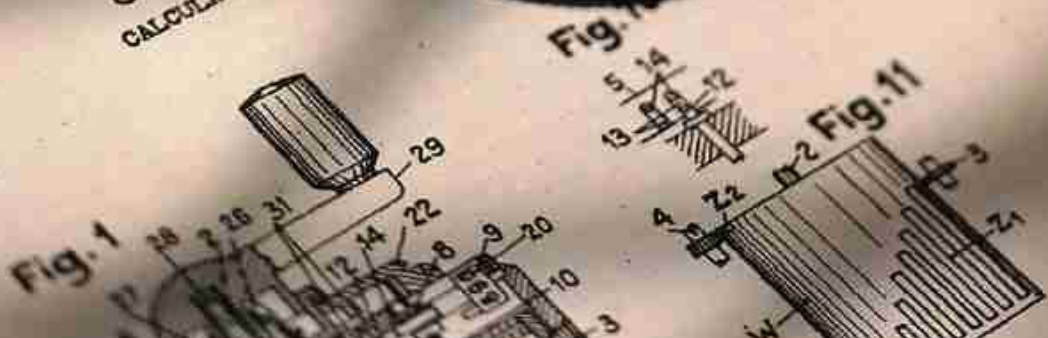


И Иоганн Кеплер, и Исаак Ньютон, и лорд Кельвин досадовали на длительность простых арифметических расчетов. Решение изящных уравнений требовало долгих монотонных вычислений. Ученые мечтали о небольшом и удобном вычислительном устройстве, способном складывать, вычитать, умножать, делить и запоминать промежуточные результаты.



1950  
ED STATES PATENT OFFICE  
CALCULATING MACHINES  
Curt Herzstark, Munich, Deutschland  
Application January 6, 1944, Serial No. 1,444  
In Austria March 1, 1947  
C. HERZSTARK  
CALCULATING MACHINES

Oct. 10, 1950  
Filed Jan. 9, 1948



# ПЕРВЫЙ КАРМАННЫЙ арифмометр

Клифф Столл

Однако до 1947 г. таких устройств не существовало. Тогда в крошечном альпийском княжестве Лихтенштейн Курт Херцштарк (Curt Herzstark) построил самую оригинальную счетную машину – карманный арифмометр *Curta*, точность которого оставалась непревзойденной на протяжении четверти века. Реклама на задней обложке *Scientific American* за 1960 г. преподносит его как арифметическую панацею: «*Curta* – это прецизионная счетная машина для выполнения любых арифметических операций: сложения, вычитания, умножения, деления, извлечения квадратных и кубических корней. Она выполняет любые научные и торговые расчеты... Вы можете бесплатно опробовать ее!.. Цена: \$125».

Бочонок, похожий на мельницу для перца, своими способностями не уступает современному карманному калькулятору за \$10. Но при этом он представляет собой чисто механическое устройство – ни батареек, ни клавиатуры, ни жидкокристаллического дисплея. Вы держите *Curta* в левой руке, а правой выполняете расчеты. Чтобы сложить два числа, необходимо набрать их с помощью маленьких движков, прокрутить ручку на один оборот и считать результат в маленьких окошках, расположенных по кругу на верхнем торце устройства.

Машинка также может умножать и делить. Правда, чтобы перемножить два больших числа, ручку приходится прокрутить много раз. Здесь нет выключате-

ля, но содержимое памяти сбрасывается удобным для пальца кольцом. Для извлечения квадратных и кубических корней нужно иметь при себе специальные таблицы и помнить несколько простых алгоритмов. В отличие от логарифмической линейки, выдающей результат с точностью до трех-четырёх значащих цифр, арифмометр оперирует 11 разрядами – не каждый электронный калькулятор способен на такое.

Итак, *Curta* выполняет арифметические расчеты. Почему же его называли «сокровищем цивилизации» и «чудом техники»? Почему коллекционеры хоят и лелеют эти механические приборы, если любой электронный калькулятор работает намного быстрее?

Потому, что впечатляющие арифметические способности сочетаются в нем с механическим изяществом и надежностью. Числовые движки перемещаются легко и плавно, ручка вращается без усилий, цифры, выгравированные на магнии, выскакивают без перекосов и заеданий. Во время работы стальной механизм приятно урчит.

