

К вопросу об истоках отечественной компьютерной ТЕХНИКИ

Ю. В. Ревич, В. В. Шилов

В многочисленных воспоминаниях создателей отечественной компьютерной техники вопрос о возможном влиянии западных разработок на советские чаще всего обходится. Это обусловлено, среди прочих факторов, общей атмосферой тех времен, когда возникшие в послевоенные времена патриотические настроения были раскручены властями до уровня общенациональной кампании, известной под названием «борьба с космополитизмом и низкопоклонством перед западом». Весьма содержательный общий обзор этой кампании и ее последствий с выходом в наше время имеется в статье Александра Вдовина на сайте «Русское воскресение» [2.1]. Напомним, что время разработки первых отечественных компьютеров, 1948–1953 годы, как раз совпадает со временем этой кампании. Неудивительно, что в статьях и выступлениях того времени тема западного влияния тщательно обходилась, а в дальнейшем, очевидно, просто забылась и перестала казаться актуальной.

Недостаток материала закономерно послужил причиной деформации во взглядах на начальный период строительства советской вычислительной техники. В большинстве публикаций тема влияния западных разработок либо просто остается за кадром, либо, ввиду отсутствия материала, делается вывод о том, что вычислительная техника в СССР развивалась абсолютно независимо от Запада. Уточнения в этом отношении требуют и некоторые утверждения одного из авторов данного текста в очерке «Сергей Алексеевич Лебедев»¹, основанные на известных публикациях.

Есть и обратные примеры — когда советские компьютеры стараются представить полностью скопированными с западных образцов. Среди разнообразных причин популярности подобных крайних точек зрения, характерных не только для истории советских компьютеров, но для многих других явлений прошлого и современности, можно указать и на отсутствие историко-аналитических исследований, способных представить достаточно объективную картину происходящего.

¹ В кн. [3.2]. Текст очерка см. также в [2.15].

Не претендуя на сколько-нибудь полное и всестороннее исследование вопроса о западном влиянии на советские разработки компьютеров, в этом очерке авторы задались целью хотя бы немного приоткрыть завесу. Начнем с более простой задачи: рассмотрения некоторых примеров заблуждений сторонников определяющего характера западного влияния.

Всё заимствовано с Запада?

Как пример такого направления можно привести статью Л. Черняка в журнале «Суперкомпьютеры» [2.2], в которой утверждается, что «*на заимствованных технологиях базировались практически все отечественные компьютеры того времени*» (речь идет о рубеже 1950–60-х годов) и делается вывод, что «*клонирование началось задолго до ЕС и СМ ЭВМ*». Л. Черняк при этом ссылается на американского (!) обозревателя Энтони Саттона (Anthony S. Sutton, 1925–2002). Однако, если рассмотреть текст Саттона без предвзятости и не выдергивать цитаты из контекста, утверждает он все-таки нечто другое. Цитируя его, Л. Черняк либо сознательно не учитывает многозначности часто встречающегося в тексте термина «технологии», либо просто не понимает его смысла.

Книга Э. Саттона «The best enemy money can buy» [2.3], на которую ссылается Черняк, вышла в 1986 году и содержит подробный обзор картины заимствования Советским Союзом американских технологий. В пятой части своей книги Энтони Саттон в самом деле пытается обосновать утверждение об отставании серийных советских компьютеров рубежа 1950–60-х годов от западных (что, разумеется, неоспоримо). И, в частности, утверждает, что «*the URAL series is based on U.S. technology*» («серия „Урал“ базировалась на американских технологиях» — перевод Л. Черняка). Однако из текста далее следует, что речь идет о «production methods», что однозначно переводится, как «методы производства». Экономист и историк Энтони Саттон в этой своей книге вообще нигде не рассматривает вопрос о достоинствах и недостатках передовых моделей советских ЭВМ в сравнении с американскими — он не специалист в этом вопросе и не лезет в незнакомую область. Саттон всего лишь утверждает, что технологии массового производства серийных модификаций БЭСМ и серии «Урал» не отличались от возникших ранее американских, да и то чересчур категоричен в этом вопросе, рассматривая его слишком поверхностно, буквально в одной фразе. Этого совсем недостаточно для вывода о том, что «*клонирование началось задолго до ЕС и СМ ЭВМ*», правда?

