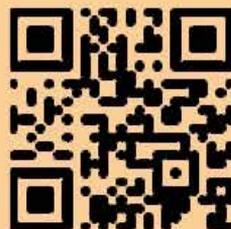


Е. А. Колесников

Перфокарты

Технико-исторические заметки

www.Kolesnikov.net



Е. А. Колесников

ПЕРФОКАРТЫ

Технико-исторические заметки



РЕНОМЕ

Санкт-Петербург
2016

УДК 681.3.07
ББК 32.974
К60

www.kolesnikov.net

Колесников, Е. А.

К60 Перфокарты. Техничко-исторические заметки /
Е. А. Колесников. — СПб. : «Реноме», 2016. —
184 с. : ил.

ISBN 978-5-91918-661-8

Еще есть люди, которые помнят перфокарты — прямоугольные карточки с пробивками, с помощью которых данные вводились в вычислительные машины. В работе рассматривается весь путь перфокарт от их рождения в начале восемнадцатого века до окончания их использования в конце двадцатого. Прослеживается линия борьбы машин Холлерита и Пауэрса, а также рассказывается об их французских и советских конкурентах. Особое внимание уделяется фирме IBM — флагману техники для работы с перфокартами.

УДК 681.3.07
ББК 32.974

ISBN 978-5-91918-661-8

© Колесников Е. А., 2016
© Оформление. ООО «Реноме», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
§ 1. Первые перфокарты. Станки Бушона и Фалькона	12
§ 2. Жак де Вокансон и его станки	15
§ 3. Жаккард и его станки	16
§ 4. Аналитическая машина Чарльза Бэббиджа	21
§ 5. Машины Корсакова, сравнивающие идеи	22
§ 6. Музыкальные автоматы, пианолы и шарманки	23
§ 7. Перфолента, телеграф и буквонаборный процесс	24
§ 8. Патент Генри Стамфорда на перфокарты с краевой перфорацией	26
§ 9. Герман Холлерит. Начало	27
§ 10. Машина Ситона	28
§ 11. Машины Холлерита и переписи. Первые попытки	30
§ 12. Машина Гора	35
§ 13. Перепись населения в США. 1890 г.	37
§ 14. Табулирующая машина Холлерита	43
§ 15. Другие переписи	50
§ 16. Дальнейшее развитие машин Холлерита	56
§ 17. Создание ТМС	60
§ 18. Перепись населения в США. 1900 г.	61
§ 19. Автоматическая подача перфокарт и автоматические сортировки	61
§ 20. После переписи 1900 г.	64
§ 21. Надпись на верхней кромке	64
§ 22. Джеймс Пауэрс	65
§ 23. Пауэрс в Бюро переписей	66
§ 24. Перфоратор Пауэрса	67
§ 25. Новый табулятор и вертикальная сортировка Холлерита ..	70
§ 26. Развитие индустрии перфокарт в Европе	73
§ 27. Продажа ТМС и образование С-Т-R	76
§ 28. Холлерит после продажи ТМС	77
§ 29. Образование компании Пауэрса	79

§ 30. Табулятор-принтер Пауэрса	82
§ 31. Время Ватсона	89
§ 32. Цифровой печатающий табулятор типа III	95
§ 33. Сортировочные машины IBM	97
§ 34. Новое имя C-T-R/IBM	100
§ 35. Новая карта IBM 1928 г.	100
§ 36. Новая карта Powers	103
§ 37. Табулятор типа 4-s	104
§ 38. Алфавитный табулятор Type 405	105
§ 39. Табулятор IBM-285	108
§ 40. Умножитель Type 601	108
§ 41. Подборочная машина IBM-077	109
§ 42. IBM в 1930-х гг.	112
§ 43. Комплект типа 83 для малых фирм	114
§ 44. Обзор машин IBM к 1940 г.	116
§ 45. Табуляторы Dehomag типов ВК, ВКZ и D11	117
§ 46. Перфокарта IBM нового формата	119
§ 47. Фредрик Бюль и его машины	120
§ 48. Дальнейшее развитие машин Бюля	126
§ 49. Комплект машин Бюля (1950-е гг.)	130
§ 50. Счетные машины в СССР в конце 1920-х — начале 1930-х гг.	132
§ 51. Импортозамещающее производство перфокарт	134
§ 52. Первые советские перфоратор и контрольный	136
§ 53. Завод САМ	137
§ 54. Контрольный Неслуховского	138
§ 55. Табуляторы Т-1, Т-2	139
§ 56. Перфораторы в СССР	142
§ 57. Сортировальные машины САМ	144
§ 58. Контрольный аппарат САМ	147
§ 59. Контрольный аппарат инженера А. А. Дулгаряна	147
§ 60. Табуляторы Т-4, Т-4М	150
§ 61. Табулятор СТ-1	153
§ 62. Двухпериодный перфоратор ПД45-1	154
§ 63. Сортировка С45-1	155
§ 64. Перфоратор ПД-1	156
§ 65. Табуляторы Т-5, Т-5М, Т-5У	157
§ 66. Всесоюзная перепись населения 1959 г.	160
§ 67. Алфавитно-цифровой табулятор ТА 80-1	161
 Заключение	 163
 Описание источников	 168
Источники	169

ВВЕДЕНИЕ

Первое известное упоминание о перфокартах относится примерно к 1728 г., когда они были использованы в ткацком станке Фалькона. Было даже произведено несколько десятков таких станков. Однако переворот в ткацком ремесле совершили несколько позже, в начале XIX столетия, станки Жаккарда. Перфокарты были соединены друг с другом и скорее походили на широкую перфоленту больших размеров (§ 1–3).

Самым большим толчком к развитию перфокарт стала необходимость разработки материалов переписей, в первую очередь в США. Представительство штатов в Конгрессе, по Конституции США, ставится в зависимость от численности населения штата, определяемой по переписям, проводимым раз в десять лет. Рост населения с почти 4 млн человек в 1790 г. до 62 млн в 1890 г. потребовал механизации процессов обработки. Результаты переписи в США 1880 г. обрабатывались 8 лет и подошли только к началу следующей переписи.

Первое изобретение Г. Холлерита состояло из устройства записи на широкую перфоленту, и в процессе эксплуатации выяснилось, что лента не очень удобна для поставленных целей вычисления статистики. Тогда и настал черед перфокарт.

Первый комплекс оборудования не имел специального перфоратора, а использовал пробойник кондуктора в поездах. Карточки сортировались электрическим способом, но подача, выемка и перемещение в сортировочный ящик осуществлялись вручную. Применение данной системы резко ускорило процесс обработки статистики и позволило получить первые результаты (в частности, количество населения) через несколько недель после проведения переписи. Первая система Холлерита позволяла только подсчитывать

количество карточек с определенными комбинациями пробивок. Сами карточки для каждого применения были различных размеров, зоны пробивок могли размещаться в различных частях карты.

Применение специального перфоратора-пантографа позволило улучшить процесс пробивки карт и повысить скорость работы примерно до 500 карт в день [Рид-Грин 1989, с. 74]. Был также разработан специальный пробойник для пробивки постоянной информации (сначала в четырех колонках, а потом и в десяти стоящих подряд колонках). Требования промышленности и других переписей поставили вопрос о суммировании данных, пробитых на карточках. Это отразилось в нескольких новых изобретениях Холлерита, в частности в новом интегрирующем (суммирующем) перфораторе.

Карты постепенно приобрели одинаковый размер, расположение и размер круглых пробивок были приведены к стандарту, который оставался единым для большинства машин, до тех пор пока в 1928 г. IBM не ввела новую карту с прямоугольными пробивками. Эти карты дожили до нашего времени. Также выяснилось, что производство карт гораздо более прибыльный бизнес, чем производство машин.

Узким местом перфорационного комплекса в конце XIX — начале XX в. была ручная подача карт в воспринимающий узел. Это положение исправляли новые системы машин Холлерита: обеспечивались автоматическая подача карт в табулятор и автоматическая сортировка. Дальнейшему развитию способствовало создание воспринимающих щеток, позволяющих читать карту «на ходу».

Исследования показали, что проведение переписи на душу населения с использованием машин Холлерита оказалось гораздо дороже (почти в два раза), чем без них. Это привело к оттеснению Холлерита от разработки материалов переписей. Бюро переписей доработало принадлежавшие ему машины Холлерита (несмотря на его громкие протесты, в том числе в судебном порядке) и разработало свои конструкции системы Пауэрса, которые впоследствии вышли на рынок и создали конкуренцию машинам Холлерита. В отличие от системы Холлерита, машины Пауэрса были механическими, электрическим был только мотор. Пауэрс также изобрел

двухпериодный перфоратор: сначала набирается текст пробивок, а потом специальным рычагом он переносится на перфокарту. Это позволяло внести исправления, если ошибка найдена на первой фазе.

В 1906 г. Пауэрс впервые заменил циферблатные счетчики машины Холлерита печатающими на бумаге [Рид-Грин 1989, с. 76], что ускорило процесс документирования результатов обработки и снизило количество ошибок оператора, снимающего показания счетчиков. Для экономии места в офисе была придумана вертикальная сортировка, но она усложняла забор карт из нижних карманов и не пользовалась популярностью у обслуживающего персонала.

Большая часть сортировок (кроме машин «Bull») производила сортировку по одной колонке. Для сортировки по нескольким колонкам требовалась повторная прогонка. Практика показала правильность отделения операций сортировки и табуляции. Попытки Бюля создать единый комплекс успеха не имели, и эти устройства были разъединены.

Большое количество ошибок при переносе данных на перфокарты привело к появлению нового класса устройств — контрольников. При этом фактически процесс ввода повторялся, но количество ошибок существенно снижалось. Появились перфораторы, печатающие на верхнем поле текст, пробиваемый на карте. Это способствовало визуальному контролю.

Коммутационная панель табулятора позволяла ставить в соответствие счетчикам любые позиции на перфокарте (или их комбинацию). (С помощью механических машин Пауэрса это сделать сложнее.) С развитием коммутационных панелей появилась возможность использовать сменные панели, что позволяло легко перестраивать работу машины.

Печатающие устройства прошли путь от устройств, аналогичных пишущей машинке с небольшой скоростью работы, к быстрым печатающим колесам. Работа начиналась с переноса данных на перфокарты с помощью ручного или электрического перфоратора. Следующий этап — контроль визуальным способом, пропуском через печатающий табулятор или с помощью контрольника. Затем с помощью одно- или многократной сортировки формируется нужный пакет карт, который пропускается через табулятор. В результате на печать

выводится табуляграмма (если табулятор печатающий) с промежуточными или только с конечными результатами. Печать промежуточных (по каждой карте) результатов сокращает скорость примерно вдвое. Для эффективной и рентабельной работы счетно-аналитических машин необходимо, чтобы карты классифицировались и подсчитывались более двух раз [Engelbourg 1976, p. 256].

Скорость и удобство работы на перфорационном комплексе росли, но основной набор оборудования уже сложился и был постоянным. Сформировалась отрасль промышленности — обработка данных, доступная крупным фирмам, государственным учреждениям, но далекая от нужд рядовых граждан.

Время с 1911 и до 1960-х гг. прошло под знаком конкурентной борьбы машин IBM и Powers (под разными названиями). Причем если в США IBM занимала до 80% рынка, то в Европе конкуренция была приблизительно равной. В Европе был третий большой производитель — фирма «Бюль». Фирма IBM сдавала свое оборудование в аренду с повышенным первым взносом, машины системы Пауэрса сдавались в аренду и продавались. Причем в 1930 г. итоговая стоимость машин Пауэрса (продаваемых) была примерно в два раза ниже, чем машин IBM (арендованных) [Винер 1931]. Позже, уже во времена электронных вычислительных машин, фирму IBM через суд заставили продавать машины.

В Великобритании представителем IBM была фирма British Tabulating Machines (BTM), которая имела доступ к патентам IBM и самостоятельно вносила различные улучшения в машины. В Германии фирма Deutsche Hollerith Maschinen gesellschaft (Dehomag) разрабатывала усовершенствования и новые машины, также представляя IBM.

В Великобритании работала фирма Powers-Samas, а в Германии продукцию Powers продвигала Powers GmbH (позднее Remington Powers Lochkarten-Maschinen GmbH).

В Советском Союзе с 1935 г. выпускался полный комплект перфокарточной техники.

В литературе упоминается голландская конструкция счетных автоматов КМД [Янжул 1939, с. 16]. Также необходимо отметить машины Лангфорда.

Во времена перфораторов фирма IBM была гораздо меньше, чем сейчас, но тем не менее была первой в счетной отрасли. Прибыли от счетных машин она вложила в разработку серии IBM 360 и, надо отметить, не прогадала.

