

# **История**

## **информационных технологий в СССР**

**Знаменитые проекты:  
компьютеры, связь,  
микроэлектроника**

Под общей редакцией Ю. В. Ревича  
Предисловие Натальи Касперской

Москва  
Издательство «Книма»  
2016

ISBN 978-5-9905887-8-3

**История информационных технологий в СССР. Знаменитые проекты: компьютеры, связь, микроэлектроника** / [Под общей редакцией Ю. В. Ревича]. — М. : Книма (ИП Бреге Е.В.), 2016. — 416 с. — ил.

Рецензенты:

Плоткин А. Л., профессор МФТИ, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Балакирев Н. Е., профессор МАИ, кандидат технических наук, лауреат премии Совета министров СССР

Книга «История информационных технологий в СССР. Знаменитые проекты: компьютеры, связь, микроэлектроника» продолжает серию сборников популярных исторических очерков «История информационных технологий в СССР». Сборник посвящен истории советских разработок в области информационных технологий из числа наиболее заметных, выполненных на мировом уровне или даже опережающем его. Многие из этих проектов существенно повлияли на мировую политику и стали неотъемлемой частью сложившегося политического ландшафта второй половины XX века. Вы узнаете, как вопреки ведомственным барьерам и сопротивлению бюрократической среды возникали совершенно новые передовые отрасли, в конечном итоге обеспечившие Советскому Союзу то ведущее место в мировом политическом раскладе, которое он занимал в последние десятилетия своего существования. Ряд очерков сборника посвящен обстоятельному разбору и развенчиванию бытующих мифов — как о том, что «все передовое в СССР было лишь ухудшенной копией западных образцов», так и противоположного толка, что «все было разработано у нас абсолютно независимо от Запада». Тексты очерков сопровождаются большим количеством ссылок на доступные источники, содержащие подробную информацию по рассмотренным в книге темам.

*Для широкого круга читателей*

Допускается свободное использование текстов и иллюстративного материала этой книги для образовательных, ознакомительных, научно-популярных, исторических интернет-ресурсов, печатных статей и учебных пособий при обязательном условии указания авторов и выходных данных книги. Исключение составляют фотографии и фотокопии документов из архива Политехнического музея, помеченные архивным шифром, права на которые сохраняются за указанным учреждением. Коммерческое использование материалов запрещается без разрешения авторов (revich@lib.ru). Условия использования материалов книги, за указанным исключением, соответствуют свободной лицензии CC BY-NC:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode>

Главный редактор *Эрик Брегис*  
Литературный редактор *Анна Кузьмина*  
Редактор *Юрий Ревич*  
Дизайн и вёрстка *Эрик Брегис*  
Издательство «Книма»  
ИП Бреге Е.В. ОГРНИП 314505002700051  
www.knima.info red@knima.info

«Гордиться славою своих предков не только можно, но и должно; не уважать оной есть постыдное малодушие».

«Некоторые люди не заботятся ни о славе, ни о бедствиях отечества, его историю знают только со времени кн. Потемкина, имеют некоторое понятие о статистике только той губернии, в которой находятся их поместья, со всем тем почитают себя патриотами, потому что любят ботвинью и что дети их бегают в красной рубашке».

*А. С. Пушкин. Отрывки из писем, мысли и замечания. 1828*

«Бывает нечто, о чем говорят: „смотри, вот это новое“; но это уже было в веках, бывших прежде нас. Нет памяти о прежнем; да и о том, что будет, не останется памяти у тех, кто будет после».

*Еккл. 1:10–11*

## Предисловие

В последние годы в российском обществе активно обсуждается тема импортозамещения — переход нашей страны на технологии отечественного производства с вытеснением иностранных аналогов. Эта замечательная инициатива до сих пор часто наталкивается на противодействие некоторых людей, которые говорят, что нет у нас, дескать, хороших собственных разработок, и никогда не было. Мол, все технологии даже в СССР были заимствованы у Запада, а мы сами ничего приличного разработать не в состоянии, поэтому должны довольствоваться лишь тем, что предлагают нам умные западные страны. Книга, которую вы держите в руках, в значительной степени развенчивает этот миф.



