604782446 (in Russ.).

Marchuk G. I., Kotov V. E. *Modul'naya asinkhronnaya razvivayemaya sistema (Kontseptsiya): preprint* [Modular Asynchronous Developable System (Concept): Preprint]. Novosibirsk: [S. n.], 1978, vol. 1. (in Russ.).

Marchuk G. I., Kotov V. E. *Modul'naya asinkhronnaya razvivayemaya sistema (Kontseptsiya): preprint* [Modular Asynchronous Developable System (Concept): Preprint]. Novosibirsk: [S. n.], 1978, vol. 2. (in Russ.).

Rogachev Yu. V. *Vychislitel'naya tekhnika ot M-1 do M-13 (1950–1991)* [Computer Equipment from M-1 to M-13 (1950–1991)]. Moscow: NIIVK Publ., 1998. (in Russ.).

Rossiyskaya akademiya nauk. Sibirskoye otdeleniye: Istoricheskiy ocherk [Russian Academy of Sciences. Siberian Branch: A Historical Essay]. Novosibirsk: Nauka Publ., 2007. (in Russ.).

Simonov N. S. *Nesostoyavshayasya informatsionnaya revolyutsiya: Usloviya i tendentsii razvitiya v SSSR elektronnoy promyshlennosti i sredstv massovoy kommunikatsii* [The Failed Information Revolution: Conditions and Trends in the Development of the Electronic Industry and Mass Media in the USSR]. Moscow: Universitet Dmitriya Pozharskogo Publ., 2013, vol. 1. (in Russ.).

Upushchenny shans ili posledniy klapan? (k 50-letiyu kosyginских reform 1965 g.) [The Missed Chance or the Last Valve? (To the 50th Anniversary of the Kosygin Reforms of 1965)]. Moscow: KnoRus Publ., 2017. (in Russ.).

Vizgin V. P. [The Interaction of the Physicists and Mathematicians in the Soviet Atomic Project (1940–1950)]. *Istoriko-matematicheskiye issledovaniya* [Historical and Mathematical Research], Moscow: Yanus-K Publ., 2011, iss. 14 (49), pp. 53–76. (in Russ.).

Wolcott P., Goodman S. E. High-Speed Computers of the Soviet Union. *Computer*, 1988, vol. 21, iss. 9, pp. 32–41. DOI: 10.1109/2.14345 (in English).

Для цитирования: Крайнева И. А., Куперштох Н. А. Академия наук СССР в проектах по созданию ЭВМ: импульсы развития в 1948–1991 гг. // Уральский исторический вестник. 2024. № 4(85). С. 145–154. DOI: 10.30759/1728-9718-2024-4(85)-145-154.

For citation: Krayneva I. A., Kupershtokh N. A. USSR Academy of Sciences in Computer Creation Projects: Development Impulses in 1948–1991 // Ural Historical Journal, 2024, no. 4(85), pp. 145–154. DOI: 10.30759/1728-9718-2024-4(85)-145-154.