Технологии производства — далеко не самая главная характеристика, когда речь идет о столь сложном изделии, как электронная вычислительная

машина. В истории компьютерной техники достаточно примеров, к которым понятие «технологии производства» вообще малоприменимо, потому что никакого собственно «производства» попросту не было. ABC, Mark-I и ENIAC в США, Colossus в Англии, как и МЭСМ, БЭСМ С. А. Лебедева и М-1 И. С. Брука в СССР мы помним отнюдь не по их пригодности к производству (Лебедеву, как известно, пришлось полностью перерабатывать конструкцию БЭСМ, чтобы получить серийные БЭСМ-2 и М-20). И «Сетунь» Н. П. Брусенцова также вошла в историю не тем, что она в конце концов с большими трудностями была приспособлена под массовое тиражирование. Для характеристики ранних компьютеров новизна и оригинальность архитектуры имеет куда большее значение, чем пригодность к массовому производству. А с тем, что архитектуры БЭСМ, «Стрелы», М-2 и М-3 Брука — Карцева, М-40/50 Лебедева — Бурцева, М-20, «Уралов» и других машин, определявших лицо отечественной компьютерной отрасли 1950-х годов, были вполне оригинальными, спорить может лишь очень уж предвзятый автор.

Утверждение Л. Черняка о том, что *«по воспоминаниям очевидцев, „Урал-1“ проектировалась так: сначала переводилась с английского доступная документация, потом решения адаптировались под имеющуюся элементную базу»* также представляется слишком поверхностным, оставляющим за кадром многие существенные детали. Указание на то, кто же такие эти «очевидцы», в статье отсутствует, так что опровержение будем искать также в области логических рассуждений. Наверняка один из самых грамотных и дотошных конструкторов ЭВМ Башир Искандарович Рамеев действительно старался изучить все доступные сведения о существующих конструкциях и технологиях, включая (и даже — в первую очередь) иностранные источники. И наверняка же в процессе разработки серии «Урал» многие решения из них принимались и *«адаптировались под имеющуюся элементную базу»*. В отношении модификаций БЭСМ, кстати, мы знаем это даже более определенно: в [2.4], со ссылкой на одного из разработчиков БЭСМ-6 В. И. Смирнова, утверждается, что *«в начале работ над машиной он вместе со своими коллегами внимательно следил за всей поступающей литературой, и больше всего ценной информации почерпнул из иностранных источников, а не отечественных, многие из которых несли на себе гриф „секретно“»*. Для всех высокотехнологичных продуктов в истории, начиная еще с телеграфа Морзе и фонографа Эдисона, можно найти подобные примеры заимствования. Но разве тот факт, что первые советские ракеты (как и американские, кстати, и даже китайские) были копией немецкой «Фау-2», отменяет оригинальные достижения отечественной космонавтики?

Программист Андрей Студнев в своем блоге под псевдонимом a_jelly с технической точки зрения подробно разбирает вопрос о том, насколько самая

«раскрученная» советская ЭВМ БЭСМ-6 была скопирована с американской CDC-1604 [2.5]. Здесь нет нужды переписывать его обстоятельную статью и повторять его аргументы. Достаточно только выводов, в которых утвердительно ответа на этот вопрос не содержится, как этого бы ни хотелось некоторым сторонникам представления о том, что вся советская компьютерная техника «цельнотянутая» с западной. Андрей Студнев утверждает лишь, что *«правильно говорить именно о творческой переработке»* (выделено автором текста. — Авт.) *базовой архитектуры CDC с добавлением множества идей из других источников. Об этом свидетельствует разный формат представления чисел, разная кодировка команд и самый их набор, разный подход к управлению памятью, etc.*». Вопрос, таким образом, перемещается скорее в область терминологии: можно ли назвать подобную разработку «переработкой», пусть и «творческой», компьютера, первый и единственный экземпляр которого появился в СССР в 1968 году, когда разработка БЭСМ-6 была уже завершена²? На Западе ведь признают, что БЭСМ-6 — оригинальная советская разработка: в англоязычной статье «Википедии» о CDC-1604 написано по поводу БЭСМ-6 следующее: *«BESM-6 computer, which entered production in 1968, was designed to be somewhat software compatible with the CDC 1604, but it ran 10 times faster and had additional registers»* (*«Компьютер БЭСМ-6, который выпускался, начиная с 1968 года, был спроектирован так, чтобы некоторые программы были совместимы с CDC 1604, однако он был в 10 раз быстрее и имел дополнительные регистры»*).