В книге «История информационных технологий в СССР» собраны реальные истории о том, как создавалась компьютерная отрасль в СССР, как на самом деле развивалась кибернетика и микроэлектроника, как разрабатывались секретные ЭВМ и появлялись не имеющие мировых аналогов модулярные компьютеры. В сборнике приведены не только истории успеха, но и истории провалов (см. например, очерк «Монолог с советскими вождями» о деятельности А. И. Китова). Как все понимают теперь, инновации невозможны без неудач. Однако удач все-таки было больше. Читатель может сам домысливать, как далеко могли бы мы продвинуться в импортозамещении в области ИТ, если бы не разрушительные 90-е, когда многие технологии

---

были просто похоронены, когда вымирали целые научные направления и институты.

Сейчас наступает время восстановления. И тем ценнее эти исторические свидетельства советских технологических достижений. Объективность книге придает тот факт, что все истории изложены реальными организаторами или — как минимум — участниками событий. В некоторых случаях составитель сборника Ю. В. Ревич только записывал их воспоминания, другие они писали сами. То, что получилось – поистине бесценный исторический документ.

В условиях, когда страна переосмысливает свою историю, пытается вернуться к своим корням, воссоздать некогда утраченные и разработать собственные новые технологии, данная книга подоспела удивительно своевременно. Книга дает ту самую ретроспективу, взгляд назад, без которого невозможно с уверенностью смотреть в будущее.

Группа компаний InfoWatch работает в сфере информационной безопасности уже второе десятилетие, производя собственное программное обеспечение по защите предприятий от разного вида угроз. Поэтому, конечно, нас очень интересует история зарождения и развития информационных технологий в нашей стране. В некотором смысле мы видим себя последователями тех компьютерных пионеров в СССР, что создавали первые информационные технологии 50-60 лет назад. По этой причине InfoWatch сразу заинтересовался участием в данном проекте.

Я хочу выразить огромную благодарность автору данного труда — Юрию Всеволодовичу Ревичу за его подвижнический труд по сбору бесценной информации буквально по крупицам. Захватывающее, интересное чтение, местами даже напоминающее детективный роман. Я верю, что эта замечательная книга будет интересна самому широкому кругу читателей.

Интересного вам чтения!

С уважением,

**Наталья Касперская**, Президент Группы компаний InfoWatch

## **От составителя**

Передовые информационные технологии в советское время? «Сказки», — скажет современный читатель и будет... неправ. В Советском Союзе существовали, развивались и даже возникали первые в мире

предшественники многих направлений прогресса информационного общества, которые теперь привычно относят к достижениям, пришедшим с Запада. В определенный исторический период СССР владел многими технологиями, уровень которых вполне сопоставим с уровнем зарубежных, а в некоторых отношениях — даже превосходящими так называемый «мировой уровень». Мы привыкли считать, что в СССР существовали развитые ракетная и космическая программы, но редко задумываемся над тем, какое огромное поле достижений в самых разных областях радиоэлектроники, компьютерных технологий, материаловедения, машиностроения и прочих отраслей, которые ныне принято называть модным словечком «хай-тек», было необходимо для того, чтобы ракеты и спутники летали, а космос открывал свои тайны.

Если быть точным, скептически настроенный читатель будет неправ только отчасти: технологические достижения советского времени неоспоримы, однако подавляющая масса населения СССР о них знала только понаслышке. Советская система, как хорошо видно из сегодняшнего дня, отличалась удивительным неумением, как сейчас выражаются, «пиарить» свои достижения. Отдельные вершины, такие, как запуск первого спутника или полет Гагарина, были раскручены пропагандой до немыслимых высот, а труд многих тысяч людей, благодаря которым эти достижения стали возможными, оставался неизвестным, и даже государственные награды они получали по особому списку. Со сталинских времен сохранилась привычка к засекречиванию всего и вся, сохранившаяся до самых последних лет существования советской державы. Под секретом были не только сами достижения, но люди, их совершавшие: так, известная сейчас каждому фамилия Сергея Павловича Королёва, которая по справедливости стоит рядом с именами первых космонавтов, скрывалась вплоть до его смерти в 1966 году.

Режим тотальной секретности породил несколько важных последствий, которые самым негативным образом сказывались на развитии технологий в советское время. Сейчас они продолжают отрицательно влиять на попытки восстановить историческую справедливость и воздать должное незаурядным людям, совершавшим в тех условиях почти невозможное.