В 1950-х гг. были изобретены первые компьютеры, которые потеснили перфорационные комплексы. Появилась возможность записывать данные на магнитную ленту (с помощью перфолент или тех же перфокарт), сортировать их и проводить накопление информации в требуемом разрезе. 20% перфокарт переписи населения США 1950 г. были обработаны с использованием первого коммерческого компьютера UNIVAC I (остальные 80% — обычными табуляторами) [Рид-Грин 1989, с. 76].

Перфокарты по-прежнему служили для ввода информации в ЭВМ. На них записывали и хранили программы на Фортране и других языках. Они использовались как внешняя память.

По данным Британского музея науки и технологий, производство табуляторов было свернуто примерно в 1965 г. Однако устройства для переноса информации на перфокарты и ввода их в компьютер прожили еще два десятка лет.

Оборудование для обработки перфокарт, особенно для ввода данных с перфокарт в персональные компьютеры, не потеряло актуальность и в наше время: на перфокартах осталось много полезной информации. Никто не знает, когда она может понадобиться.

§ 1

Первые перфокарты.

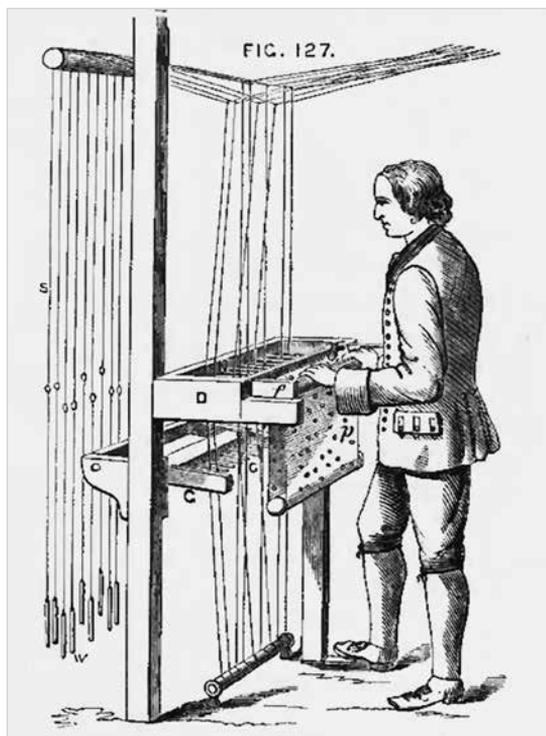
Станки Бушона и Фалькона

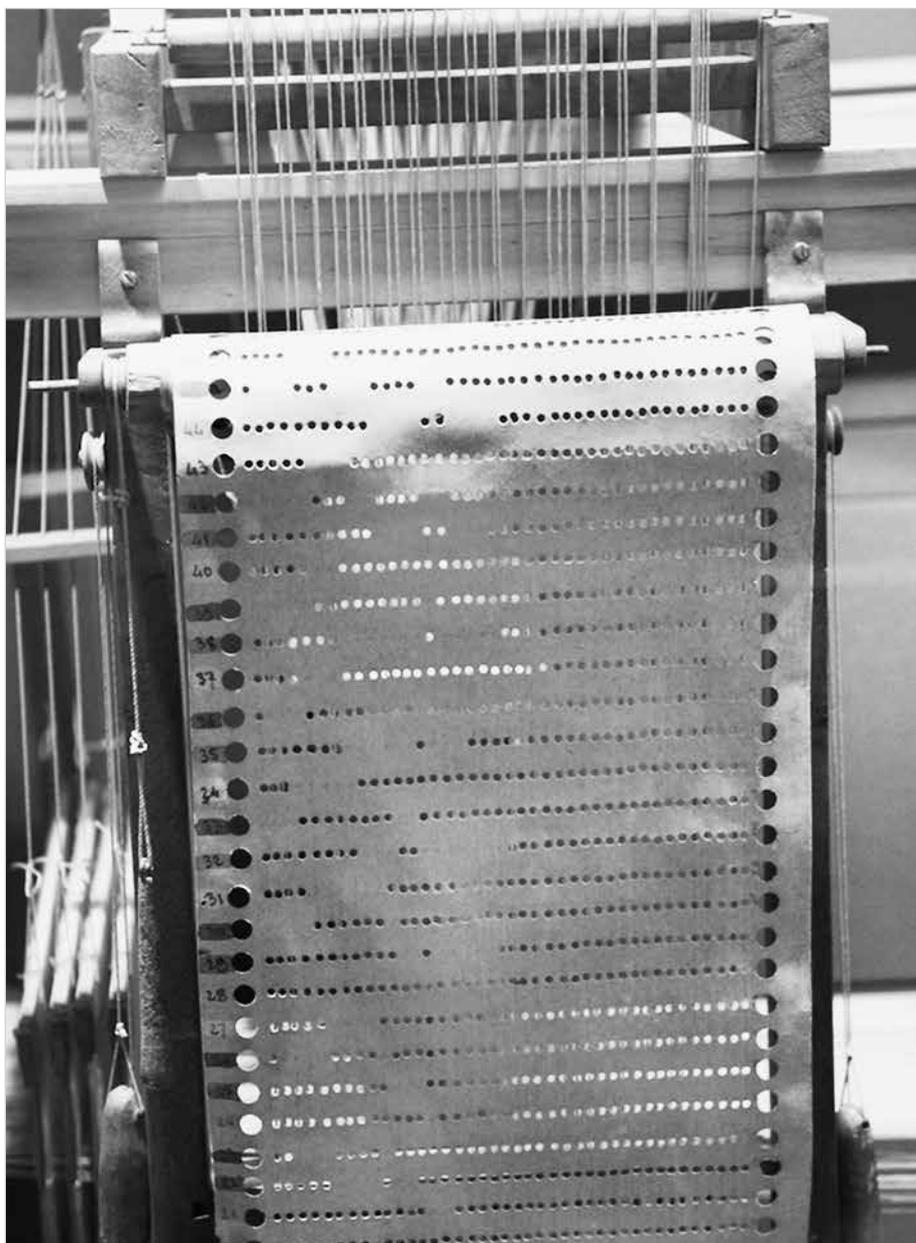
Согласно данным, представленным в Музее искусств и ремесел в Париже (Conservatoire of Arts, по-русски это Технический музей), первый ткацкий станок с использованием перфорированной бумаги создал Базиль Бушон (Basile Bouchon), ткач из Лиона, в 1725 г.

Через несколько лет Фалькон (Jean Philippe Falcon) усовершенствовал механизм управления станком и заменил рулон перфорированной бумаги на отдельные картонные перфокарты, соединенные в цепочку. Это произошло в 1728 г., как указано в Музее искусств и ремесел, или в 1738 г., как указано в работе [Delve 2007, p. 99]. Это первый известный станок, управляемый перфокартами. До 1762 г. было продано около 40 станков Фалькона [Usher 1954, p. 291].

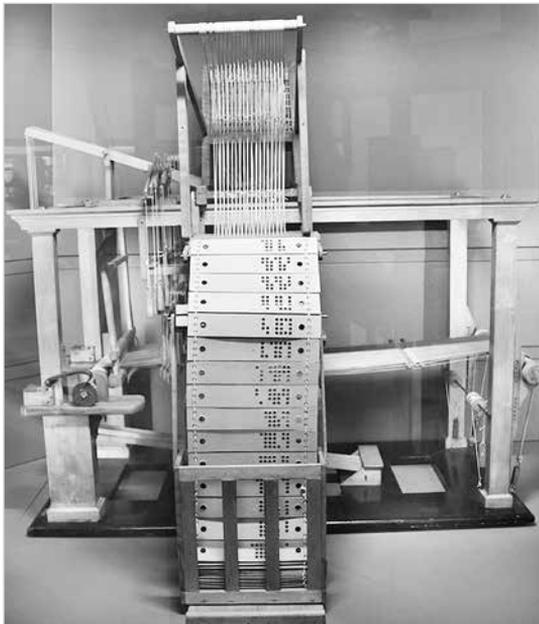
Историю перфорированных карт до станка Жаккарда составляют 9 моделей, подготовленных к Всемирной выставке 1855 г. в Париже М. Мартином, профессором теории производства (professeur de la Théorie des Fabrications) из Лиона. Модели остались в Музее искусств и ремесел (Conservatoire of Arts, Paris), где и пребывают по настоящее время. Эти данные приводятся в отчете R. Willis [Barlow 1876, p. 140–141] о Всемирной выставке 1855 г. (Report on the Paris Exhibition of 1855, part II, p. 150, On machinery and Woven Fabrics). Они дошли до нас благодаря пребыванию книги Barlow в публичном достоянии и сервису Google Books.

Приспособление Базиля Бушона для ткацкого станка. Ясно виден рулон перфорированной бумаги – первой известной перфоленты [Usher 1954, p. 290; Barlow 1876, p. 143]

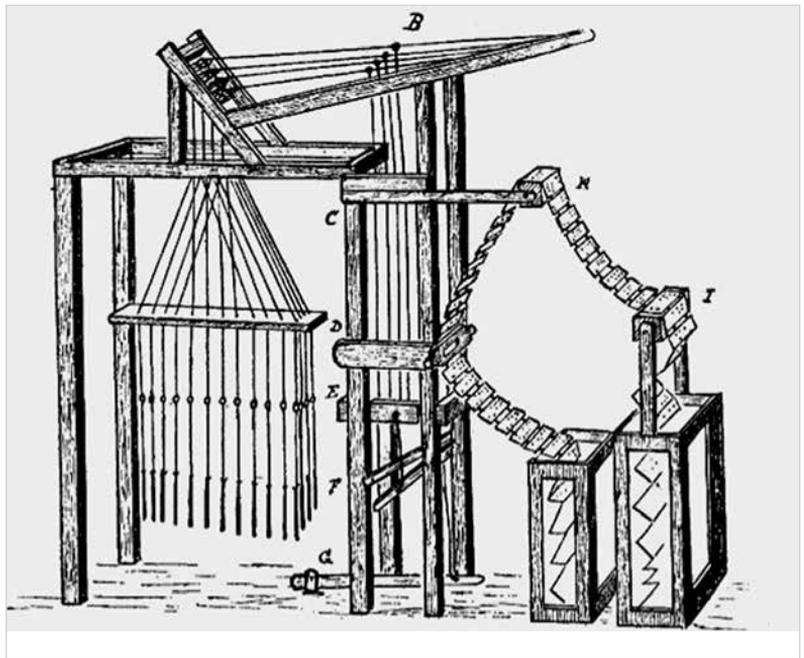




Модель станка Базиля Бушона. 1725 г. Модель изготовлена около 1850 г.
Экспонировалась на Всемирной выставке 1855 г. в Париже.
Музей искусств и ремесел. Париж. *Фото автора*



Модель станка Фалькона. 1728 г.
Модель изготовлена около 1850 г.
Экспонировалась
на Всемирной выставке 1855 г.
Музей искусств и ремесел. Париж.
Фото автора



Станок Фалькона.
Рисунок модели
из Музея искусств
и ремесел. Париж
[Bell 1895, p. 21]

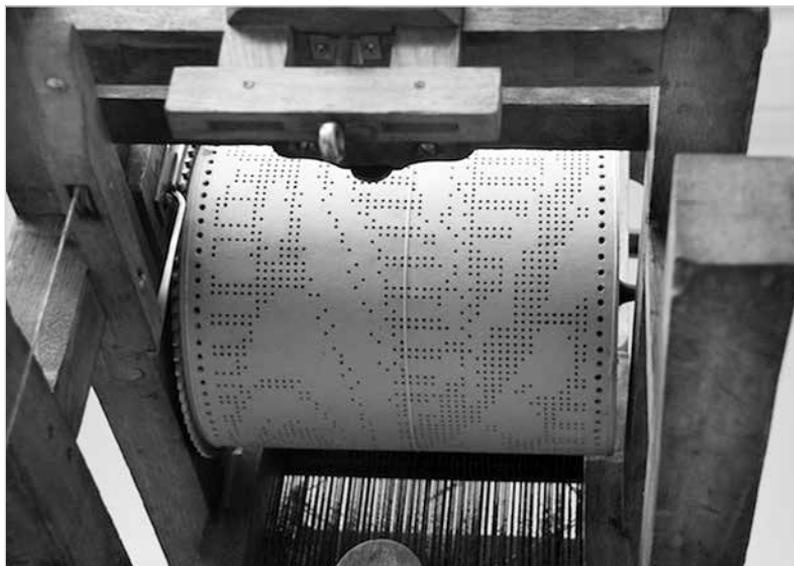
§ 2

Жак де Вокансон и его станки

Разработчик различных механических игрушек и автоматов Жак де Вокансон (Jacques de Vaucanson; 1709–1782) также приложил руку к ткацкому станку и обеспечил ряд усовершенствований. Сам станок находится в Музее искусств и ремесел в Париже. Однако о реальной работе станка Вокансона ничего не известно.