Кроме того, прибор весьма удобен. Во избежание ошибок вводимые числа, количество оборотов ручки и полученный результат отображаются в отдельных окошках. Маленькие стопоры подсказывают пальцам, что очередная цифра введена и что результат готов. Ошибку легко исправить, но храповик не позволит вам сломать механизм, вращая ручку в обратную сторону. Результат

нельзя стереть по ошибке, так как кольцо сброса невозможно повернуть случайно.

*Curta* сочетает в своем компактном цилиндрическом корпусе точность швейцарских часов с тщательностью конструкции старой фотокамеры *Nikon F* и изяществом танго. В 1950 г. его портативность поражала инженеров: арифмометр, который можно носить с собой! Но удивительнее всего то, что замечательное устройство родилось в концлагере Бухенвальд.

## Трудности миниатюризации

Как сегодня люди грезят о легких портативных компьютерах, так раньше инженеры и счетоводы мечтали о портативной математической машине. В 1855 г. Тома де Кольма (Thomas de Colmar) построил для Парижской выставки сумматор размером с рояль. Через 50 лет был создан *Millionaire Calculator*, который мог не только складывать и вычитать, но также умножать и делить. Однако он весил около 27 кг. Чтобы получить карманный арифмометр, цивилизации пришлось дожидаться Курта Херцштарка.

Гениальный изобретатель родился в 1902 г. и вырос среди арифмометров. Его отец сначала торговал в Вене конторскими машинами *Remington* и *Burroughs*, а позже построил свой завод по производству арифмометров. Дело процветало, и вскоре юный Курт уже демонстрировал суммирующие машины по всей Австрии. ▶

Во время Первой мировой войны семейный завод Херцштарков выпускал военную продукцию. После войны отец Курта торговал подержанными арифмометрами, пока не восстановил изношенное и вышедшее из строя заводское оборудование. Тем временем появились конкуренты, в том числе Фриц Вальтер (Fritz Walther), известный производитель автоматических пистолетов, чей бизнес пострадал в результате послевоенного разоружения. Оценив перспективность конторских машин, он превратил свой оружейный завод в фабрику по производству электрических арифмометров.

В 30-х гг. рынок калькуляторов непрерывно расширялся. «Однако кое-чего все же не хватало, – вспоминал позднее Херцштарк – Всюду предлагались великолепные, дорогие большие машины. А прорабы, архитекторы, таможенники говорили мне, что им нужен арифмометр, который помещался бы в кармане – не могут же они каждый раз ездить за 10 км в свою контору, чтобы сложить несколько чисел!»

*Monroe, Friden и Marchant*, словно часовщики, пытались уменьшить размеры счетных машин, но особого успеха не добились. В антикварной лавке еще можно найти миниатюрный арифмометр тех лет. Например, «легкий» *Marchant* весит 15 кг. Он оснащен девятью столбцами кнопок и неуклюжей кареткой, вращающей 18 механических индикаторов; две большие ручки сбоку вызывают воспоминание об автомобиле *Ford* модели *T*. Бухгалтеры носили такие арифмометры в чемоданах. Вот что означала портативность в 1935 г.

Видя тщетность многочисленных попыток миниатюризации конторских машин, Херцштарк в свои 30 лет решил начать все с самого начала: «Представим, что я уже все изобрел. Как должна выглядеть машина, чтобы ею можно было пользоваться? Арифмометр не должен быть похож на куб или линейку. Это должен быть цилиндр, который удобно держать одной рукой, чтобы другой можно было манипулировать органами управления на верхней и боковой сторонах. Ответ может появляться на торце».

Как хороший программист Херцштарк начал с пользовательского интерфейса, не позволив механизму диктовать конструкцию. Вместо клавиатуры как у пишущей машинки он решил разместить движки по бокам вокруг цилиндра, чтобы цифры можно было вводить скользящими движениями пальцев. Такой подход позволил освободить место для регистра результатов на верхней стороне корпуса и удобно разместить приводную ручку.

Обычно в арифмометрах для расчета каждой цифры ответа использовались отдельные механизмы. Так, у калькулятора *Friden* было 10 столбцов клавиш для ввода числа и 10 отдельных вычислительных механизмов – дорогая и тяжелая конструкция. Херцштарк понимал, что можно обойтись одним вычислительным механизмом, если удастся последовательно использовать его для каждого разряда. У арифмометра может быть восемь движков для ввода цифр, но все арифметические действия должны выполнять зубцы одного центрального барабана – это позволит существ-

венно уменьшить размеры и вес устройства.