## **Секретные технологии...**

Одно из этих следствий режима секретности было хорошо заметно еще во времена СССР: львиная часть передовых достижений возникла в недрах закрытых «почтовых ящиков», была ориентирована на военные применения и в народное хозяйство попасть так и не смогла. Советским людям было ни

жарко ни холодно от того, что в НИИ «Аргон» научились делать самые безотказные компьютеры в мире (тем более, что об этом факте они не имели никакого представления), когда в отечественных автомобилях прямо после покупки нужно было докрутить все гайки, иначе был риск не доехать от магазина до дома. В космических «ящиках» разрабатывались технологии выплавки металла в невесомости, а шурупы делали из мягкой стали, отчего их было проще загнать в дерево молотком, чем мучиться со шлицами, срывающимися при малейшем приложенном усилии. В Зеленограде делали микросхемы мирового уровня, а цветные телевизоры отечественного производства из-за своей ненадежности представляли собой один из главных источников пожарной опасности в быту. Каждый, заставший те времена, при желании может припомнить не один подобный пример.

Задержалось в памяти воспоминание, свидетельствующие об уровне компьютерной грамотности тех времен. Нет, конечно, не на бытовом уровне — на нем никакого представления об ЭВМ, разумеется, вообще не существовало, за исключением названия и образа чего-то невероятно сложного и умного, заимствованного большей частью из фантастических романов. Речь идет о специалистах, которые по роду своих занятий просто обязаны были иметь адекватное представление о вычислительной технике.

Случай относится к началу 1980-х годов и касается вполне грамотного математика-прикладника, пожилого ученого, регулярно публиковавшего статьи в отраслевых журналах на темы модной тогда дисциплины под названием «планирование эксперимента». Распространившаяся в отечественной среде на фоне всеобщего очарования кибернетикой, не в последнюю очередь благодаря усилиям Василия Васильевича Налимова, замечательного и во многом недооцененного ученого и философа, планирование эксперимента, по сути являвшееся одним из практических приложений математической статистики, целиком и полностью было ориентировано на использование ЭВМ. И когда на этот факт было указано упомянутому ученому, пытавшемуся заставить автора этих строк вручную обсчетать по методу наименьших квадратов результаты многофакторного промышленного эксперимента, ученый с удивлением уставился на автора и сказал: «Но ведь программу для этого нужно составлять много месяцев, разве нет?» И в подробностях изложил метод программирования в машинных кодах, применявшийся в начале пятидесятых годов — во времена первой БЭСМ, «Стрелы» и М-1, когда еще не существовало никаких средств для облегчения программирования, а любая программа была серьезным и ответственным проектом, доступным далеко не каждому. Через четверть века после своего, как видно, неудачного знакомства с компьютером, этот человек — профильный специалист! — даже не знал, что появились языки высокого уровня, трансляторы, библиотеки программ, терминалы индивидуального пользования и прочие мелкие радости, доводившие общение с компьютером до относительно приемлемого уровня. Конечно, свою роль играло собственное отсутствие любопытства у этого во всех остальных отношениях весьма достойного ученого, но и осознать необходимость освоения программирования ему, как видно, было неоткуда — компьютеры все еще существовали в параллельном мире.

Сейчас в качестве одного из главных аргументов в защиту рокового решения о копировании ИВМ называют отсутствие в СССР индустрии программного обеспечения. От многих программистов тех времен мне приходилось слышать, какое облегчение они почувствовали, когда от пультов БЭСМ-6 пересели за терминалы серии ЕС. Спрашивается, а как такая индустрия могла возникнуть в ситуации весьма ограниченного доступа потенциальных разработчиков к технической документации, отсутствия возможности объективно выбирать и сравнивать необходимые для их задач вычислительные средства и свободно обсуждать между собой их особенности и недостатки без необходимости оформления различных допусков устрашающего уровня?