Жак де Вокансон
(Jacques de Vaucanson;
1709–1782)
[www.wikipedia.org]



Цилиндр с перфорацией в станке Вокансона. Вид снизу. 1745 г.
Музей искусств и ремесел. Париж. *Фото автора*

§ 3

Жаккард и его станки



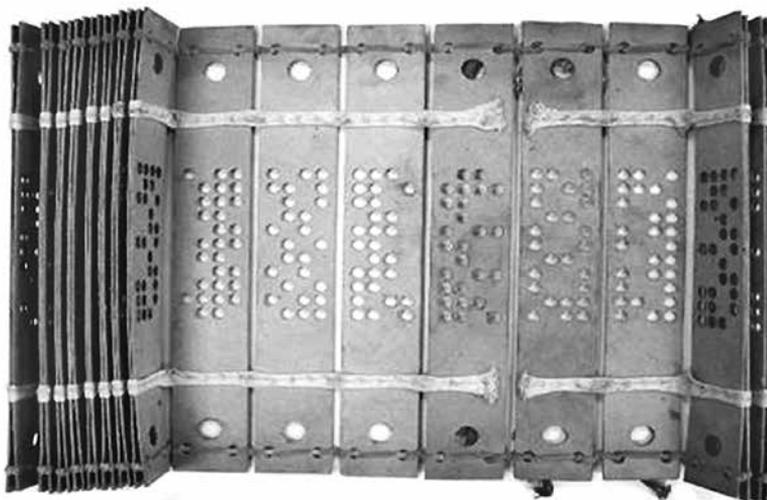
Жозеф Мари Жаккард
(Joseph Marie Jacquard;
1752–1834)
[www.wikipedia.org]

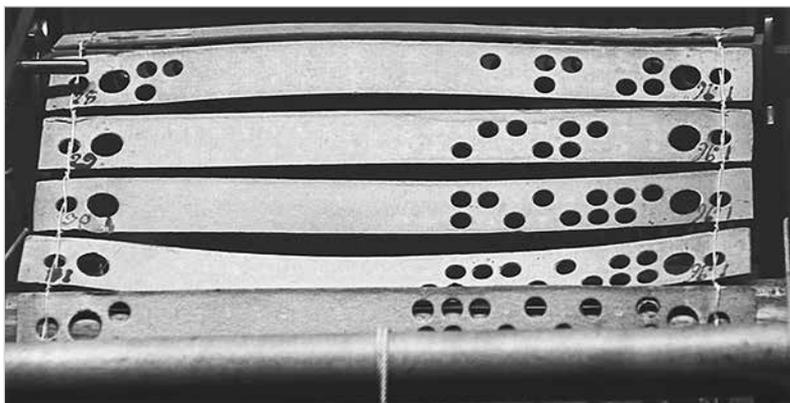
Широкое применение управляемым перфокартами ткацким станкам нашел Жозеф Мари Жаккард (Joseph Marie Jacquard; 1752–1834) во Франции в начале XIX в., усовершенствовал конструкцию станка для массового использования. Отверстия в перфокартах ткацких станков управляли движением крючков и, соответственно, движением нитей и формированием причудливых узоров. Ткань стала называться жаккардовой тканью или просто жаккардом.

Жаккард родился 7 июля 1752 г. в семье ткача в Лионе (Франция). Как указывает лионский историк Jean Huchard, настоящая фамилия Жаккардов Charles [Delve 2007, p. 98]. Свой первый ткацкий станок Жаккард создал в 1790 г. В 1801 г. он выставил свой станок на второй выставке французской промышленности в Париже, где 25 сентября 1801 г. получил бронзовую медаль [Essinger 2004, p. 33]. Патент на свой станок Жаккард получил 23 декабря 1801 г. [Humphries 1910, p. 310] или 23 декабря 1800 г. [Delve 2007, p. 99].

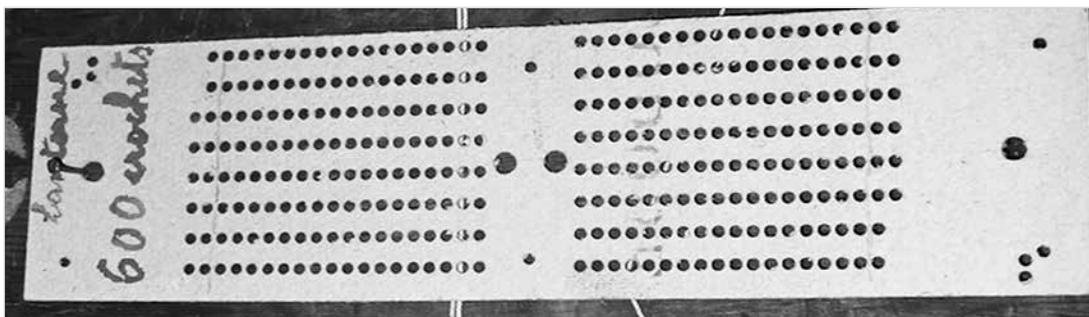
Наличие патента не принесло особых доходов, но Наполеон Бонапарт выпустил декрет от 15 апреля 1805 г., передавший патент Жаккарда в пользу города Лиона. Сам Жаккард получил пожизненную пенсию в размере 3000 франков в год

Металлическая
перфокарта
[Jones 2006]





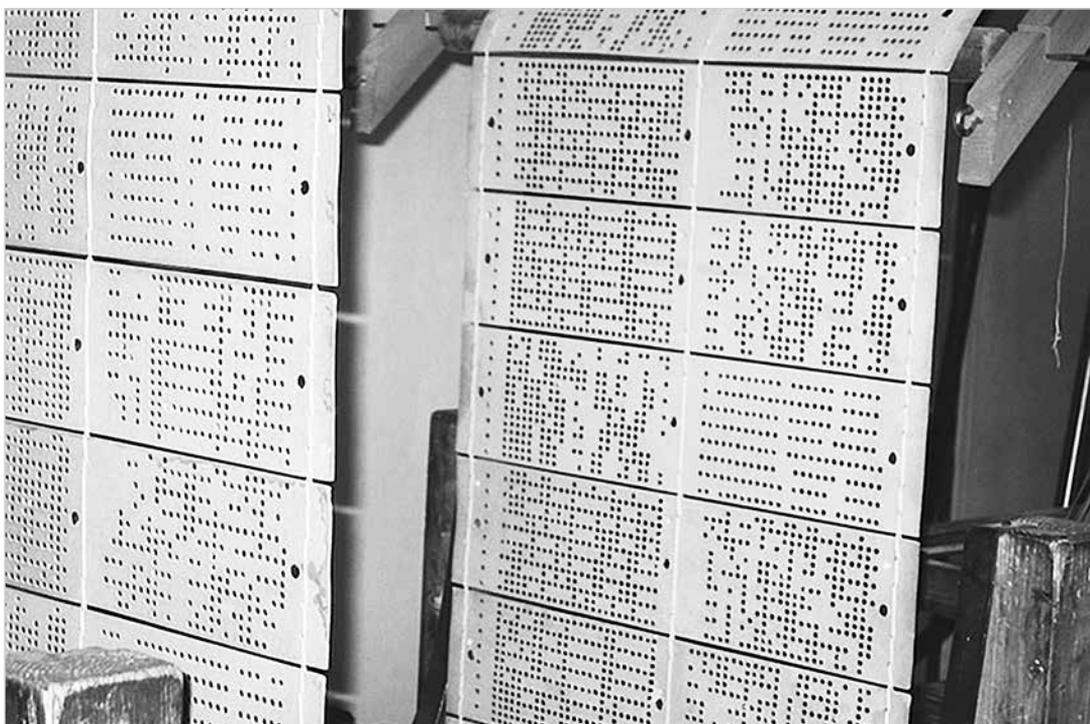
Перфокарты в станке Жаккарда представляли собой металлические или картонные пластины с отверстиями. Соединенные друг с другом, они походили на широкую перфоленту больших размеров и применялись для задания узора на ткани. Музей искусств и ремесел. Париж. Фото автора



Одиночная перфокарта для станка Жаккарда. Музей Жаккарда. Рубе. Фото автора

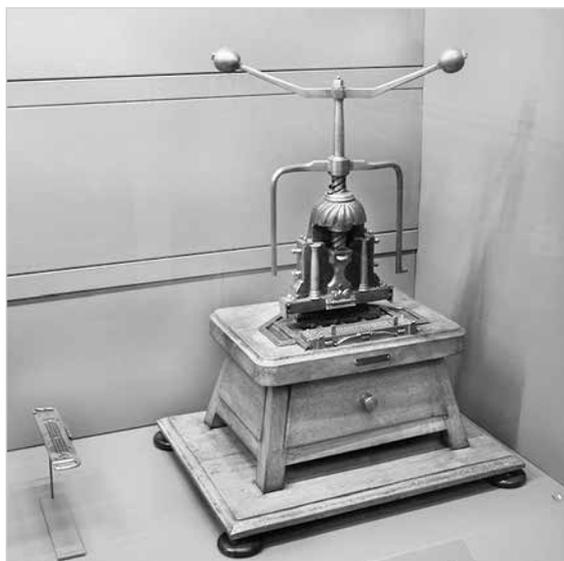
(около 90 тыс. долл. в пересчете на сегодняшние) [Essinger 2004, p. 42], а также право на 50 франков (1600 долл.) с каждого станка, проданного с 1805 по 1811 г. [Delve 2007, p. 100]. Это пример принудительного лицензирования с выплатой вознаграждения владельцу патента. Машина Жаккарда встретила сильнейшую оппозицию среди ткачей. Дошло до того, что модель станка была публично сожжена. С годами машина Жаккарда была оценена, и на месте сожжения модели был поставлен памятник [Barlow 1876, p. 140]. В 1819 г. правительство Франции наградило Жаккарда орденом Почетного легиона [Delve 2007, p. 100].

В 1812 г. во Франции работало от 11 до 18 тысяч станков Жаккарда [Брокгауз-Ефрон 1914, т. 17, с. 551]. Однако, согласно записям в Лионской торгово-промышленной палате, в 1806 г. продан 41 станок Жаккарда, а в 1811 — 16 [Delve 2007, p. 100]. Жаккард умер 7 августа 1834 г. [Barlow 1876, p. 140].



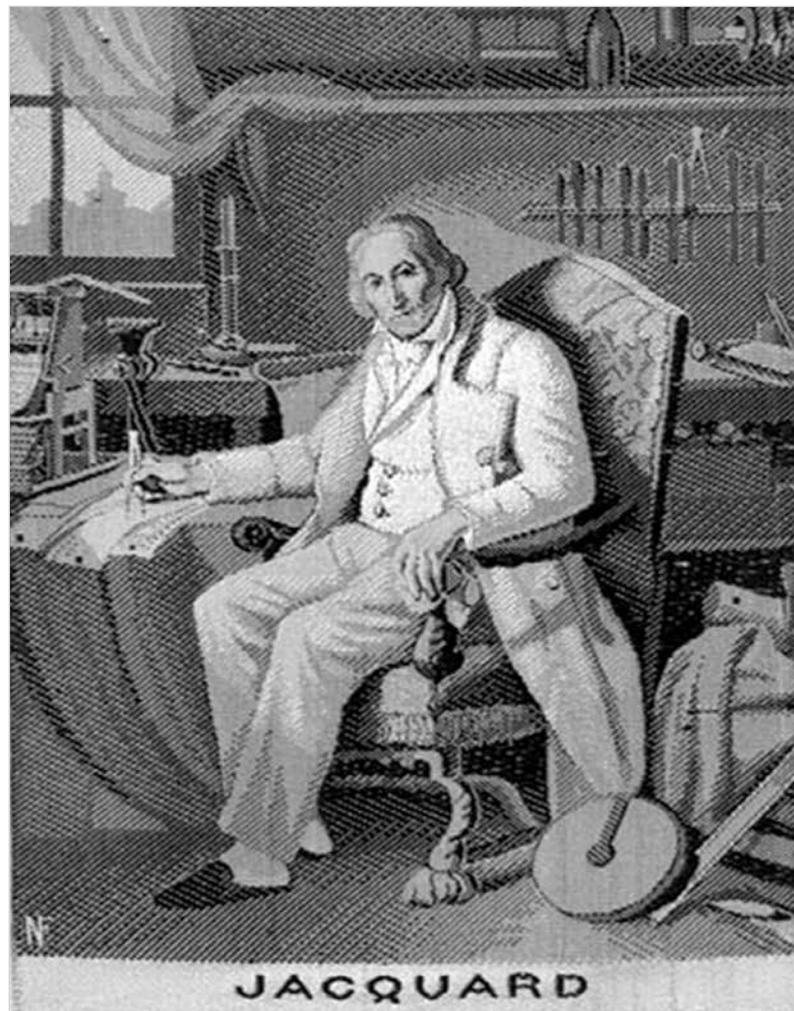
Действующая модель станка Жаккарда в натуральную величину. Немецкий музей достижений естественных наук и техники (Deutsches Museum). Мюнхен. Также модель станка Жаккарда находится в Норвежском техническом музее (Осло, Норвегия). 15 действующих станков Жаккарда находятся в Музее Жаккарда во французском городе Рубе недалеко от Лилля.