В 1937 г. Херцштарк уже знал, как с помощью одного вращающегося барабана выполнять сложение и умножение, но на вычитании и делении механизм споткнулся. Использовать вращение ручки в обратную сторону невозможно: сложение двух цифр часто приводит к переносу после завершения операции, а при вычитании может потребоваться предварительный заем. Простой зубчатый барабан не способен продумывать вычисления на шаг вперед.

Однажды Херцштарк ехал в купе через Шварцвальд, и вдруг его осенило: «Черт возьми! Чтобы получить результат вычитания, можно просто к уменьшаемому прибавить дополнение вычитаемого!»

Чтобы найти дополнение числа до девятки, нужно вычесть каждую его цифру из 9. Прибавляя к одному числу дополнение другого, можно моделировать вычитание. Например, чтобы найти результат вычитания 4 890 из 788 139, находим сначала дополнение числа 004 890 до девяток: 995 109. Суммируем 788 139 и 995 109, получаем 1 783 248. Теперь удаляем старший разряд и получаем окончательный ответ: 783 248. Здорово, не правда ли? Тот же метод используется в современных компьютерах.

В арифмометре Херцштарка всего один вращающийся барабан, но с двумя наборами зубцов: один для сложения, а другой для вычитания. Если поднять ручку на 3 мм, в зацепление входят зубцы для прибавления дополнения числа до девяток. Вычитание осуществляется так же легко, как сложение.

Умножение и деление сводятся к многократному сложению и вычитанию, а поскольку регистр результата можно поворачивать относительно движков ввода, операцию можно существенно ускорить. Чтобы умножить некое число на 31 415, не нужно проворачивать ручку более 30 тыс. раз – подвижная каретка уменьшает требуемое число оборотов до 14:5 оборотов для пятерки, один – для 10, 4 – для 400, один – для 1 000 и 3 – для 30 000.

К концу 1937 г. Херцштарк был готов к созданию карманного арифмометра,

## ОБЗОР: АРИФМОМЕТР CURTA

- Первое прецизионное счетное устройство, умещавшееся в руке, было не электронным, а механическим. Арифмометр *Curta* мог складывать, вычитать, умножать, делить и помогал находить квадратные корни. В отличие от логарифмической линейки, он выдавал результат с точностью до 11 знаков.
- Изобретатель Курт Херцштарк разработал *Curta* во время Второй мировой войны. Для уменьшения размеров и массы устройства он использовал новые математические и механические приемы.
- Широко применявшийся в 50-х и 60-х гг., *Curta* сдал свои позиции только в 70-х, когда появились электронные карманные калькуляторы.

способного выполнять все четыре арифметических действия. Но тут к власти пришел Гитлер.

### В Бухенвальде

В марте 1938 г. в Австрию вступили германские войска. Сын католички и еврея, Херцштарк оказался в опасности: «Первые недели были сплошным кошмаром. Оккупация, антисемитизм и другие ужасы». На завод явились с проверкой нацистские офицеры. К удивлению Херцштарка, они поручили ему изготовление прецизионных изделий для армии. После односторонних переговоров его завод начал выпускать приборы для танков.

Несколько лет все шло хорошо. «Но в 1943 г. двое с завода были арестованы, – рассказывает Херцштарк – Они слушали британское радио и печатали переводы на пишущей машинке. Машинку нашли и выяснили, что она принадлежит одному из механиков. Ему отрубили голову. Другого приговорили к пожизненному заключению, что было гораздо хуже. Я попытался заступиться за него в гестапо, но офицер вышвырнул меня прочь. Вскоре меня вызвали в качестве свидетеля и арестовали – не правда ли здорово? В моем доме провели обыск, и, разумеется, не было никакого суда. Меня необоснованно обвинили в поддержке евреев и любовных отношениях с арийской женщиной. Позднее я узнал, что при схожих обстоятельствах были арестованы десятки людей».

Эсэсовцы бросили Херцштарка в печально известную тюрьму Панкратц, где пытки были обыденным делом. «Меня и еще 50 человек держали в камере, где не было ничего – ни кроватей, ни уборной, вообще ничего. И мне даже повезло, что меня отправили в концентрационный лагерь Бухенвальд. Там меня поместили в рабочий барак, где, как мне казалось, я и умру. Стоял ноябрь, а у меня не было ничего, кроме рубахи, арестантских штанов, деревянных башмаков и вязаной шапочки. Я работал садовником и был совершенно истощен. Отчаяние овладело мной, я ждал смерти».