Б. Н. Малиновский в своей книге [«История вычислительной техники в лицах»](#) упоминает о сопротивлении, которое преодолевал выдающийся конструктор М. А. Карцев для получения разрешения на установление связей с организациями, нуждавшимися в высокопроизводительной технике. На конференции SORUCOM-14 Ю. В. Рогачев отмечал, что разработчики одной из первых отечественных ЭВМ М-1 под руководством И. С. Брука совершенно ничего не знали о том, что в это же время в Киеве С. А. Лебедевым были развернуты обширные работы по другой машине — МЭСМ, причем в рамках того же ведомства — Академии наук. А участник работ над знаменитой БЭСМ-6, один из старейших советских программистов Александр Николаевич Томилин рассказал, как он в своей диссертации назвал созданную им операционную систему «первой в стране», и оппонент, сам разработавший аналогичную систему еще раньше, не мог ему возразить — разработка была секретной. О какой индустрии программного обеспечения могла идти речь в таких условиях?

Иначе подошли к этому делу в США: немедленно после окончания Второй мировой войны, в июле 1946 г. в Муровской школе Пенсильванского университета, где был построен ENIAC, состоялась встреча ведущих американских и британских специалистов в новой области техники. В течение месяца они обменивались накопленным опытом и обсуждали пути решения актуальных проблем. В течение следующей пары лет в англоязычной научной прессе были опубликованы многие подробности конструкции ранее засекреченных компьютеров и особенностей их применения. Именно в результате таких шагов в США возникло сообщество, усилиями которого уже к концу 1950-х годов была создана индустрия производства компьютеров и программного обеспечения к ним.

В СССР целостной картиной состояния дел в компьютерном деле и микроэлектронике в масштабах страны владели единицы. В условиях всеобщей засекреченности и ведомственной разобщенности советских



компьютерщиков не могло идти и речи о том, чтобы кому-то пришла в голову независимая от начальства инициатива по упорядочиванию во многом хаотической деятельности различных ведомств по конструированию собственных моделей ЭВМ и написанию программ для них. Потому, когда на уровне руководителей отрасли была, в конце концов, осознана необходимость создания единой системы стандартов и единой программной платформы для массовых компьютеров, то никакой поддержки «снизу» они не получили.

Академик В. К. Левин, в те годы — заместитель директора вновь образованного НИЦЭВТ, [в своем очерке](#) о становлении ЕС ЭВМ пишет, что когда в середине 1960-х годов Минрадиопром обратился к заинтересованным организациям с предложением выдвинуть предложения по аванпроекту Единой системы, никто ничего внятного сказать не смог. Для выдвижения таких предложений «снизу» было необходимо существование сплоченного сообщества разработчиков и просто технически грамотных людей, лично знакомых друг с другом, свободно обменивающихся соображениями и идеями через открытые издания и на регулярных конференциях и потому имеющих некоторое консолидированное мнение о том, в каком направлении двигаться. Ничего подобного такому сообществу в условиях всеобщей засекреченности всего и вся сложиться не могло. В результате единые стандарты пришлось навязывать «сверху» и закончилось это известным решением 1969 года о копировании западных машин фирм IBM и DEC. Решением, которое в тактическом смысле на тот момент времени казалось оправданным (и было поддержано такими авторитетами, как М. В. Келдыш), но стратегически привело к катастрофе с потерей всех достигнутых Советским Союзом высот еще задолго до разрушения самого государства.

Трезвое и взвешенное суждение об этой истории высказывает Борис Яковлевич Фельдман, бывший сотрудник ИНЭУМа, конструктор клавишных машин «Искра», ряда специальных машин для исследований космоса и мини-ЭВМ СМ-3. В целом отстаивая правильность решения от 1969 года, он тем не менее считает нужным заметить [1, с. 350–351]: *«В этих условиях, я думаю, нужно было провести (я не касаюсь периферии — ее следовало бы купить у ГДР или капстран) разработку одной или нескольких моделей по формальному описанию..., используя то, что было доступно: „Тропу“, „Сегмент“ (он позволяет макетировать без трассировки) или „Посол“<sup>1</sup> или даже элементы и узлы БЭСМ-6, не обращая внимания на быстроедействие, а только на совместимость и надежность. Машины выпустить в качестве стендов (тут и военные не могли бы возразить). Это позволило бы дать машины программистам и частично закрыть первую потребность. Первые*

---

<sup>1</sup> «Тропа», «Сегмент», «Посол» — серии первых советских микросхем.