Фото автора



Перфорационная машина для карт Жаккарда. Середина XIX в. Музей искусств и ремесел. Париж.

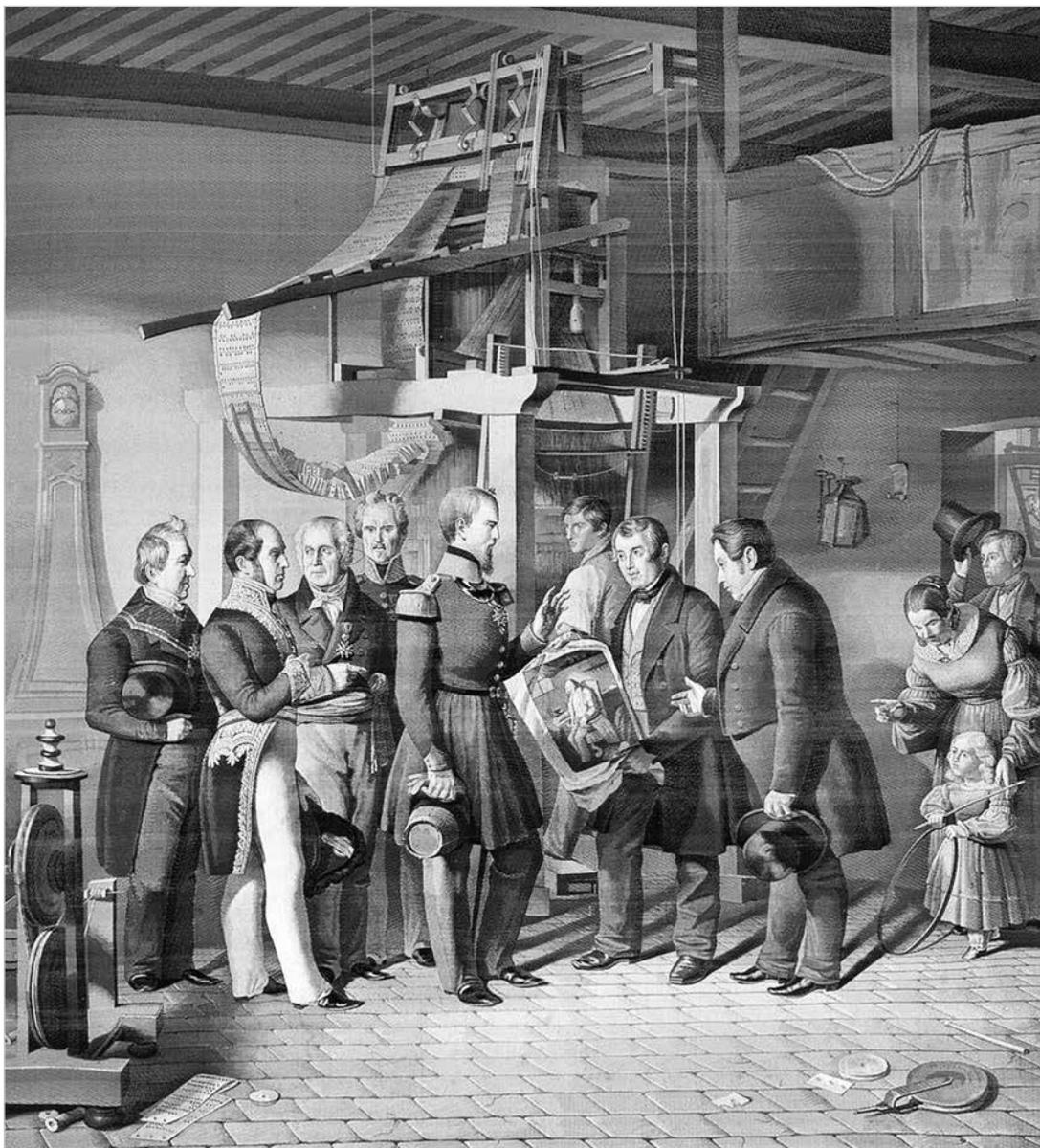
Фото автора



Портрет Жаккарда
на ткани
[Swade 1998, p. 32;
Essinger 2004, p. 5]

Лучшим результатом, произведенным на станках Жаккарда, стал его черно-белый автопортрет. Портрет потребовал 24 000 карт. Он был соткан в Лионе в 1838 г. фирмой Didier Petit & Co. Базой для него послужила картина художника Клода Боннефорда (Claude Bonneford), в то время директора городской школы изящных искусств.

В настоящее время существует несколько оригиналов портрета, один из них находится в Музее науки и технологий в Лондоне [Swade 1998, p. 32; Essinger 2004, p. 5].



Герцог Д'Омаль (D'Aumale) посещает ткацкого мастера М. Каркийя (M. Carquillat) в 1841 г. и получает в подарок вытканый портрет Жаккарда. Этот рисунок, так же как и портрет Жаккарда, выткан на ткани. Все это происходит на фоне станка Жаккарда. В левом углу можно заметить перфокарты. Оригинал рисунка находится в Музее текстиля (Лион). [Swade 1998, p. 32; Essinger 2004, p. 41]

§ 4

Аналитическая машина Чарльза Бэббиджа

Перфокарты также применялись в аналитической машине Чарльза Бэббиджа. Маленькие карты имели размер $13,0 \times 5,5$ см и были управляющими, а большие размером $18,5 \times 7,0$ см служили для хранения чисел [Swade 1998, p. 31]. Перфокарты Бэббиджа и сама реконструированная машина Бэббиджа представлены в Музее науки и технологий в Лондоне.



Перфокарты аналитической машины Чарльза Бэббиджа. Музей науки и технологий. Лондон. Фото автора

§ 5

Машины Корсакова, сравнивающие идеи

В 1832 г. С.Р. Корсаков (1787–1853), коллежский советник, опубликовал на французском языке брошюру «Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи», в которой предложил использовать перфорированные карты для информационного поиска и классификации записей [Korsakov 1832; ru.wikipedia.org/wiki/Перфокарта].

Комиссия Академии наук, оценивая изобретение Корсакова, заметила: «Г-н Корсаков потратил слишком много разума на то, чтобы научить других обходиться без разума» [Пекелис 1982, с. 66].

Столбцы — это идеи, строки — их признаки. Механический способ, предложенный Корсаковым, позволяет выявить все идеи, имеющие данный признак. Нумерация на рисунке соответствует принципу электронных таблиц за сто с лишним лет до их создания: столбцы помечаются буквами, а строки — цифрами.

Перфорированная
таблица Корсакова. 1832 г.
[Korsakov 1832]

	к.	A	B	C	D	E	F	G	H	к.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

§ 6

Музыкальные автоматы, пианолы и шарманки

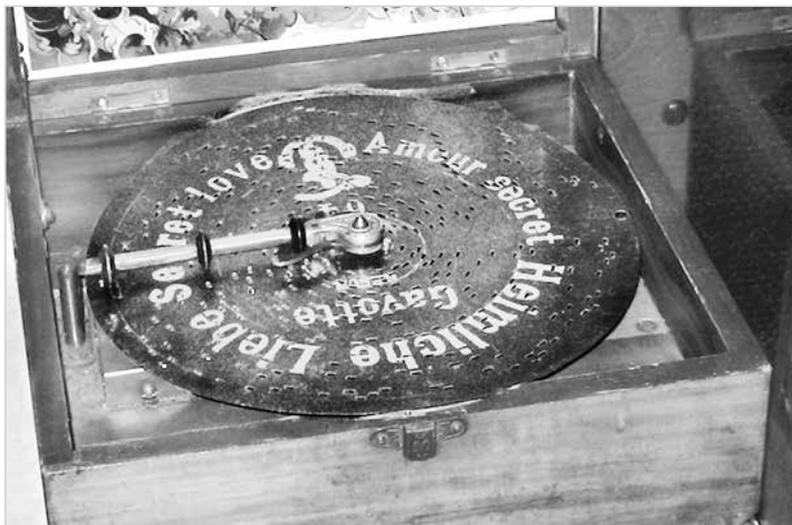
Одним из примеров использования перфорированной бумажной ленты может служить пианола — фортепьяно, играющее без участия человека. Конструкцию пианолы разработал Эдвин Скотт Вотей (Edwin Scott Votey; 1856–1931) в 1895 г. Производством и распространением пианол занималась компания Aeolian. Производство пианол, начатое в Детройте, в 1900 г. переведено на новую фабрику в Гарвуд (Нью-Джерси). На пианолу получен американский патент 765745 в 1904 г., хотя заявка была подана в 1899 г. [The Pianola Institute 2015].

Шарманка близка к пианоле по принципу действия. Первая шарманка сконструирована в XVIII в. Название происходит от Charmante Catherine (франц. «Прекрасная Катрин»),



Реклама пианолы
[The Pianola Institute
2015].

Стальной диск
с перфорацией
музыкальных
произведений.
Применяется с 1830-х гг.
Норвежский
технический музей. Осло.
Фото автора. 2009 г.



одной из первых мелодий для шарманки. С 1861 г. для воспроизведения звука в шарманке стал применяться принцип станка Жаккарда: мелодия записывалась на бумажную ленту. При этом появилась возможность играть разные мелодии, тем более что однообразный репертуар шарманщиков надоел горожанам.

Можно отметить конструкцию музыкальных автоматов XIX в., в которых музыка записывалась в виде прорезей на диске.

§ 7

Перфолента, телеграф и буквонаборный процесс

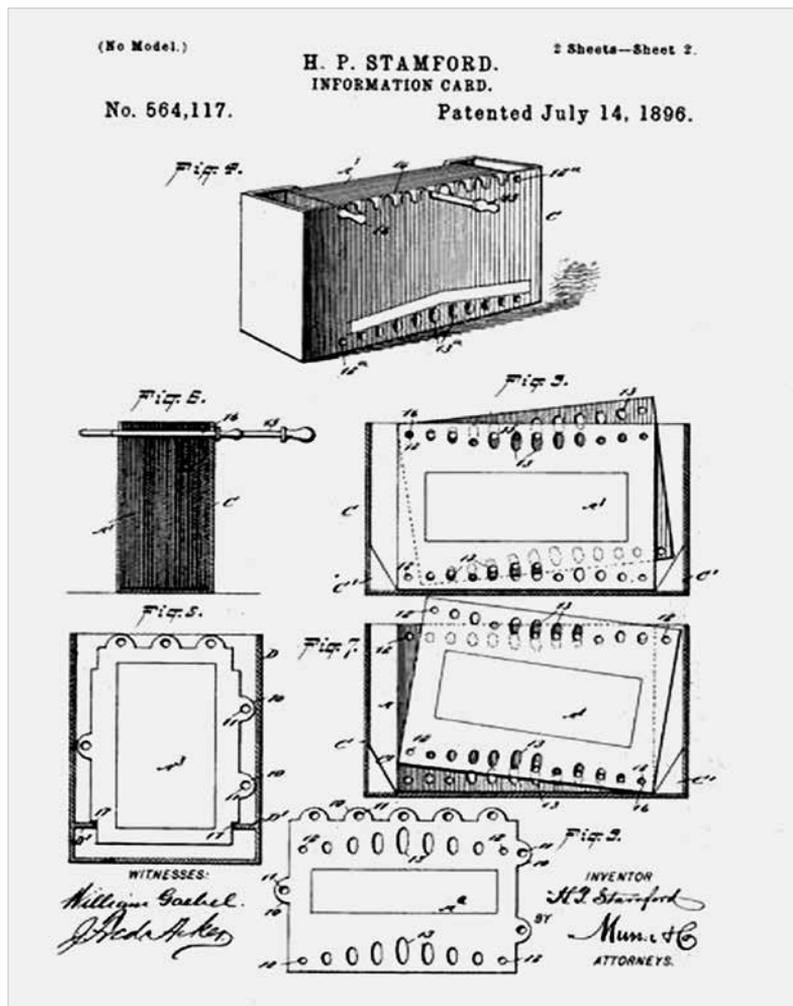
Первое использование перфорированной ленты в телеграфии отмечается в телеграфном аппарате (1846) Александра Бейна (Alexander Bain; 1810–1877), шотландского инженера (как указано в американском патенте Бейна под номером 6837). Сообщение пробивалось кодом «точка-тире» (назвать его кодом Морзе нельзя, поскольку Бейн вел патентную борьбу с Морзе) и передавалось передатчиком в линию [Huurdeман 2003, p. 72].