Однажды Херцштарка вызвали к начальнику лагеря. «Я ознакомился с твоим делом, – сказал эсэсовец, – Ты поста-

КУРТ ХЕРЦШТАРК, изобретатель *Curta*, познакомился с механическими счетными машинами еще в детстве: их выпускал семейный завод Херцштарков. В 1910 г. в возрасте 8 лет он лихо перемножал пяти- и шестизначные числа на международной выставке в Вене (верхний снимок). В 1985 г., когда ему было 83 года, его сфотографировали за тем же занятием.



влял приборы и оборудование для армии, да? Слушай внимательно. Если будешь послушно выполнять наши распоряжения, мы тебя пощадим. Я направляю тебя на завод при лагере. Будешь работать хорошо, останешься в живых».

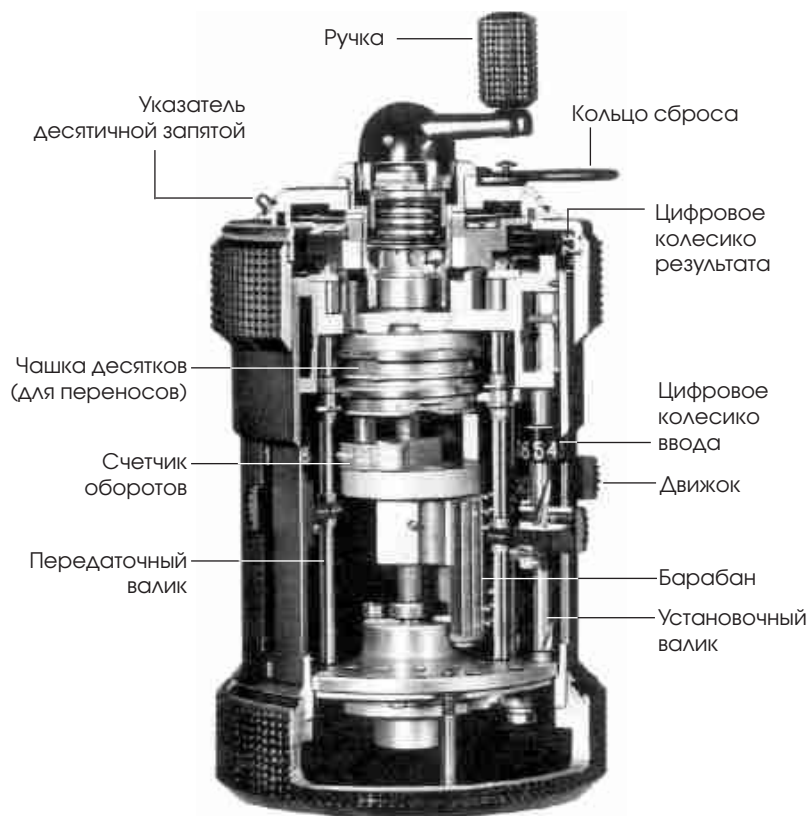
Рядом с Бухенвальдом нацисты построили фабрику, где заключенные изготавливали оборудование для секретных военных проектов. Главный инженер сделал Херцштарка ответственным за производство прецизионных деталей, которые поставлялись в ракетный центр Пенемюнде. Следующие два года он делал узлы ракет «Фау-2».

Херцштарку приходилось посещать разные части завода. Сначала заключенные считали его доносчиком, но вскоре поняли, что он не шпион. Часто товарищи из Люксембурга, Франции, Дании и

других стран подходили к нему и говорили: «Курт, ты пользуешься некоторым влиянием. Мог бы ты устроить того-то или того-то на завод? Иначе он умрет». Херцштарк ухитрялся организовывать рабочие места даже для людей, не имеющих производственных навыков. Например, он учредил пост технического контроля, посадил туда пленного адвоката и дал ему микрометр. О появлении эсэсовцев-надсмотрщиков юриста предупреждал внезапный кашель товарищей – сигнал к имитации бурной деятельности. Если бы все это открылось, Херцштарка сразу бы расстреляли. Но судьба вновь помогла ему.