Однако и представление о том, что советская компьютерная техника развивалась вовсе без западного влияния, безусловно, ошибочно. Это, правда, доказывается несколько труднее: придется приводить новые и вовсе не широко известные факты и предполагать, что они своевременно становились известными заинтересованным лицам.

Советские ЭВМ были изобретены совершенно независимо от западных?

Каноническая история возникновения в СССР собственных разработок цифровой техники обычно исходит из наличия двух точек роста. Первая — в начале 1947 года сотрудник радиолокационного НИИ-108 Башир Искандарович Рамеев слышит по Би-Би-Си³ передачу о создании

² См. Г. Ососков. «О том, как международные связи влияли на развитие ЛВТА-ЛИТ» ([интернет-публикация](#) на сайте «Лаборатория Информационных Технологий» ОИЯИ).

³ Во избежание недоумений (какое еще Би-Би-Си в сталинское время?) заметим, что в 1947 году Би-Би-Си еще не окончательно была зачислена во «вражеские голоса»: до 1946 года

американского компьютера ENIAC⁴, отправляется к своему директору А. И. Бергу, и тот рекомендует ему обратиться к Исааку Семеновичу Бруку, работавшему в Энергетическом институте АН СССР над созданием средств вычислительной техники, тогда еще аналоговых. Так родился, — пока еще на бумаге, — первый отечественный проект ЦВМ, на который в декабре 1948 года совместно Бруком и Рамеевым было получено знаменитое авторское свидетельство № 10475.

Вторая точка роста — идеи Сергея Алексеевича Лебедева, лелеявшего мечту о цифровой вычислительной машине как бы и не с довоенных времен, о чем, впрочем, не имеется хоть сколько-нибудь надежных и подтвержденных свидетельств. Его сын вспоминал, что в 1945 году С. А. Лебедев пытался доложить о созревшем у него проекте цифровой машины куратору оборонного ведомства в ЦК, действуя через ректора МЭИ В. А. Голубцову (жену члена Политбюро Г. М. Маленкова)⁵. Однако это свидетельство ничем больше не подтверждается — несомненно, разговор крупного ученого с партийным руководителем мог состояться, но тема его в этом случае скорее всего была иной — работавшему в те годы над самонаводящейся торпедой С. А. Лебедеву было о чем поговорить с начальством. При этом киевская программа С. А. Лебедева была организована куда более обстоятельно, чем у Брука, с привлечением лучших математических умов, доступных на Украине, и начал он в том же, что и Брук с Рамеевым, 1948 году с построения макета для отработки технических решений, в дальнейшем ставшем первой отечественной вычислительной машиной — МЭСМ.

Для всей этой истории характерно, что обе стороны ничего не знали друг о друге и никак не взаимодействовали. Степень осведомленности на уровне руководителей так, вероятно, и останется неизвестной, но обе разработки были секретными, и по крайней мере рядовые сотрудники в детали работы конкурентов не посвящались. На конференции SoRuCom-2014 член коллектива И. С. Брука Юрий Васильевич Рогачев лично свидетельствовал, что разработчики одной из первых ЭВМ М-1 совершенно ничего не знали о том, что в это же время в Киеве С. А. Лебедевым были развернуты обширные работы по МЭСМ.

в ней сотрудничали корреспонденты ТАСС, и она была официальным рупором союзников по Второй мировой войне. «Глушение» западных радиостанций началось лишь в 1949 году.