§ 8

Патент Генри Стамфорда на перфокарты с краевой перфорацией

Впервые использовать перфокарты с краевой перфорацией для хранения информации предложил Генри Стамфорд в 1896 г.

Патент Генри Стамфорда
на перфокарты
с краевой перфорацией



Герман Холлерит. Начало

Самым большим толчком к развитию перфокарт стала необходимость разработки материалов переписей, в первую очередь в США. По Конституции США, представительство штатов в Конгрессе ставится в зависимость от количества населения штата, определяемого по переписям, проводимым раз в десять лет. Рост населения с почти 4 млн человек в 1790 г. до 62 млн в 1890 г. потребовал механизации процессов обработки. Результаты переписи в США 1880 г. обрабатывались 8 лет и подоспели только к началу следующей переписи.

Начало широкого применения перфокарт связано с именем Германа Холлерита (Herman Hollerith; 29.02.1860–17.11.1929), американского изобретателя, который вошел в историю как создатель электрической табулирующей системы [Kistermann 2005, p. 56].

Герман Холлерит родился в Буффало (США), в семье немецких иммигрантов. Он не получил полного школьного образования (с трудом писал, хотя хорошо рисовал и имел успехи в математике и естественных науках).

Холлерит закончил Горную школу при Колумбийском университете в 1879 г. и стал ассистентом профессора У. Траубриджа (W.P. Troubridge; 1828–1892) сначала в Колумбийском университете, а затем в Бюро по переписи населения (U.S. Census Bureau), сотрудником которого был профессор [Goldstine 1993, p. 65].

20 октября 1879 г. Холлерит стал специальным агентом в Бюро переписей с окладом 600 долл. в год, 11 января 1881 г. оклад составлял уже 900 долл. в год [Truesdell 1965, p. 27].

В 1882–1883 учебном году Холлерит преподавал в Массачусетском технологическом институте, но работа преподавателя ему не понравилась [Truesdell 1965, p. 27].

4 сентября 1883 г. Холлерит поступил на должность с окладом 1200 долл. в год в Патентное бюро, откуда уволился 31 марта 1884 г. [Truesdell 1965, p. 27].

В 1884–1890 гг. Холлерит работал над своей табулирующей системой, а в 1885–1886 гг. проводил эксперименты с электромагнитной системой управления тормозами на железной дороге в Сент-Луисе [Hollerith Papers] и получил



Герман Холлерит
(иногда Голлерит)
(Herman Hollerith;
29.02.1860–17.11.1929)
[Hollerith Papers]

соответствующие патенты № 334020, 334021, 334022 (заявлены 30 апреля 1885 г., получены 12 января 1886 г.). Однако дальнейшего развития и распространения данные патенты не получили. Железная дорога выбрала конкурирующую систему для тормозов [Pugh 1995, p. 333].

Другой идеей Холлерита был аппарат для рифления механических трубопроводов (патент № 349718) [Частиков 2002, с. 45–46].

В 1890 г. Холлерит защитил диссертацию «К вопросу об электрической табулирующей системе, которая была приспособлена правительством США для работ Бюро по переписи населения» (PhD: Herman Hollerith, In connection with the electric tabulation system which has been adopted by U.S. government for the work of the census bureau. Ph.D. dissertation, Columbia University School of Mines) [Cruz 2001].

§ 10

Машина Ситона

Предшественником Холлерита в деле применения машин для автоматизации переписи был Чарльз Вильям Ситон (Charles William Seaton; 1831–1885), который был руководителем переписи 1880 г. Он изобрел табулирующую машину для подсчета результатов переписи [Census Bureau 2016].

Впервые машина Ситона начала применяться в 1872 г. для обработки материалов переписи 1870 г. Она также применялась для переписи 1880 г. [Census Bureau 2016]. В 1872 г. Конгресс США счел машину Ситона важным шагом по сравнению с ручными методами и выплатил вознаграждение в размере зарплаты клерка за 29 лет, труд которого упростила машина (15 000 долл.) [Heide 1997, p. 30; Truesdell 1965, p. 17].

Устройство состояло из деревянного ящика с двумя рядами валиков: восемью в верхнем ряду и семью — в нижнем. Пропуская через устройство непрерывную бумажную ленту, намотанную на катушку, оператор мог выставить наверху восемь линий (в каждой из которых содержалась одна и та же информация, например возраст), и это позволяло ему обрабатывать нужные данные, не тратя время на их поиск на бумажном полотне [Рид-Грин 1989, с. 71].

Tabulating Device.

No. 127,435.

Patented June 4, 1872.

Fig. 2.

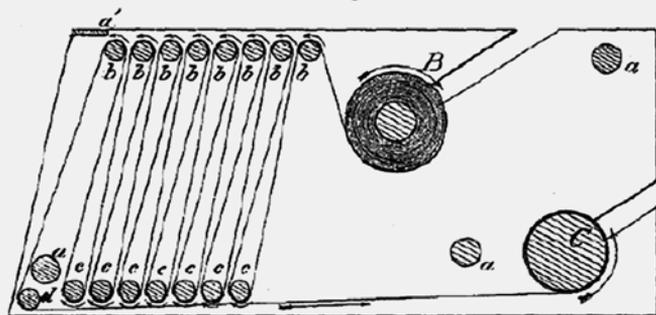


Fig. 3.

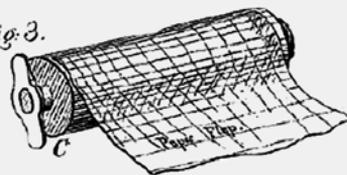
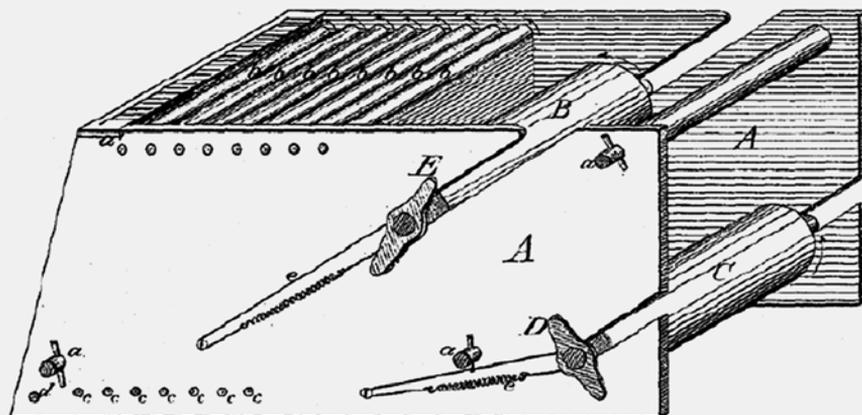


Fig. 1.



Табулирующая машина Чарльза Ситона. Патент № 127435

§ 11

Машины Холлерита и переписи. Первые попытки



Джон Шоу Биллингс
(J.S. Billings; 1838–1913)
[Porter 1889]

По-видимому, под влиянием конкурирующего устройства 24 сентября 1884 г. Герман Холлерит заполнил первую заявку на патент на табулирующую машину на бумажной ленте [Patent 395,782]. Отметки на бумажном листе у Ситона заменялись отверстиями. Считывание данных производилось посредством электрических датчиков. Данные на одного человека записывались в две колонки. Неправильно пробитые отверстия заклеивались маленькими кусочками бумаги [Austrian 1982, p. 13].

Использовать перфокарты для переписи населения «подсказали» станок Жаккарда, работа кондуктора в поезде и совет Джона Биллингса.

На мысль механизировать работу счетчиков Холлерита навел доктор Джон Шоу Биллингс (J. S. Billings; 1838–1913), возглавлявший в Бюро переписей департамент, занимающийся составлением таблиц смертности [Полунов 2004]: «Должен же быть некий механический путь проведения этой работы (накопление статистики в переписи), похожий на принципы станка Жаккарда, где отверстия в картах определяют вытканые изображения» [Bergin 1998, p. 14].

Кондукторы пробивали на билете дырки в условных местах, отмечая пол, цвет волос и глаз пассажира (сами билеты были безымянными), чтобы одним билетом не могли воспользоваться разные люди.

Первый табулятор был опробован в 1886 г. в статистическом бюро Балтимора. В качестве перфоратора использовался пробойник кондуктора в поезде, и его слабым местом была возможность делать отверстия только по краям карты. Да и чисто физически эта работа была нелегкой [Heide 1997, p. 33].

В 1887 г. Холлерит снова испытал свою машину в Государственном офисе здравоохранения в Нью-Джерси. Правда, учитывалась не статистика здоровья, а статистика смертности [Kistermann 1991, p. 248].

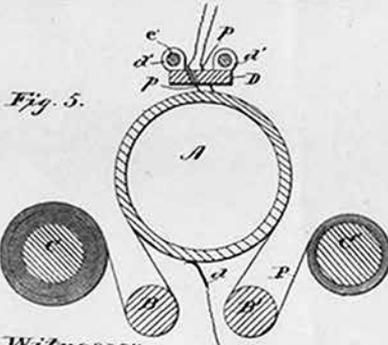
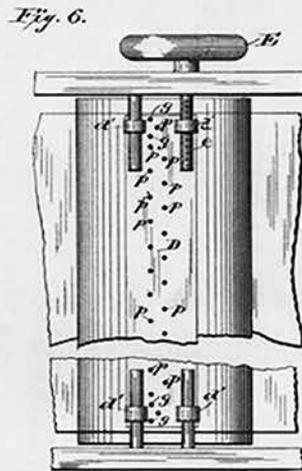
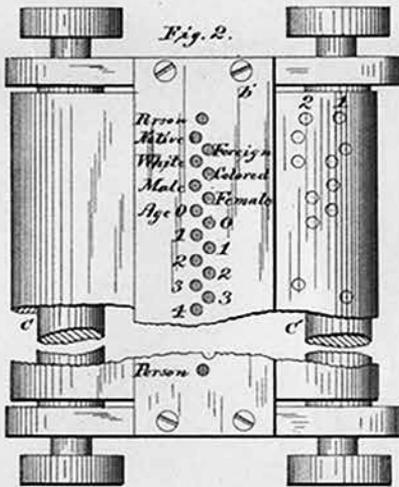
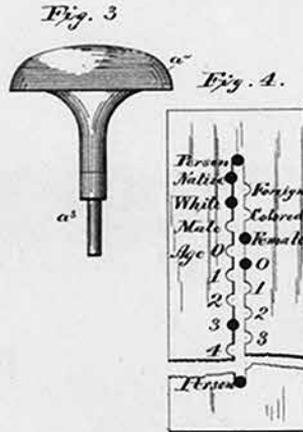
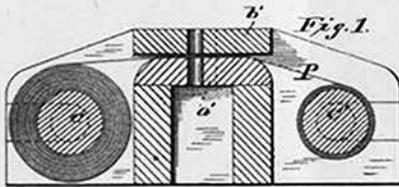
Третья попытка использования машин Холлерита была предпринята в июле 1889 г. в Департаменте здравоохранения Нью-Йорка.

H. HOLLERITH.

ART OF COMPILING STATISTICS.