Отступая из Италии, немцы увозили с собой производственное оборудование. Однажды в Бухенвальд прибыли два грузовика конторских машин. На раз- ▶

## ЧТО ТАМ ВНУТРИ?



В натуральную величину

Как написано в старой инструкции, «маленький Curta – прецизионный прибор». Его барабан, выполняющий операции сложения и вычитания (см. *вверху и справа*), состоит из 37 пластин толщиной по 0,5 мм. В переносе участвует отдельный узел – чашка десятков. Высота цифр числовых индикаторов (см. *стр. 79, слева внизу*) составляет 3 мм, так что они легко читаются с расстояния вытянутой руки. У первой модели Curta было 8 движков ввода, а регистр результата состоял из 11 разрядов. У более поздней модели число движков было увеличено до 11, а число разрядов результата – до 15.



грузку пришли посмотреть владельцы местных заводов. Один из них узнал Курта:

– Херцштарк? – спросил он.

– Да, Херцштарк, – ответил заключенный.

– Вальтер, – представился незнакомец.

Фриц Вальтер, давний конкурент Херцштарка, снова производил оружие. «Он положил на станок возле меня пачку сигарет, – вспоминал Курт. – Я решил, что это конец: принимать подарки было строго запрещено. Но мой охранник сделал вид, что ничего не заметил. Мне было позволено положить сигареты в карман». Во время войны Вальтер был знаменитостью. Он понял, что узник Херцштарк ценнее любого итальянского добра, и сообщил начальнику лагеря о своей находке.

Вскоре главный инженер отозвал Херцштарка в сторону и сказал: «Мне известно, что вы работали над созданием миниатюрной счетной машины. Я дам вам шанс. Мы позволим вам чертить и изготавливать все что хотите. Если изобретение будет работать, после победы мы подарим его фюреру, и вас, безусловно, признают арийцем».

«Господи! Если я сделаю свой арифмометр, то продлю свою жизнь», – подумал Херцштарк и тут же занялся чертежами.

Эсэсовцы не стали уменьшать трудовую нагрузку Херцштарка, но позволили ему заниматься разработкой арифмометра в свободное время: «Я работал над своим арифмометром воскресными утрами и по вечерам после отбоя. Я работал в тюрьме, в мастерской и во время еды. Я вычертил машину карандашом со всеми размерами и допусками».

Тем временем союзники бомбили Германию. «Уходя с завода на обед, мы видели в небе американские самолеты, и ни один немецкий истребитель не атаковал их, – вспоминал Херцштарк. – Когда они сбрасывали бомбы, мы отсчитывали время от вспышки до прихода звука разрыва, умножали число сосчитанных секунд на 333 м и оценивали расстояние до места атаки. Но однажды боевой строй американских бомбардировщиков пошел на нас. Мы поняли, что пробил наш последний час, и очень испугались. Я побежал в лесок, зарылся носом

# СЧИТАЕМ С ПОМОЩЬЮ CURTA

Рассмотрим использование Curta на двух примерах – сложения и вычитания. Как выполняются умножение, деление и извлечение корней, рассказывается в дополнительных источниках.

## СЛОЖЕНИЕ

### Сколько будет 32 + 41 + 49?

1. Провернуть кольцо сброса на один оборот, установив на нули показания регистра результата и счетчика оборотов.

2. Переместить крайние правые установочные движки десятков и единиц, чтобы в окошках ввода под надписью Curta (справа) появились соответственно цифры 3 и 2, установить первое слагаемое.

Движок поворачивает установочный валик со спиральными канавками (справа посередине) и закрепленное на нем цифровое колесико, показывающее в окошке вводимую цифру. Вместе с движком перемещается счетное колесико на передаточном валике.

В данном примере счетное колесико

оказывается против того уровня барабана, на котором имеется три зубца, а счетное колесико единиц – против уровня с двумя зубцами.

3. Провернуть ручку на полный оборот.

Барабан делает полный оборот, его зубцы через счетные колесики поворачивают передаточные валики. Шестеренки на их верхних концах вращают цифровые колесики ответа

и выставляют цифры 3 и 2 в окошках регистра результата (см. справа внизу).

4. Так же, с помощью движков десятков и единиц, ввести число 41.

5. Провернуть ручку на полный оборот, чтобы прибавить к числу 32 в регистре результата число 41 и получить 73.

6. Ввести число 49 и еще раз проверить ручку. В регистре результата появится искомая сумма (122).