⁴ Презентация ENIAC широкой публике состоялась в начале 1946 года (см. далее), так что, вероятнее всего, Рамеев мог слышать передачу на год раньше указанного — в 1946 году.

⁵ См. Лебедев С. С. «Вспоминая об отце» // в сб.: Сергей Алексеевич Лебедев. К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной вычислительной техники / Отв. ред. В. С. Бурцев. Составители: Ю. Н. Никольская, А. Н. Томилин, Ю. В. Никитин, Н. С. Лебедева. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. — 440 с.



Обложка журнала Radio News за апрель 1946 года

При таком уровне неосведомленности сотрудников о существовании непосредственно касающихся их параллельных исследований не удивительно, что в их воспоминаниях нет ничего внятного о более широком контексте этих работ. Тем не менее, косвенным образом мы узнаем, что советским специалистам стало известно о существовании и возможностях вычислительной машины ENIAC еще до появления подробных публикаций о ней. 5 апреля 1946 года в адрес Муровской школы Пенсильванского

университета поступило письмо от советского торгового представителя в США А. П. Малышева с просьбой рассмотреть вопрос о возможности изготовления по советскому заказу «робота-вычислителя» (Robot Calculator). Интересно, что декан Муровской школы Гарольд Пендер (Harold Pender, 1879–1959) запросил на это разрешения у военных (при этом он, судя по документам, действительно рассчитывал получить положительный ответ!), но письменной реакции от тех не последовало. Трудно сказать, было ли предложение Малышева сделано всерьез, или же это была небольшая провокация (давайте сунем палку в муравейник и посмотрим, что получится — как они начнут суетиться, кто и куда побежит, и т. д.). В любом случае этот эпизод говорит о том, что советские технические специалисты сразу же поняли, какое значение имеет создание ENIAC (очевидно, что «роботом» в письме был назван именно он)⁶. Никакого продолжения, однако, этой истории в документальных свидетельствах того времени мы не находим — скорее всего, это была инициатива самой разведслужбы, получившей общее указание следить за техническими новинками.

Открытые пресс-релизы о создании ENIAC были распространены 16 февраля 1946 года⁷. Уже через два месяца в журнале для радиолюбителей «Radio News» была напечатана заметка «ENIAC»⁸ о только что построенном «новом математическом роботе», в которой имелась краткая, но весьма емкая характеристика этого электронного компьютера. Конечно, в этих первых публикациях технических подробностей еще почти не было, но и они не замедлили появиться. В том же 1946 году в американском журнале «Mathematical Tables and other Aids to Computation»⁹ была напечатана большая статья одного из ведущих участников проекта ENIAC Германа Голдстейна (Herman Goldstine, 1913–2004) [2.6], а в старейшем научном журнале «Nature» была опубликована статья крупного британского физика-теоретика и математика Д. Р. Хартри (Douglas Rayner Hartree, 1897–1958) [2.7], также позволявшая составить достаточно полное представление о принципах работы и устройства ENIAC.

⁶ Об этом интересном эпизоде можно прочитать в заметке: J. G. Brainerd. The Soviets and the ENIAC // *Annals of the History of Computing*. — April 1984. — Vol. 6. — № 2. — P. 155–156. Джон Грив Брайнерд (1904–1988) — профессор Пенсильванского университета, руководил осуществлявшимися в университете военными проектами.

⁷ См. их тексты на сайте [Smithsonian National Museum of American History](http://SmithsonianNationalMuseumofAmericanHistory.org).

⁸ ENIAC // *Radio News*. — April 1946. — P. 22.

⁹ Журнал «Mathematical Tables and other Aids to Computation» («Математические таблицы и другие средства вычислений») был основан в 1943 году американским математиком и историком науки Раймондом К. Арчибальдом; он был первым и в течение десятка лет единственным периодическим изданием, полностью посвященным проблеме организации вычислений.

ENIAC

A NEW mathematical robot called the ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) was recently announced by the War Dept. This device, containing nearly 18,000 tubes, is the invention of Dr. J. W. Mauchly and Mr. J. Presper Eckert, Jr., both of Moore School, and was built at the request of the Ordnance Dept. to break a mathematical bottleneck in ballistic research.