образцы могли бы быть сделаны за 2–2,5 года, то есть уже в конце 1969 года (стратегия использования чужого задела). А дальше, имея опыт и базовые модели, можно было бы составить программу дальнейшего развития, используя все свои идеи... Простор почти неограниченный». К такой программе мог бы без оговорок присоединиться как самый отчаянный сторонник собственных путей развития, так и приверженец следования по западному образцу. Однако чиновники, как мы видим, рассудили иначе.

### **...И ИХ НЕИЗВЕСТНЫЕ СОЗДАТЕЛИ**

Другим неприятным следствием закрытости достижений от широкой публики стало то, что в современной общественной памяти совершенно не сохранилось представление о многих достижениях советского времени и тем более о людях, которым мы обязаны их существованием. Один из самых наглядных примеров дает история ВЦ №1 МО СССР (см. очерк «К истории первого отечественного ВЦ»). Организация, оказавшая на развитие отрасли влияние, сравнимое с крупнейшими институтами Академии наук, была настолько засекречена, что даже ее прямое участие в славных космических достижениях СССР до сих пор, как выражаются авторы очерка, «покрыто мраком». Начиная с 1990-х годов, когда режим всеобщей секретности перестал довлеть над умами, многие участники событий постарались напомнить общественности о них и исправить некоторые перегибы советской пропаганды, тщательно дозируя информацию. Однако эти достойные попытки исправить перекосы в исторической памяти народа, во-первых, решительно опоздали (народная мудрость говорит о том, что дорога ложка к обеду), во-вторых, предпринимаются в совершенно стихийном порядке личной инициативы, без какой-либо координации и продуманной программы.

В результате любой вам скажет, что Интернет родился из военного проекта американского агентства Дагра, но мало кто имеет представление о том, что компьютерные сети, в том числе с беспроводными (!) элементами, были построены в СССР почти за десятилетие до первых опытов с американским Агранет'ом (см. очерк «Информационные технологии и противоракетная оборона»). И что советский полковник Анатолий Иванович Китов в конце 1950-х предлагал строительство глобальной компьютерной сети в масштабе страны, подразумевая технический вопрос о связи компьютеров друг с другом уже решенным (см. очерк «Анатолий Китов: монолог с советскими вождями»). И все знают, что сотовая связь пришла в нашу страну из Финляндии, но мало кто осведомлен, что в СССР и России мобильная связь к тому времени уже существовала четверть века: первые опыты сотового оператора «Дельта Телеком» в 1991 году были осуществлены в Санкт-

Петербурге с построенной еще в 1978 году вышки системы «Алтай» (см. очерк «Мобильная телефонная система „Алтай“»).

Этот же режим всеобщей секретности привел к тому, что сейчас иногда очень трудно установить истинное место того или иного достижения в контексте происходившего в те годы в стране и в мире. Исторические справки принадлежат, как правило, перу технических специалистов, которые по понятным причинам лучше всего знают собственный предмет. Аналитические обзоры развития советских технологий в контексте общей истории страны — большая редкость, а профессиональных историков, занятых в этой области — единицы на всю страну. Отсутствие продуманной программы ведет к тому, что некоторые области науки и техники советского времени освещаются достаточно полно, в то время как другие остаются полностью неизвестными. Такая ситуация служит питательной средой для возникновения многочисленных мифов самого разного толка (от ура-патриотического «все западные достижения — результат воровства советских секретов и мозгов», до столь же категоричного «все, сделанное в СССР, скопировано с Запада») и в результате ведет к малопродуктивному искажению исторической реальности.

## О сборнике

В задачи составителя данного сборника не входило проведение каких-либо новых исторических исследований. Практически все факты, объединенные здесь, уже публиковались ранее. Книга, которую вы держите в руках, была задумана как панорама наиболее заметных советских достижений в области информационных технологий, причем представленных в общем контексте происходившего в отечественной науке и технике и поставленных перед ними задач. Для заинтересованного читателя тексты статей сопровождаются многочисленными ссылками, по которым можно ознакомиться с источниками и получить детальную информацию.