Последнее действие требует переноса единицы в позицию десятков. Когда цифровое колесико ответа на верхнем конце передаточного валика минует девятку, закрепленный на нем штифт нажимает на рычажок переноса. Он толкает колесико переноса, закрепленное на передаточном валике следующего разряда (десятков в данном случае) и взаимодейст-

вующее с чашкой десятков. Когда чашка совершает оборот, кулачок переноса на ее диске поворачивает колесико переноса на передаточном валике десятков, вызывая поворот цифрового колесика разряда десятков в регистре результата на одну позицию, т. е. увеличивая разряд десятков на единицу.

## ВЫЧИТАНИЕ

### Сколько будет 139 – 78?

1. Сбросить регистр результата и счетчик оборотов.

2. Ввести число 139, как при сложении.

3. Провернуть ручку на полный оборот, чтобы поместить введенное число в регистр результата.

4. Ввести число 78.

5. Приподнять ручку в

верхнее положение, чтобы счетные колесики передаточных валиков установились на-

против уровней вычитания в барабане (см. справа внизу), и повернуть ее на один оборот.

6. Считать ответ в окошках регистра результата: 61.

Вычитание в Curta осуществляется путем прибавления дополнений до девятки. Приподнимая ручку, вы переводите барабан в верхнее положение, и ввод цифры 7 устанавливает счетное колесико на передаточном валике напротив двухзубцового диска барабана, ввод цифры 8 – напротив диска с одним зубцом, а ввод нуля – напротив диска с девятью зубцами. Поворот ручки добавляет к числу 139 число 99 999 999 921. При сложении на бумаге в самом старшем разряде суммы появилась бы лишняя единица, но передаточный валик самого старшего разряда не имеет рычажка переноса, поэтому ответ оказывается верным. Подъем ручки выполняет еще одну функцию. На передаточном валике единиц закреплены два счетных колесика. В нижнем положении шагового барабана, т. е. при обычном сложении, нижнее счетное колесико в работе не участвует, а в верхнем взаимодействует с зубцами следующего сверху уровня барабана и при повороте последнего добавляет единицу к результату, делая его равным 61, а не 60.



ПОЛОЖЕНИЕ БАРАБАНА ПРИ СЛОЖЕНИИ		ПОЛОЖЕНИЕ БАРАБАНА ПРИ ВЫЧИТАНИИ	
Вводимое число	Прибавляемое число	Вводимое число	Прибавляемое число
0	0	0	10
1	1	1	9
2	2	2	8
3	3	3	7
4	4	4	6
5	5	5	5
6	6	6	4
7	7	7	3
8	8	8	2
9	9	9	1
			0

■ Зубцы для сложения      ■ Зубцы для вычитания

Этот уровень преобразует 0 в столбце единиц в 1

в мох и зажал уши. В следующую минуту раздался грохот... Когда я поднял голову, все вокруг было в дыму.

В тот день несколько сотен пленных были ранены – жуткое зрелище. Правда, в лагере мы и не такое видали. Когда немцы кого-нибудь вешали, нас заставляли смотреть на повешенного, пока он медленно и мучительно умирал. Кошмар... Опаснее всего были молодые эсэсовцы. Если узник раздражал их, они просто расстреливали его...»

11 апреля 1945 г., когда Херцштарк почти закончил свои чертежи, он увидел джипы, едущие с севера. Солдат на переднем сиденье крикнул заключенным: «Вы все свободны!» Это были американцы. Среди них были еврейские парни, успевшие бежать из Германии до прихода Гитлера. Поскольку они знали немецкий, их назначили в передовой отряд.

Бухенвальд стал первым концлагерем, освобожденным союзниками. Некоторых американских солдат вырвало при виде трупов, уложенных в штабеля по 10 слоев. Вспоминая прошлое, Херцштарк качает головой: «Это непостижимо. Будь я юристом или кем-то еще, я бы бесславно погиб. Меня послали бы в каменоломню, где за два дня я схватил бы легочную инфекцию и вскоре скончался. Так погибли тысячи людей. Мне помогли Бог и моя профессия».

## Прием у князя Лихтенштейна

Через несколько дней после освобождения Бухенвальда Херцштарк принес чертежи на один из немногих уцелевших заводов в городе Веймар и показал инженеру. Он вспоминает их реакцию: «Как будто пелена спала с их глаз. Решение было ясным, и ничего додумывать не требовалось». Хотя чертежи были сделаны в концлагере карандашом, они были столь ясными, что на изготовление трех опытных образцов ушло всего два месяца.