The designers of the ENIAC speak of it as a "digital" or "discrete variable" computing machine, as opposed to the "continuous variable" type of machine, of which the differential analyzer is an outstanding example.

The control elements of the ENIAC include a cycling unit for generating the fundamental signals. This unit contains a 100 kc. oscillator and 20-position electronic "counter," which enables it to put out a special "program pulse" every 20th cycle, or at a 5 kc. rate. This is the basic arithmetical rate of the machine, that is, addition or subtraction of two 10-digit numbers occurs in 1/5000 of a second. Multiplication takes place in 2800 microseconds, 1000 microseconds are required to obtain a functional value.

Information is fed to and extracted from the ENIAC by means of punched IBM cards, and an associated printer. The range of problems which can be solved is enormous, and peacetime applications in such fields as weather forecasting, aircraft design, high-frequency vacuum tube design, and many other design problems ordinarily re-

quiring other costly and time-consuming methods.

Technical details concerning the operation of the ENIAC have not been released. It is expected that future machines can be built much more cheaply and compactly as a result of the experience gained with this unit.

* * *

Radar Navigation

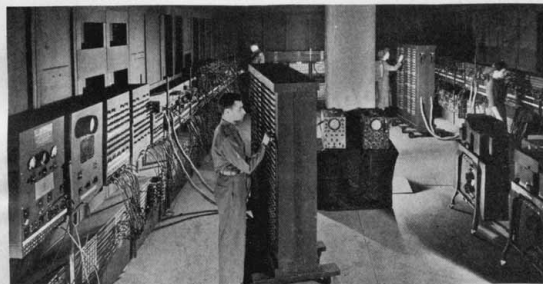
A NEW radar navigation system to give the pilot constant indication of his position has been developed by engineers of the *General Electric Company's* Electronics Department and the army air forces.

Under the system, radar equipment in the plane constantly sends out radio waves of very-high frequency. They speed at 186,000 miles a second to a centrally-located radio beacon in the area which the plane is approaching. The beams are reflected back to the radar equipment, giving a continuous reading of the distance between the beacon, and the plane.

If this new distance-measurement system were combined with a direction-finding system, the pilot would then have all the necessary information for complete navigation. Knowing how far he was from a centrally-located beacon, the pilot would determine the direction he was heading through associated equipment. Combining two types of information, the pilot could continuously fix both his exact distance from and direction to a given point.

The Indianapolis experimental station of the civil aeronautics authority

An overall view of the ENIAC.



22

ENGINEERING DEPT.

Публикация об ENIAC в журнале «Radio News» за апрель 1946 года

В течение 1947–1948 годов, то есть еще до начала реализации проектов Брука и Лебедева, в англоязычной научной и научно-популярной прессе появилось еще немало материалов об ENIAC. Так, в августе 1947 года вышла весьма объемная статья Артура Бёркса «Electronic computing circuits of the ENIAC» [2.8], посвященная подробному разбору электронных узлов этой машины. В 10-страничной статье «The ENIAC» уже упоминавшегося (см. сноску 6) профессора Дж. Брейнерда и инженера Т. Шарплеса, вышедшей в феврале

1948 года, разбирались методы программирования и решения задач на ENIAC [2.9].

Кроме того, в 1947 году в упомянутом журнале «Mathematical Tables...» была опубликована весьма подробная статья о релейном компьютере Конрада Цузе Z-4 [2.10]. Еще раньше появились и публикации о релейной машине Mark-I, которую при поддержке IBM построил в Гарварде Говард Айкен (Howard H. Aiken, 1900–1973). Так, в журнале «Electrical Engineering» в августе 1946 года увидела свет его совместная с будущей знаменитостью Грейс Хоппер¹⁰ статья «The Automatic Sequence Controlled Calculator» [2.11]. Разумеется, эти публикации также не могли не привлечь внимания советских специалистов по вычислениям.