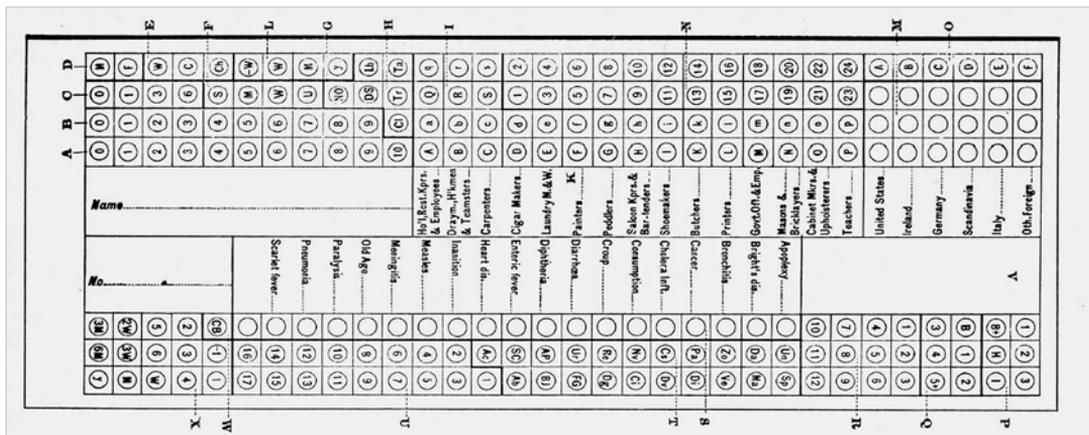
No. 395,782.

Patented Jan. 8, 1889.



Witnesses.
 Chas. R. Bass
 A. J. Stewart

Inventor
 Herman Hollerith
 by Church & Church
 his Attorneys.



Перфокарта, использованная в Департаменте здравоохранения Нью-Йорка в 1889 г. [Kistermann 1991, p. 249]

Размер карты: 3,25 дюйма в ширину и 8⁵/₈ дюйма в длину. На верхней стороне карты появилось четыре ряда пробивок, а общее число позиций увеличилось до 224 [Kistermann 1991, p. 248–249].

3 сентября 1888 г. Холлерит подписал контракт на сдачу в аренду табулирующей машины в офис главного хирурга Министерства обороны за 1000 долл. в год. 9 декабря 1888 г. машина была установлена в Министерстве обороны [Austrian 1982, p. 45–46].

К июлю 1889 г. было записано более 50 тыс. карт [Cortada 2000, p. 49]. Впервые вместо пробойника кондуктора был использован перфоратор-пантограф, разработанный с помощью Георга Бонда (George M. Bond) из фирмы Pratt & Whitney (Хартфорд). Данный пантограф вошел в состав табулирующей системы, применявшейся в переписи 1890 г., и использовался в переписях вплоть до 1920-х гг. несмотря на внедрение более удобных перфораторов [Austrian 1982, p. 51]. Его применение позволило улучшить точность пробивки карт и повысить скорость работы примерно до 500 карт в день. Отверстия теперь могли занимать всю площадь карты [Рид-Грин 1989, с. 74].

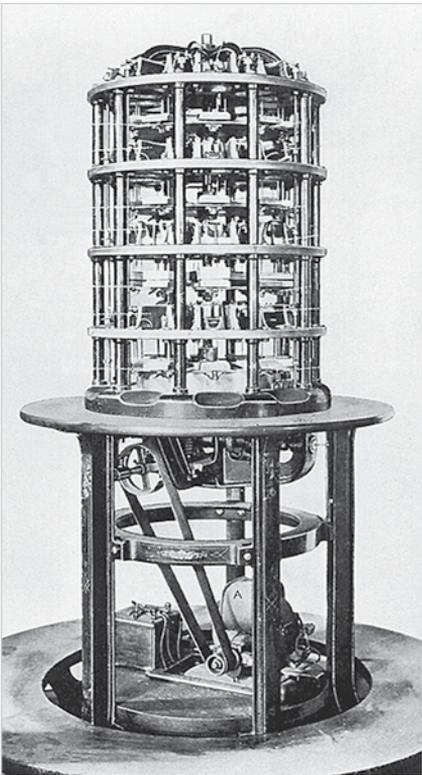
4 января 1887 г. Холлерит подал заявку на электрическую вычислительную систему, где впервые присутствовал рисунок перфокарты с десятичными колонками (Patent 430804, см. рис. на с. 34 наст. изд.).

В 1889 г. Холлерит выставил свои машины на Всемирной выставке в Париже (Paris Universal Exposition). Это та самая

CLASS	AGE	DURATION	
00 0	00 0	00 0	●
10 1	10 1	● 1	D
20 2	20 2	20 ●	
30 3	● 3	30 3	
● 4	40 4	4	
50 5	50 ●	● 5	
60 ●	60 6	6	
70 7	70 7	7	
80 8	80 8	8	
90 9	90 9	9	

THE ACTUARIAL SOCIETY
OF AMERICA.

Перфокарта машины
Гора. Размер карты:
4½ × 2¾ дюйма
или 11,4 × 7 см
[Heide 2009, p. 289 (18)]



возможность сортировки по 10 различным позициям в разных местах карты. (Большинство сортировальных машин позволяли сортировать только по одной колонке за прогон.) Скорость составляла 65 карт в минуту, что было вдвое выше ручной сортировки по способу Холлерита [Heide 1997, p. 34]. Ходили легенды о скорости работы в 250 карт в минуту, но они ничем не подтверждены [Heide 2009, p. 289 (21)].

Машина была запатентована 17 апреля 1894 г., заявка подана в мае 1893 г. [Patent 518240].

Страховое общество Америки выбрало машину Гора для статистических исследований на основе 2,3 млн полисов, выпущенных в 1870–1900 гг. [Heide 2009, p. 44].

Автоматическая сортировальная машина Гора [Heide 1997, p. 34–35]

§ 13

Перепись населения в США. 1890 г.

В 1890 г. машины Холлерита выдержали серьезное испытание и стали широко известны. Этим испытанием явилась разработка материалов переписи населения США.

Как положено, Бюро переписей провело конкурс предложений на оборудование для переписи. Испытание работающих систем для переписи 1890 г. прошло в сентябре 1889 г. В борьбе трех конкурентов оборудование Холлерита одержало убедительную победу.

Противниками машины Холлерита были:

— система Ханта (William C. Hunt), в которой данные записывались на узкие полоски бумаги с применением чернил различных цветов;

— система Пиджина (Charles F. Pidgin; 1844–1923), где данные заносились на карточки разных цветов для облегчения сортировки и подсчета [Tarawneh 2001, p. 6].

Карточки разных цветов для ручной обработки использовались во время переписи 1885 г. в Массачусетсе и дали неплохие результаты. Данные карты положили начало занесению всех сведений об одном объекте на одну карточку, которую после этого можно было многократно обрабатывать. В переписи 1890 г. многоцветные карты применялись на Аляске [Truesdell 1965, p. 25].

Было проведено испытание — обработка 10491 карточки, в котором Холлерит одержал убедительную победу [Bergin 1998, p. 15; Truesdell 1965, p. 42].

*Пробная обработка результатов переписи
с помощью различных методов*

Метод	Время записи на карты	Время табулирования
Холлерит	72 часа 27 мин	5 часов 28 мин
Пиджин	110 часов 56 мин	44 часа 41 мин
Хант	144 часа 25 мин	55 часов 22 мин



Вильям Хант
(William C. Hunt)
[Porter 1889]



Чарльз Пиджин
(Charles F. Pidgin;
1844–1923)
[Heide 1997, p. 31]

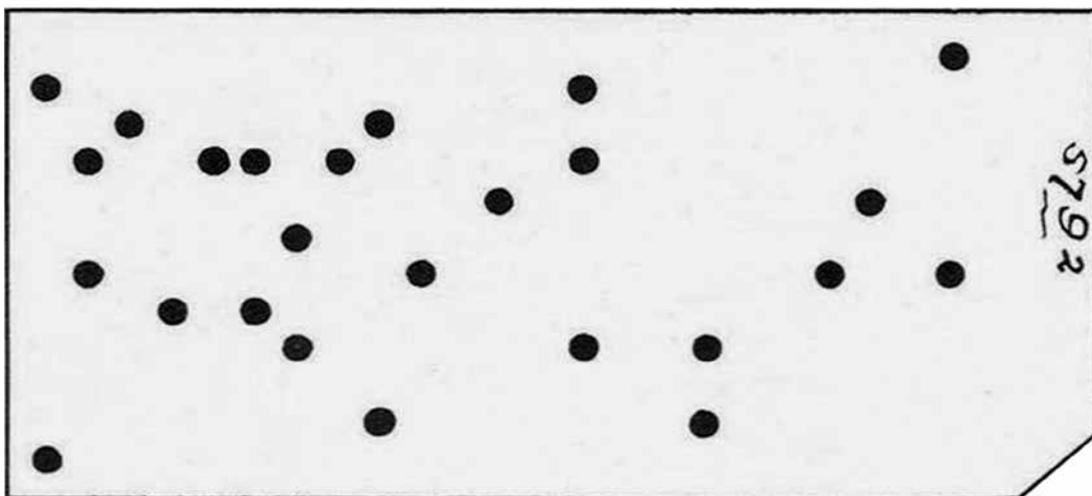
1	2	3	4	CM	UM	Jp	Ch	Oc	In	20	50	80	Dv	Un	3	4	3	4	A	E	L	a	g	
5	6	7	8	CL	UL	O	Mi	Qd	Mo	25	55	85	Wd	CY	1	2	1	2	B	F	M	b	h	
1	2	3	4	CS	US	Mb	B	M	0	30	60	0	2	Mr	0	15	0	15	C	G	N	c	i	
5	6	7	8	No	Hd	Wf	W	F	5	35	65	1	3	Sg	5	10	5	10	D	H	O	d	x	
1	2	3	4	Fh	Ff	Fm	7	1	10	40	70	90	4	0	1	3	0	2	St	I	P	e	l	
5	6	7	8	Hh	Hf	Hm	8	2	15	45	75	95	100	Un	2	4	1	3	4	K	Un	f	m	
1	2	3	4	X	Un	Ft	9	3	i	c	X	R	L	E	A	6	0	US	Ir	Sc	US	Ir	Sc	
5	6	7	8	Ot	En	Mt	10	4	k	d	Y	S	M	F	B	10	1	Gr	En	Wa	Gr	En	Wa	
1	2	3	4	W	R	CK	11	5	l	e	Z	T	N	G	C	15	2	Sv	FC	EC	Sv	FC	EC	
5	6	7	8	7	4	1	12	6	m	f	NG	U	O	H	D	Un	3	Nw	Bo	Hu	Nw	Bo	Hu	
1	2	3	4	8	5	2	Oc	0	n	g	a	V	P	I	Al	Na	4	Dk	Fr	It	Dk	Fr	It	
5	6	7	8	9	6	3	0	p	o	h	b	w	Q	K	Un	Pa	5	Ru	Ot	Un	Ru	Ot	Un	

Макет карты переписи 1890 г. в США [Cruz 2001]. Каждая перфокарта была предназначена для хранения данных об одном человеке. Можно выделить следующие зоны размещения информации:

- первые четыре столбца, начиная слева, содержали цифровой код района проведения переписи;
- раса: Jp, Ch, In, W, B и т.д.;
- пол: M, F (строки 3, 4);
- возраст определялся попаданием в пятилетний период: 0, 5, 10...100;
- возраст внутри пятилетнего периода: 0...4 (строки 3...5);
- семейное положение;
- место рождения, закодированное согласно специальной таблице

Контракт на поставки оборудования для переписи 1890 г. предусматривал аренду машин для работы в две смены, доступность дополнительных табуляторов, штраф в 10 долл. за каждый день задержки обработки результатов (его никогда не выплачивали), круглосуточное обслуживание арендованных машин. Требуемое количество пантографов было закуплено Бюро переписей. Всего в переписи участвовало около сотни табуляторов и несколько сотен перфораторов (пантографов) [Bergin 1998, p. 21; Campbell-Kelly 1990, p. 130; Engelbourg 1976, p. 263].

Перфораторы были изготовлены фирмой Pratt & Whitney (позднее прославится авиационными двигателями), а остальное оборудование — фирмой Western Electric [Полунов 2004, с. 207; Engelbourg 1976, p. 149].