Но как только был подписан контракт, пришли советские войска. Херцштарк схватил опытные образцы, разобрал их на части, сложил в коробку и направился в Вену. «Если бы кто-нибудь увидел детали механизма, то подумал бы, что это игрушка, – рассказывал Херцштарк. – Все было полностью разобрано».



В июньском номере *Scientific American* за 1969 г. была опубликована реклама арифмометра *Curta*.

Изобретатель шел в Австрию пешком, ночуя под открытым небом и расплачиваясь сигаретами за проезд в поезде. Его семейный завод работать не мог. Не имея ничего, кроме трех образцов арифмо-

метра, Херцштарк подал патентную заявку и попытался найти инвестора. Американская компания *Remington-Rand*, выпускавшая конторские машины, поначалу проявила интерес, но так и не вышла на связь. Правительство Австрии отвергло Херцштарка. Европа лежала в руинах, промышленникам было не до новых проектов. Однако князь Лихтенштейн думал о развитии своей страны, которая в то время была почти полностью аграрной. Херцштарк продемонстрировал свои модели монаршему семейству, министрам и патентоведам. «Сам князь считал на моем арифмометре. За ним наблюдали члены семьи и специалисты. Его высочество сразу же воодушевился и сказал, что мой проект как нельзя лучше подходит для его страны. Он принял меня любезно, мы беседовали около четырех часов», – рассказывал Херцштарк.

Поначалу все шло хорошо. В Лихтенштейне организовали компанию *Contina*, которая выпустила займы и акции. Херцштарк получил пост технического директора и треть выпущенных акций, а кроме того ему причитался определенный процент с продажи каждого арифмометра.

Херцштарк поместил в швейцарских газетах объявление о приеме на работу механиков, желающих сделать карьеру. В одной из гостиниц *Contina* арендовала танцевальный зал, где были собраны первые 500 арифмометров *Curta*. Калькуляторы поступили на рынок в 1948 г. и демонстрировались на торговых выставках и в магазинах технических товаров. Через полгода владельцы одного

## ОБ АВТОРЕ:

**Клифф Столл** (Cliff Stoll) получил известность как человек, разоблачивший группу хакеров и написавший об этом бестселлер *The Cuckoo Egg* («Яйцо кукушки»). Его перу также принадлежат книги *High Tech Heretic: Why Computers Don't Belong in the Classroom* («Высокотехнологичный еретик: Почему компьютерам не место в школьных классах») и *Silicon Snake Oil* («Масло силиконовой змеи»). Хотя кандидатская Столла посвящена планетологии, сегодня он переделывает старые арифмометры и изредка преподает физику. Автор приносит благодарность за помощь в подготовке статьи Рикку Фэрри (Rick Furr), Яну Мейеру (Jan Meyer), Джеку Кристенсену (Jack Christensen) и Крису Хаманну (Chris Hamann), а также Институту Чарльза Баббаджа при Миннесотском университете за предоставление интервью, взятого у Херцштарка историком Эрвином Томашем (Erwin Tomash) в 1987 г.

из американских универмагов решили заказать 10 тыс. арифмометров с перспективой дальнейших поставок в будущем. Вместо того чтобы ухватиться за столь выгодный заказ, финансовый директор компании счел, что *Contina* не сможет выполнить его. Тем самым он обрек компанию на продажу арифмометров в специальных магазинах и по почте.

Однако спрос возрастал, и *Contina* расширялась. Из танцевального зала производство перебралось на подходящий завод. Объем выпуска возрос до нескольких сотен машин в месяц. Видя такой успех, финансисты фирмы ограбили Херцштарка: реорганизовали компанию и аннулировали его акции. Подобно Эдисону, Тесле и другим изобретателям, ему предстояло лишиться доходов от своего творения.

«Но патенты все еще принадлежали мне», – вспоминал Херцштарк. Поначалу члены правления компании не хотели перерегистрировать их на себя, т.к. если бы кто-нибудь оспорил права на изобретение, то вся ответственность легла бы на самого изобретателя, а не на них. Поскольку фирма не приобрела патентных прав, Херцштарк заставил ее подписать выгодное соглашение. В 50-х и 60-х гг. он просто получал деньги за свое авторство.

Успех первого карманного арифмометра вдохновил Херцштарка на создание несколько большей модели, в которой количество разрядов увеличилось с 11 до 15. Но с тех пор единственным значительным новшеством было изменение формы футляра машинки. Основу конструкции Херцштарк создал с первой попытки – непревзойденный рекорд для вычислительной отрасли.

