



Plankalkül

**Konrad Zuse**  
(22.06.1910 — 18.12.1995)



**Конрад Эрнст Отто Цузе** — немецкий инженер, пионер компьютеростроения; наиболее известен как создатель первого действительно работающего программируемого компьютера (1941) и первого языка программирования высокого уровня, **Plankalkül** (1948).

В 1935 г. К. Цузе получил образование инженера в Берлинской высшей технической школе в Шарлоттенбурге, которая сегодня носит название Берлинского технического университета. По её окончании он поступил на работу на авиационный завод Хеншеля в Шёнефельде, но вскоре перешёл с полной ставки на работу на полставки, в свободное время вплотную занявшись созданием программируемой счётной машины. Поэкспериментировав с десятичной системой счисления, он предпочёл ей двоичную. В 1938 г. появилась первая действующая разработка Цузе, названная им **Z1**: двоичный механический вычислитель с электрическим приводом и ограниченной возможностью программирования при помощи клавиатуры и отображением результатов вычислений в десятичной системе на ламповой панели. Построенный на собственные средства и деньги друзей и смонтированный на столе в гостиной родительского дома, Z1 работал ненадёжно из-за недостаточной точности выполнения составных частей.

В 1939 г. Цузе был призван на военную службу, однако сумел убедить армейских начальников в необходимости дать ему возможность продолжить свои разработки. И в 1940 г. он получил поддержку Исследовательского института аэродинамики, который использовал его работу для создания управляемых ракет. Благодаря этому Цузе построил доработанную версию вычислителя — **Z2** на основе телефонных реле, которая считывала инструкции перфорированной 35-миллиметровой киноплёнки. Она была работающей демонстрационной моделью, но не использовалась для практических целей. Удовлетворённый функциональностью Z2, в 1941 г. Цузе создал уже более совершенную модель — **Z3**, которую сегодня многие считают 1-м реально действовавшим программируемым компьютером. Он первым среди вычислительных машин Цузе получил практическое применение и использовался для расчётов параметров стреловидных крыльев самолёта и расчётов для управляемых ракет немецким Исследовательским институтом аэродинамики. Все машины Z1, Z2 и Z3 были уничтожены в ходе бомбардировок Берлина в 1944 г. Частично законченный Z4 был перевезён в безопасное место в баварской деревне.

В 1946 г. Цузе организовал коммерческую компанию по производству компьютеров «Инженерная служба Цузе в Хопферау», венчурный капитал для которой был получен от Швейцарской высшей технической школы (ETH) и корпорации IBM, а в 1949 г. Цузе создал компанию Zuse KG в г. Хюнфельде.

В сентябре 1950 г. было закончено создание компьютера **Z4**, уставленного в ETH в г. Цюрихе. В то время он был единственным работающим компьютером в континентальной Европе и 1-м компьютером в мире, который был продан. В этом Z4 на 5 месяцев опередил Марк I и на 10 — UNIVAC.

Конрадом Цузе и его компанией были построены компьютеры других моделей, из которых наиболее известны машины **Z11**, продававшийся предприятиям оптической промышленности и университетам, и **Z22** — 1-й компьютер с памятью на магнитных носителях. К 1967 г. Zuse KG поставила 251 компьютер, на сумму ~100 000 000 дойчмарок. Впоследствии она была продана компании Siemens AG. Цузе продолжал проводить исследования в области компьютеров и работал специалистом-консультантом в Siemens AG. После ухода на пенсию Цузе занялся своим любимым хобби — живописью.

В 1943-45 годах Конрад Цузе разработал 1-й в мире высокоуровневый язык программирования **Планкалкюль** (нем. Plankalkül — «исчисление планов», «планирующее исчисление»), описание которого впервые было опубликовано в 1948 г. Язык разрабатывался как основное средство для программирования компьютера Z4, однако был пригоден и для работы с другими похожими на него вычислительными машинами. Планкалкюль поддерживал операции назначения, вызов подпрограмм, условные операторы, итерационные циклы, арифметику с плавающей запятой, массивы, иерархические структуры данных, утверждения, обработку исключений и многие другие современные средства языков программирования. Оригинальная нотация для записи программы была двумерной. Для первой реализации компилятора в 1990-х была разработана линейная нотация.

Цузе описал возможности языка Планкалкюль в отдельной брошюре. Там же он описал возможное применение языка для сортировки чисел и выполнения арифметических операций. Кроме того, Цузе составил 49 страниц программ на Планкалкюле для оценки шахматных позиций. Работа в отрыве от других специалистов Европы и США привела к тому, что лишь незначительная часть его работы стала известной. Полностью работа Цузе была издана лишь в 1972 году. И вполне возможно, что если бы язык Планкалкюль стал известен раньше, пути развития компьютерной техники и программирования могли бы измениться.

В 1969 г. он издал книгу «Вычислительное пространство» (Rechnender Raum), переведённую через год сотрудниками МТИ, в которой он сравнивал устройство Вселенной с сетью взаимосвязанных компьютеров.

В 2000 г. он в соавторстве с Арно Петерсом издал книгу «Компьютерный социализм. Беседы с Конрадом Цузе», где излагается концепция высокотехнологичной плановой экономики, базирующейся на управлении мощными современными компьютерами.

#### Награды, признание:

- 1965 — Мемориальная премия Гарри Гуда и медаль от Computer Society за вклад и первые успехи в области автоматических вычислений, независимое предложение использования двоичной системы и арифметики с плавающей запятой, а также проектирование 1-го в Германии и одного из самых первых в мире программно-управляемых компьютеров.
- 1985 — 1-й почётный член немецкого «Общества информатики». С 1987 г. оно начало присваивать «Медаль Конрада Цузе», ставшую сегодня известнейшей немецкой наградой в области информатики.
- 1995 — орден «Крест за заслуги перед Федеративной Республикой Германия» за дело всей жизни.
- 2003 — на канале ZDF К. Цузе был назван «величайшим» из живших немцев.
- Несколько городов Германии имеют улицы и здания, названные именем К. Цузе, а также школа в г. Хюнфельде.