В 1948 году работа Айкена и Хоппер была переведена (не полностью) на русский язык М. Л. Быховским¹¹ (которого авторы [2.16], характеризовали, как бывшего «в те годы чуть ли не монопольным переводчиком англоязычной литературы по вычислительной технике») и под названием «Автоматически управляемая вычислительная машина» опубликована в советском академическом журнале «Успехи математических наук» (УМН) [2.12]. В том же 1948 году М. Л. Быховский опубликовал в УМН перевод упомянутой статьи Д. Р. Хартри из «Nature» 1946 года [2.13].

Но еще до этого, в 1947 году, М. Л. Быховским в том же УМН была опубликована небольшая статья «Новые американские счетно-аналитические машины» [2.14], содержащая краткий обзор Mark-I и ENIAC (судя по всему, это вообще была первая публикация об ЭВМ на русском языке). Статья была написана, как следует из ссылок, в основном по материалам массового научно-популярного журнала «Popular Science». Одна из ссылок указывает на новостную заметку в «Nature» об ENIAC¹², причем с ошибкой в написании фамилии автора — в УМН он указан, как D. Hartry, хотя это тот же самый Д. Р. Хартри, который в ближайшем времени опубликует подробную статью [2.7]. Заметим, что, судя по названию и тексту статьи, Михаил Лазаревич Быховский далеко не сразу понял, что новые машины принципиально отличаются от привычной счетно-аналитической табуляционной техники, и, видимо, полагал, что они всего лишь расширяют возможности табуляторов.

¹⁰ Грейс Хоппер (Grace M. Hopper, 1906–1992) — одна из создателей современного программирования и единственная женщина-адмирал в истории флота США.

¹¹ Не путать с философом Б. Э. Быховским, публиковавшим в начале 1950-х статьи «антикибернетической» направленности (см. очерк «Ветры кибернетики: от шторма к штилю»).

¹² D. R. Hartree. The Eniac. An Electronic Calculating Machine // Nature. — 1946. — Vol. 157. — № 3990. — P. 527.

И на этом, похоже, первая стадия ознакомления советской научной и технической общественности с зарубежной цифровой вычислительной техникой закончилась. Начиная с 1949 года, в УМН появляются оригинальные отечественные работы по электронной цифровой вычислительной технике — того же М. Л. Быховского и других авторов. Оценку работ этого периода можно найти в [2.16].

Помимо работ Лебедева в Киеве и Брука в Москве, одной из точек роста нового направления нередко называют письмо академика М. А. Лаврентьева И. В. Сталину о необходимости развертывания работ по цифровой вычислительной технике, якобы написанное в 1949 году (причем именно это письмо называется причиной назначения работавшего в Киеве М. А. Лаврентьева директором московского ИТМ и ВТ в марте 1950 года). Однако никаких следов подобного письма в архивах до сих пор не обнаружено. Да и сам академик Лаврентьев никогда ни единым словом о нем не обмолвился.

Так или иначе, в результате длительного обмена — зачастую противоположными — мнениями между учеными и чиновниками в Институте точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) в сентябре 1949 года была образована группа для проведения предварительных работ по быстродействующим цифровым математическим машинам, руководителем которой стал М. Л. Быховский¹³. Разработка цифровых машин первоначально не значилась среди задач, поставленных перед институтом, созданным незадолго до этого в результате постановления Совета Министров СССР от 29 июня 1948 года (о чем косвенно говорит и название, в котором на первом месте стоят слова «точная механика»). После прихода С. А. Лебедева в ИТМ и ВТ в 1950 году и широкого развертывания работ по этой теме, М. Л. Быховский больше в сотрудниках института не упоминается, хотя в последующие годы он продолжал заниматься проблемами вычислительной техники и, в частности, наряду с известным академиком АН Украины Н. М. Амосовым считается одним из основоположников медицинской кибернетики в нашей стране.