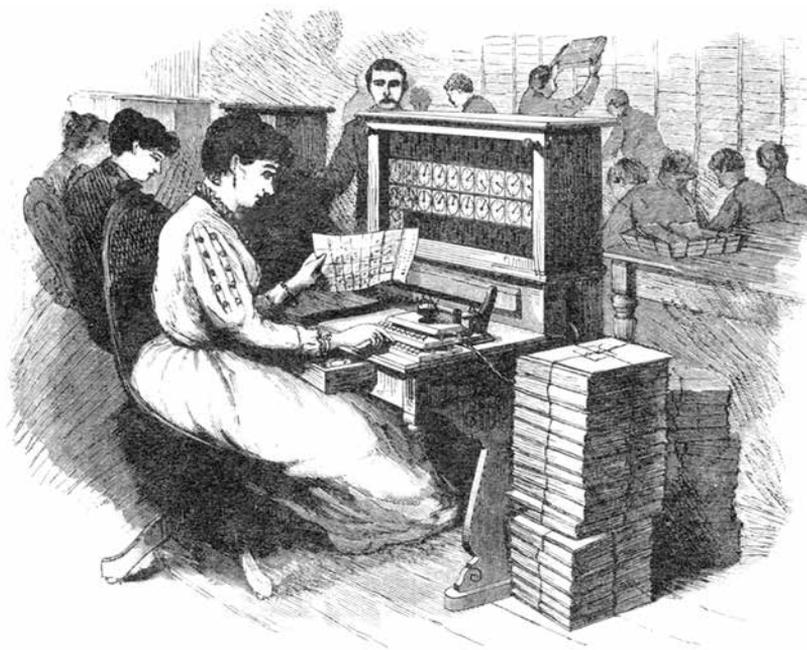


Карта переписи 1890 г. [Truesdell 1965, p. 46]. Всего на карте 240 позиций, в среднем пробивалось 18–20 отверстий [Scientific American 1890, p. 132]. Сама карта для экономии была слепой, т.е. без типографской печати. В переписи 1890 г. каждая перфокарта имела индивидуальный номер, который позволял быстро соотнести ее с исходным материалом на форме переписи. Такой же номер присутствовал и в переписи 1900 г. Впоследствии подобная практика была отменена [Heide 2009, p. 27]

Благодаря переписи населения США 1890 г. Холлерит одержал оглушительную победу: предварительный подсчет результатов был проведен в течении 6 недель после переписи. Было подсчитано 62 622 250 граждан. Данные переписи были полностью обработаны за два с небольшим года (мы помним, что результаты предыдущей переписи обрабатывались в течение восьми лет) [Campbell-Kelly 1990, p. 130].

Нашлись люди, которые утверждали, что население США не около 63 млн человек, а по крайней мере 75 млн. Они обвиняли метод перфокарт в недостоверности. Однако первоначальный подсчет производился без перфокарт, непосредственно с основного бланка переписи и только потом был повторен с использованием перфокарт [Heide 2009, p. 27; Martin 1891, p. 522].

На рисунке (с. 40) изображен процесс предварительного подсчета результатов переписи. Клерк брал бланк переписи, находил количество людей в семье и нажимал



Фрагмент рисунка с обложки Scientific American 30 августа 1890 г. [Scientific American 1890; <http://www.census.gov/history/img/HollerithMachine.jpg>]

соответствующую клавишу на специальной клавиатуре. Таких клавиш на клавиатуре было двадцать. Связанный с данной клавишей счетчик увеличивался на единицу. Также увеличивался на единицу двадцать первый счетчик, считающий число хозяйств. Общую численность населения находили путем суммирования двадцати результатов перемножения числа человек в семье на количество семей с данным количеством человек. Особой обработки требовали семьи, где было более 20 человек [Heide 2009, p. 26–27; Truesdell 1965, p. 61].

В левой руке оператор держит переписной лист, с которого вводит информацию. Средняя скорость ввода составляла 47 000 перфокарт в день у операторов-женщин и 32 000 перфокарты в день у операторов-мужчин. Рекорд составил 80 000 перфокарт в день [Campbell-Kelly 1990, p. 130, 131; Scientific American 1890, p. 127, 132].

В августе 1894 г. Бюро переписей прекратило свою деятельность и вернуло Холлериту 105 табуляторов. Как их использовать, было непонятно, а расходы на хранение увеличивались каждый день [Pugh 1995, p. 333; Austrian 1982, p. 104].



- В целом, использование при переписях машин Холлерита:
- позволило производить подсчет по 40 сложным комбинациям одновременно;
 - отменило потребность неоднократной предварительной сортировки, необходимой при ручных методах;
 - свело к минимуму возможность ошибок при сортировке и подсчете [Campbell-Kelly 1990, p. 129–130].

К недостаткам перфокарт можно отнести требование большего пространства для записи на карточке, чем при ручных методах [Heide 1997, p. 31]. Как потом выяснилось, метод перфокарт оказался дороже ручных методов.

Основные методы работы и устройства сформировались на переписи 1890 г. Это предварительный перенос информации на перфокарты, формирование пакета перфокарт путем сортировки по определенным признакам и, наконец, подсчет перфокарт, имеющих определенные признаки. Отметим, что на иллюстрации видна пачка карточек с изображением позиций (хотя, может быть, фотография не относится к переписи 1890 г.).

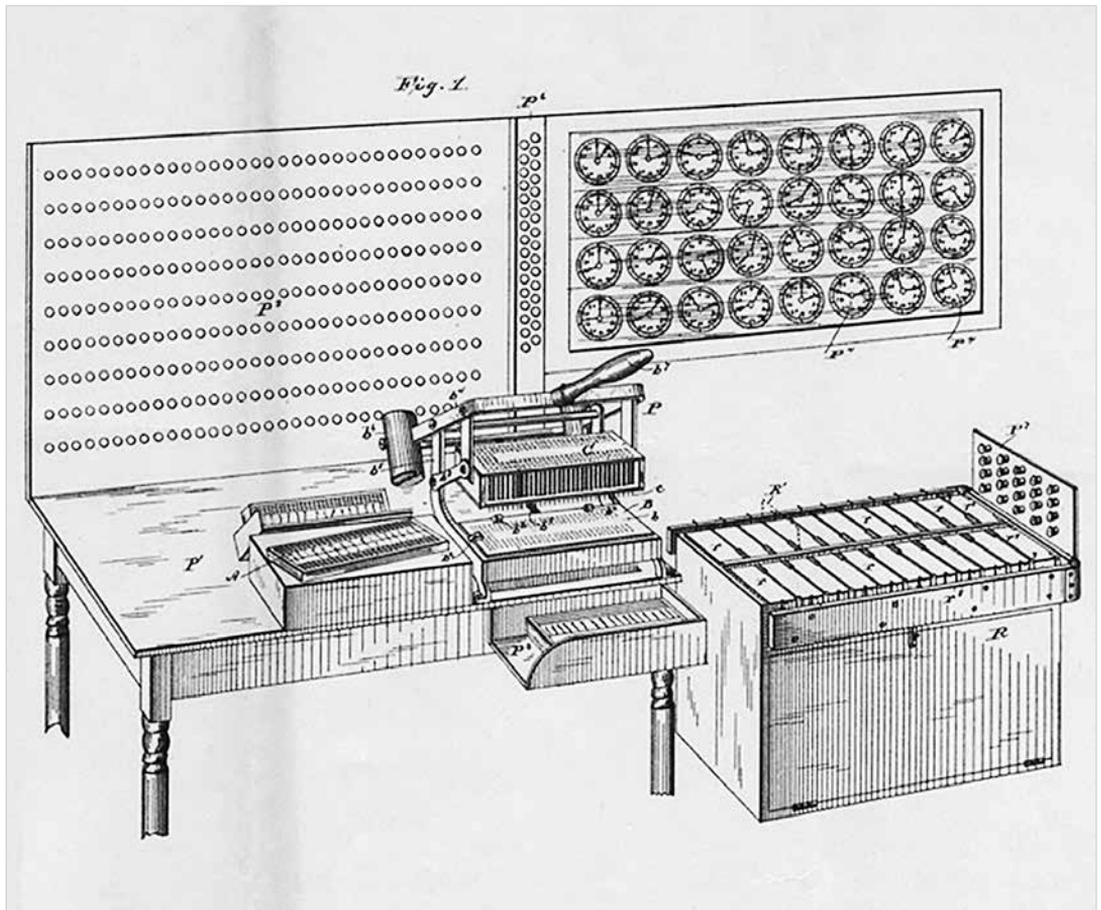
§ 14

Табулирующая машина Холлерита

8 июня 1887 г. Холлерит подал заявку на получение патента на свою машину и 8 января 1889 г. получил сразу три патента с последовательными номерами: 395781, 395782, 395783. Однако табулирующей машине на перфокартах посвящен только первый из этих патентов, а два других получены по заявкам от 1884 г. на машину с перфолентой.

Источником электричества для машины служили большие электрические батареи.

Табулирующая машина Холлерита. Фрагмент патента № 395781

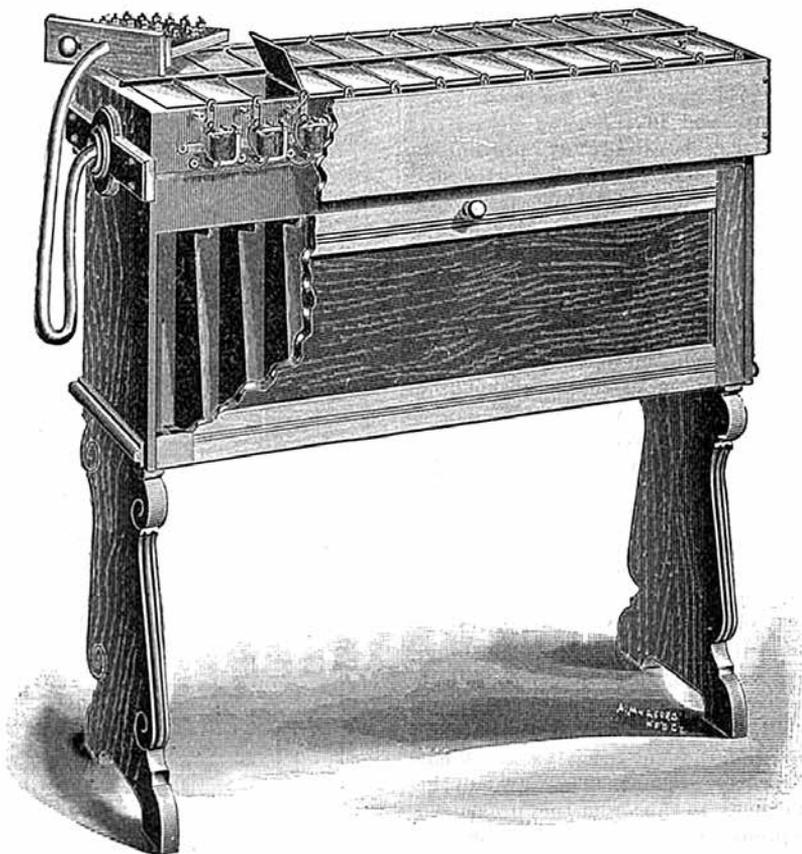




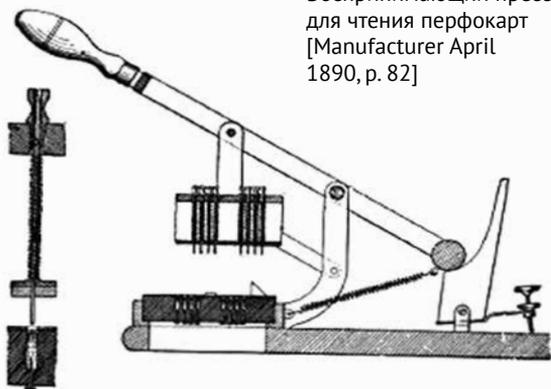
Опускание карты в открывшийся ящик
[Porter 1889, p. 182]

В переписи 1890 г. использовалось такое же оборудование, но с небольшими отличиями:

- счетчиков было по 10 в ряду (на рисунке слева — 8);
- карманов в сортировальной машине было 26 (по 13 в ряду) (на рисунке слева — 11 в ряду);
- счетчики были расположены прямо над столом с воспринимающим устройством [Pugh 1995, p. 9].



Сортировальная машина
[Hollerith 1895, p. 4]

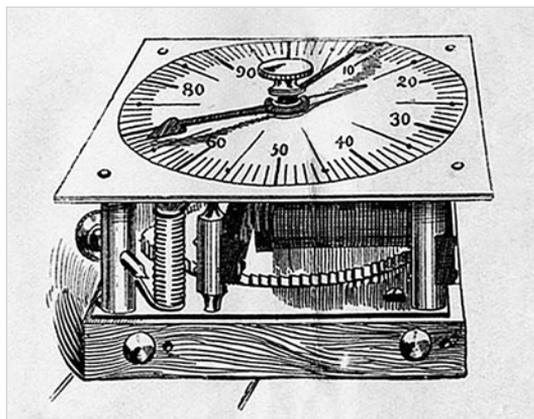


Воспринимающий пресс
для чтения перфокарт
[Manufacturer April
1890, p. 82]

Табулирующая машина Холлерита работала по электро-механическому принципу. На передней панели — электро-механические счетчики. На рисунке в патенте № 395781 (см. с. 43 наст. изд.) их 32. На верхнем рисунке виден воспринимающий пресс, который обычно находится справа на столе табуляторной машины. Перфокарта кладется под пресс, и верхняя часть пресса опускается вручную. Металлические иголки на пружинках в местах пробивок свободно проходят через перфокарту и касаются чашечек с ртутью, замыкая контакт. Электрическая схема обеспечивает срабатывание электромагнитов, увеличивая на единицу значения счетчиков и/или открывая крышку ящика сортировальной машины. Осталось вручную переместить перфокарту в открывшийся ящик, крышка закроется, и машина готова к обработке следующей карты. В патенте № 395781 описывается сортировальная машина на 2 ряда по 10 боксов.