Арифмометр *Curta* в течение двух десятилетий стабильно продавался как «миниатюрная универсальная карманная счетная машина с надежностью, обусловленной рациональной и прочной конструкцией». Как и предвидел Херцштарк, инженеры использовали чудо-машинку для расчета орбит искусственных спутников Земли, геодезисты – для вычисления положения теодолитов, а бухгалтеры – для ведения финансовой документации. Руководитель одного американского банка был край-

не удивлен, когда аудитор прибыл к нему без чемодана с арифмометром, но свел баланс с точностью до пенни.

Любопытно, что арифмометры *Curta* были приняты на вооружение автогонщиками, которым нужно подсчитывать скорости и расстояния на ралли. Вводя числа на ощупь, штурманы быстро рассчитывали идеальное время прохождения трассы, не отрывая взгляда от дороги. Компактность *Curta* была очень кстати в тесной кабине спортивного автомобиля. Кроме того, механический арифмометр, в отличие от первых электронных калькуляторов, был нечувствителен к ударам, вибрации и всплескам напряжения. Даже сегодня участники гонок на старинных авто с удовольствием используют старый добрый *Curta*.

Точно так же, как кварцевые часы вытеснили часы с механическим заводом, электронные калькуляторы затмили изобретение Херцштарка. Всего было выпущено около 150 тыс. экземпляров *Curta*. Последний из них был продан в начале 70-х гг. С тех пор не был выпущен ни один механический арифмометр.

В начале 50-х гг. Херцштарк ушел из фирмы *Contina*. Позже он консультировал итальянских и немецких изготовителей конторских машин и жил в скромной квартире в Лихтенштейне. В те времена технические чудесники не приобретали имений стоимостью в миллионы долларов. Правительство Лихтенштейна признало достижения Херцштарка только когда ему исполнилось 84 года, через два года он умер.

### Поныне в строю

Ваш электронный калькулятор работает гораздо быстрее, чем *Curta*, а настольные компьютеры просто творят чудеса. Возможно, сегодня арифмометр годится только для подсчета домашних расходов, когда отключают электричество.

Но, держа в руках крошечный арифмометр Херцштарка, доставшийся мне от первого преподавателя астрономии, я ощущаю, что машинка, пережившая своего первого владельца, наверняка переживет и второго. Как написано в инструкции к арифмометру, «незаменимый *Curta* всю жизнь будет у вас под рукой».

Вы можете полностью доверять его точности. *Curta* – это плод огромного опыта в области счетных машин. Он изготавливается первоклассными специалистами по точной механике из высококачественных металлов. В его конструкции нет никаких искусственных материалов». (Не могу представить себе фразы «в вашей копии *Excel* не используются искусственные материалы» или «ваш микропроцессор *Pentium* будет служить вам всю жизнь», хотя оба утверждения верны.)

Я не считаю, что владею вещью, если не понимаю ее суть. Но я не могу понять ее, пока не увижу, как она работает. Поэтому я вооружился лупой, пинцетом и часовыми отвертками, развинтил барабан и извлек около 600 деталей – шестеренки, валики, собачки...

А вот и 8 установочных валиков с проточенными в них спиральными канавками. Они были спроектированы без сотрудников, без помощников и даже без чертежных инструментов. Передо мной остроумный барабан, впервые нарисованный карандашом в невыносимо тяжелых условиях. Я касаюсь легких сплавов и буквально ощущаю техническое изящество, пережившее полвека прогресса вычислительной техники. Можно ли доверять точности *Curta*? Несомненно!

Собрав свой арифмометр 50-летней давности, я делю 355 на 113. Большим пальцем перемещаю установочные движки по валикам со спиральными канавками, затем проворачиваю ручку, чтобы ввести первое число. Потом ввожу второе число, приподнимаю ручку и снова проворачиваю ее. Счетные колесики прибора взаимодействуют с зубцами дополнений до девяток на барабане. Стальные валики передают движение через угловую зубчатую передачу на регистр результата. Когда я кручу ручку, органы управления, логические элементы и цифры вращаются вокруг коленчатого валика. Через два десятка оборотов в маленьких окошках выскакивает результат.

Передо мной приближенное значение числа  $\rho$ , но дело не только в этом. У меня в руках прямой потомок первых счетных машин, вершина механического мастерства и памятник изобретателю, выстоявшему перед лицом фашизма. ■