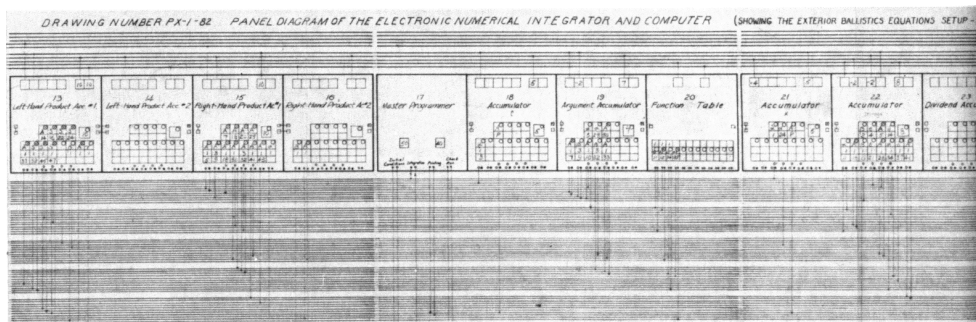
Таким образом, можно констатировать, что достоверные данные о том, что толчком к развитию цифровой вычислительной техники в нашей стране стала некая инициатива «сверху», отсутствуют. Напротив, по нарастающему потоку журнальных публикаций видно, что эта тематика, попав в поле зрения заинтересованных специалистов, ими же сначала популяризируется, а затем начинает развиваться. Воспоминания ветеранов (в частности, И. С. Брука) свидетельствуют, что специалисты потратили немало сил и энергии, убеждая

¹³ См. воспоминания участника первых работ по вычислительным машинам П. П. Головистикова «[Первые годы ИТМиВТ](#)».

власть в необходимости разворачивания работ по созданию цифровых электронных вычислительных машин. Однако совершенно очевидно, что даже начавшись, эти работы еще на долгие годы оставались на втором плане. Им не придавалось такого же значения, как, например, работам по созданию атомной бомбы и ракет.

Так все же копировали или развивались независимо?

Исходя из сказанного, нередко встречающееся утверждение о том, будто отечественным ученым и инженерам — пионерам вычислительной техники, были неизвестны подробности о спроектированных западных конструкциях — как минимум преувеличение. В то время каждый серьезный специалист читал всю литературу по специальности и в близких к ней областях — увы, в отличие от нынешних времен... В начале же 1950-х годов своевременное информирование о зарубежных исследованиях было уже осознано, как общегосударственная необходимость, и с этой целью в 1952 году был создан Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ). С тех пор распространение сведений об иностранных разработках было поставлено на поток, так что в этот период гадать о степени осведомленности разработчиков уже не требуется.



Так выглядела запись программы для ENIAC. Набиралась с помощью перемычек на специальном коммутационном поле

Тем не менее, чтение описаний, пусть даже и подробных, таких сложных конструкций, как вычислительная машина, могло в лучшем случае натолкнуть специалиста, много работавшего в нужном направлении, на некоторые принципы и идеи, но никак не заменяет технической документации, пригодной для того, чтобы изобретение именно *скопировать*. В случае же отсутствия такой документации говорить о каком-либо

эффективном копировании всерьез не приходится, и это хорошо показала затянувшаяся история копирования ИВМ/360 (см. например, в этом сборнике в очерке «Казанское производственное объединение вычислительных систем» историю с проектированием одной из первых машин Единой серии ЕС-1030).

Показательны в этом смысле отличия принципов фон Неймана (1946 год) от аналогичных принципов, сформулированных С. А. Лебедевым позднее, в 1948 году. Разумеется, в основе они говорят об одном и том же (независимо от того, знал ли Лебедев или нет о публикации фон Неймана, это, как говорится, тогда витало в воздухе). Но есть и существенные отличия: принципы Лебедева более подробные, переформулируют, конкретизируют и расширяют фон Неймана, потому следует говорить даже не просто о «творческой переработке», а скорее о «глубоком переосмыслении» (подробнее этот вопрос рассмотрен в [2.14]).