Сразу можно сказать, что без досадных упущений не обошлось. Так сложилось, что история советских технологий написана в основном усилиями создателей аппаратуры, тогда как не менее значительные достижения ее потребителей — программистов, военных, научных работников, создателей автоматизированных систем управления, — нередко остаются в тени, становящейся все более густой по мере течения времени. Благодаря усилиям новосибирского филиала РАН воссоздана более-менее законченная история деятельности А. П. Ершова. Однако он был не одинок, а цельной истории развития советских программных проектов не имеется. Не существует даже сколько-нибудь полной биографии М. Р. Шуры-Буры, стоявшего у истоков

советского программирования и оказавшего на развитие отрасли огромное влияние. Еще ждет своего исследователя одно из самых популярных в советские годы направлений — искусственного интеллекта, одного из тех, что когда-то вывели советскую науку на первые позиции в мире и продолжают служить источником многих отечественных достижений и в наши дни. Подобных лагун в истории советской науки и техники, к сожалению, очень много.

Напротив, о специализированных ЭВМ военного назначения, занимавших по количеству и разнообразию разработок в СССР едва ли не лидирующее место, имеется довольно много публикаций. Однако до сих пор отсутствуют обобщающие статьи, где давалась бы оценка этим разработкам многочисленных ведомств, действовавших в изоляции друг от друга, на примерах их сравнительной практической роли и эксплуатационных качеств. Отметим, что не только историку-гуманитарию, но и гражданскому техническому специалисту, не имеющему представления о военной «кухне», выполнить эту задачу на основе имеющихся данных очень непросто. Можно, наверное, выделить бортовые ЦВМ НИИ «Аргон» для космоса, или разработки КБ-2 Ф. Староса для подводных лодок, но кроме них, существовали еще десятки проектов. В рамках данного сборника мы не стали даже пытаться к этой задаче приступить, и хочется извиниться перед представителями «обойденного» направления: поверьте, это совсем не от пренебрежения вашими заслугами!

Поэтому судить, в какой мере поставленная задача была выполнена, предоставим читателю. Кроме упомянутых выше, в сборнике вы встретите очерк о Казанском заводе электронных вычислительных машин — крупнейшем предприятии этого направления в Советском Союзе; исследование об истоках советской цифровой вычислительной техники — в какой степени она была заимствована с Запада, а в какой представляла собой оригинальное отечественное изобретение; очерк о первом советском вычислительном центре, где рассчитывались траектории спутников и пилотируемых полетов; о становлении микроэлектронного центра в Зеленограде и работах сотрудников этого центра по конструированию ЭВМ экстремальной производительности на более нигде не употреблявшихся принципах модулярной арифметики; об уникальной, ныне всемирно известной троичной ЭВМ Николая Петровича Брусенцова. Особое внимание хочется обратить на детальное изложение истории гонений на кибернетику в открывающем сборник очерке В. В. Шилова, опровергающее многие распространенные в общественном сознании мифы на эту тему.

Сборник представляет собой продолжение и расширение издания [«Информационные технологии в СССР. Создатели советской](#)

---

[вычислительной техники](#)», тексты из которой в виде отдельных очерков можно также найти в электронном виде на сайте *it-history.ru*.

Составитель (он же автор проекта «Информационные технологии в СССР») хочет высказать искреннюю благодарность:

- Наталье Ивановне Касперской и компании InfoWatch, без которых ничего бы не произошло вообще;
- Игорю Станиславовичу Ашманову за общую идею сборника;
- заведующей отделом письменных источников «Политехнического музея» Кире Геннадьевне Грабарской за бескорыстную помощь в подборе и копировании архивных материалов;
- Юрию Васильевичу Рогачеву за предоставление материалов о проектах М. А. Карцева;
- хранителю музея Казанского завода ЭВМ Маргарите Шамсутдиновне Бадрутдиновой за высококачественные материалы к истории предприятия;
- Борису Михайловичу Малашевичу за малоизвестные материалы по созданию «Системы А»;
- всем остальным авторам, откликнувшимся на призыв поучаствовать в создании сборника (они поименно перечислены в справке «Об авторах»).

Отзывы, пожелания и критику ждем по электронному адресу: *mail@it-history.ru*.

**Ю. В. Ревич**

---

1. Б. Я. Фельдман. «От калькулятора к суперкомпьютеру. Записки разработчика». — М.: Издательство «РТСофт», 2014