О самобытности путей развития отечественных компьютеров говорит и сравнение терминологии: в техническом языке отечественных компьютерщиков совершенно отсутствовало большинство терминов, общепринятых на Западе. Многие из них не прижились и по сей день: так, английскому RAM (random access memory) у нас всегда соответствовала более понятная «оперативная память», ROM (read-only memory) — постоянное запоминающее устройство, ПЗУ. И даже общеупотребительный ныне «принтер» сменил неблагозвучное АЦПУ лишь с появлением этих самых принтеров западного производства на отечественных прилавках. Более того, сама ЭВМ окончательно стала компьютером лишь в 1990-е годы! И напротив, слово «программа» у нас утвердилось сразу и безальтернативно, а на Западе вытеснило многочисленные синонимы лишь после 1951 года, когда вступили в эксплуатацию первые компьютеры с хранимой в памяти программой. Такая лингвистическая устойчивость свидетельствует как минимум о том, что отечественные термины не возникали вследствие прямого проникновения самого явления из-за границы — сравните с такими общеупотребительными ныне словами, как «телефон», «генератор» или «радиолокатор», которые пришли к нам из-за рубежа вместе с самими предметами, которые они обозначают.

Да и прямое сравнение конструкций ЭВМ и принципов их построения не дает никаких оснований для вывода о том, что советские машины, начиная с первых образцов, были повторением западных. Впору скорее сожалеть о недостаточном контакте отечественных разработчиков с зарубежными, которое далеко не компенсировалось наметившимся сотрудничеством в программистской области в 1960–70-е годы — может быть, в ином случае роковое решение о копировании ИВМ/360 не было бы столь тотальным? А что касается отдельных деталей, то, как мудро заметил Андрей Студнев в [2.5]: *«В любом случае важно понимать, что „абсолютно новых“ решений в*

инженерии практически не бывает. Мы просто стоим „на плечах гигантов“, порой не замечая этого».

Литература

- 2.1. Александр Вдовин. [«Низкопоклонники» и «космополиты»](#). 1945-1949: история и современность.
- 2.2. Черняк Л. Урал-1: история // Суперкомпьютеры. 2010. № 4. С. 16.
- 2.3. Antony C. Sutton. [«The best enemy money can buy»](#).
- 2.4. [БЭСМ-6](#) // Computerworld Россия. № 01. 2000
- 2.5. Андрей Студнев. [«Компьютерная археология. Часть 1»](#)
- 2.6. [Goldstine H. H., Goldstine A. The Electronic Numerical Integrator and Computer \(ENIAC\)](#) // Mathematical Tables and Other Aids to Computation. July 1946. Vol. 2. № 15. P. 97-110.
- 2.7. Prof. D. R. Hartree, F. R. S. The ENIAC, An Electronic Computing Machine // Nature. Vol. 158. № 4015. Saturday, October 12, 1946. P. 500-506.
- 2.8. [Burks, Arthur W. Electronic computing circuits of the ENIAC](#) // Proceedings of the Institute of Radio Engineers. August 1947. Vol. 35. № 8. P. 756-767.
- 2.9. Brainerd J. G., Sharpless T. K. The ENIAC // Electrical Engineering. February 1948. Vol. 67. № 2. P. 163-172.
- 2.10. Lyndon R. C. The Zuse computer // Mathematical Tables and Other Aids to Computation. Vol. 2. № 20. October 1947. P. 355-359.
- 2.11. [Aiken, Howard H.; Hopper, Grace M. The Automatic Sequence Controlled Calculator](#) // Electrical Engineering. Vol. 65. August-September, 1946. P. 384-391; October 1946. P. 449-454; November 1946. P. 522-528.
- 2.12. Айкен Х. Х., Хоппер Г. М. [Автоматически управляемая вычислительная машина](#). // УМН, 1948, том 3, вып. 4(26), с. 119-142.
- 2.13. Хартрей Д. Р. [“Эниак” – электронная счётная машина](#) // УМН, 1948, том 3, вып. 5(27), с. 146-158.
- 2.14. Быховский М. Л. [Новые американские счетно-аналитические машины](#) // УМН, 1947, том 2, вып. 2(18), с. 231-234.
- 2.15. Ревич Ю. [«Сергей Алексеевич Лебедев»](#)
- 2.16. Ершов А. П., Шура-Бура М. Р. [Становление программирования в СССР \(начальное развитие\)](#) // Препринт ВЦ СО АН СССР №12, 1976 год.