Каждой чашке с ртутью соответствует свой счетчик, на циферблате которого 100 делений и две стрелки (большая показывает единицы и десятки, маленькая — сотни). Счетчик считал до 9999. Счетчики съемные, результаты сбрасываются поворотом стрелок вручную. Результаты со счетчиков также снимались вручную [Ананьева 1999а; Heide 2009, p. 25, 284 (35)]. Не очень понятно

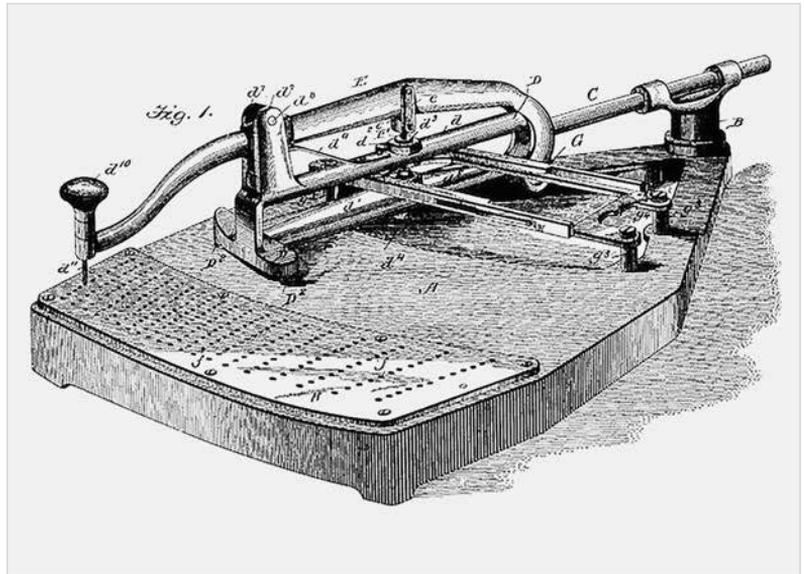
Счетчики машины
Холлерита
[Porter 1889, p. 182]



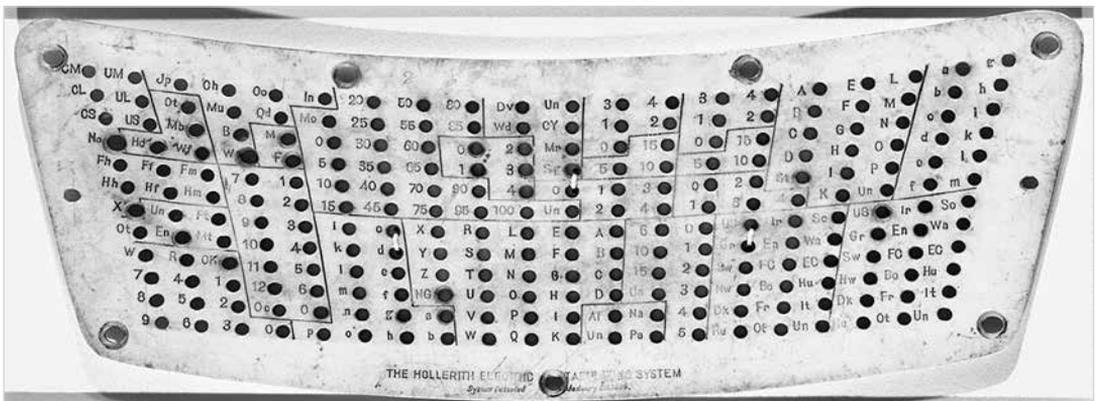
использование ртути в качестве контактного материала. Однако все источники, включая патент Холлерита № 395781, это подтверждают. Возможно, в конце XIX в. влияние паров ртути на человеческий организм не было достаточно изучено.

Пантограф — устройство для копирования рисунков — был приспособлен для пробивания отверстий в нужных местах карты. Карта-шаблон расположена в передней части пантографа. Если положить в рамку для перфокарты чистый бланк и опустить рычаг со штифтом в дырку в карте-шаблоне,

Перфоратор-пантограф.
Фрагмент патента
№ 487737



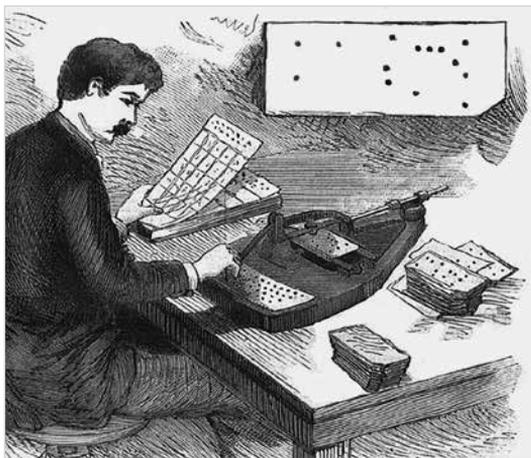
Карта-шаблон,
расположенная
в передней части
пантографа
[Hollerith 1895]



соответствующую какому-либо признаку, то в нужном месте перфокарты будет пробита дырка диаметром в четверть дюйма (около 6,3 мм). Производительность перфоратора — около 80 перфокарт в час (и даже более) [Hollerith 1895; Ананьева 1999а; Струве 1894, с. 7].

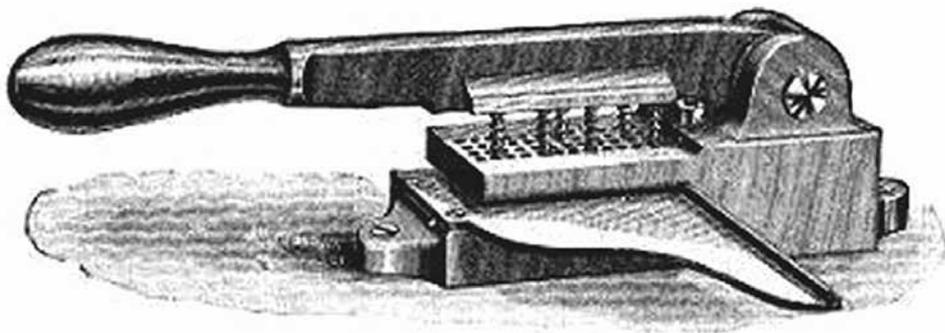
Для пробивания постоянных признаков (район переписи) использовался так называемый Gang Punch. Он был предназначен для перфорации отверстий в постоянных местах с помощью металлических штырей. Одновременно можно перфорировать до шести перфокарт [Campbell-Kelly 1990, p. 126].

Для чтения перфокарт использовался воспринимающий пресс. Клерк нажимает на рычаг воспринимающего механизма. Срабатывают соответствующие счетчики, и открывается первый карман в левом ряду. По идее, каждой пробивке на перфокарте соответствовал собственный счетчик, который показывал, сколько раз в его позиции замыкалась электрическая цепь через отверстие в перфокарте. Поскольку счетчики были электрическими, они могли быть организованы и более сложно: например, можно было посчитать, сколько мужчин старше 55 лет в данном регионе, т.е. использовать функции AND и OR, хотя сама теория данных функций получила распространение в конце 1930-х гг. [Campbell-Kelly 1990, p. 128].



Работа на перфораторе-пантографе. Клерк пробивает нужные позиции, держа в левой руке бланк переписи [Scientific American 1890]

Перфоратор типа Gang Punch [Manufacturer May 1890, p. 118]



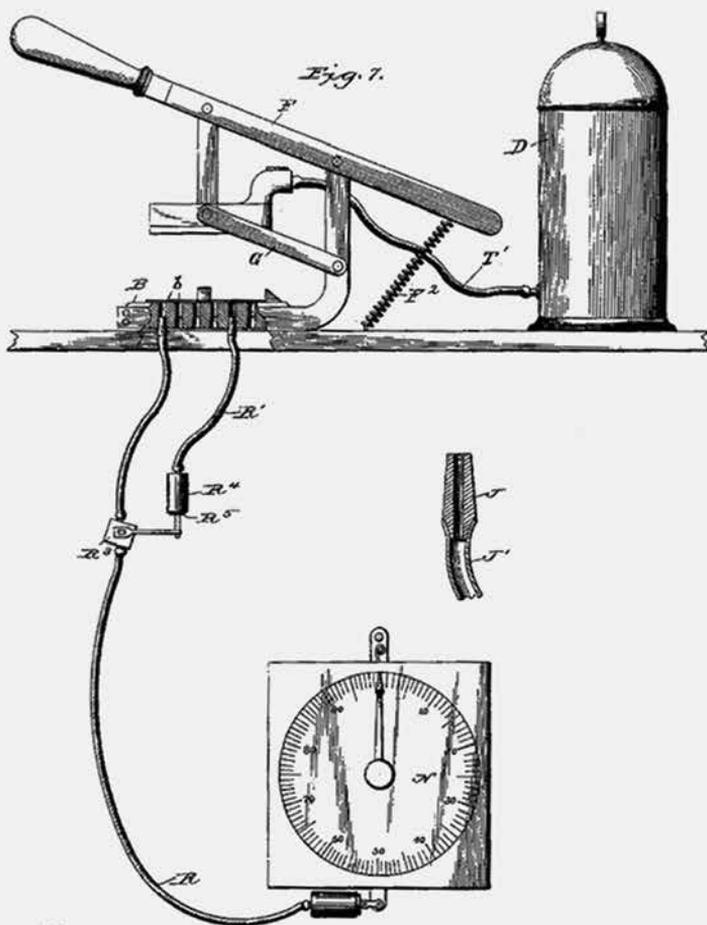
(No Model.)

5 Sheets—Sheet 4.

H. HOLLERITH.
MACHINE FOR TABULATING STATISTICS.

No. 526,130.

Patented Sept. 18, 1894.



witnesses:
Henry S. Rohrer.
Thomas Durant

Inventor:
Herman Hollerith
By Charles H. ...
His Attorneys.

Патент Г. Холлерита № 526130. Подключение счетчиков к воспринимающему прессу.
Принцип действия – пневматический

§ 15

Другие переписи



Австрийский изобретатель в области телеграфии и телефонии Отто Шаффлер (Otto Schäffler; 1828–1938) создал первую коммутационную панель на основе идеи работы телефонной станции (Из патента № 463182) [Zemanek 1973, p. 549]

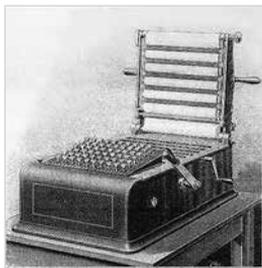
Следующая перепись с участием машин Холлерита прошла 31 декабря 1890 г. в Австрии. Тогда при помощи машин Холлерита было обработано 24 млн перфокарт, причем в работе участвовало до 200 перфораторов и 12 табуляционных машин. Для выполнения всей программы разработки перфокарты последовательно пропускались через табуляционную машину пять раз. Работа была окончена спустя два года [Апокин-Майстров 1974, с. 151; Винер 1931а, с. 10; Струве 1894, с. 17]. За переписью 1890 г. в США и в Австро-Венгрии (1891) последовали переписи в Норвегии (1890), Италии (1894) и Франции (1897) [Kistermann 1995, p. 34].

Французское статистическое бюро первоначально арендовало машины Холлерита для переписи, однако после их применения в 1896 г. французский инженер Люсьен Марч (Lucien March; 1859–1933) разработал свою механическую систему *Classi-compteur* для обработки результатов переписи без использования перфокарт [Heide 2009, p. 153–155]. Он получил патенты под номерами 288618 (1899), 303965 (1900) [Heide 2009, p. 321 (69)]. Отличительной особенностью данного устройства являлось то, что перфокарты отсутствовали как класс, данные с переписного листа набирались на специальной клавиатуре и передавались на счетчики; имелась возможность напечатать результат. Во Франции данное устройство использовалось с переписи 1901 г. до 1930-х гг. [Heide 2009, p. 155].

В книге [Апокин-Майстров 1974, с. 151] написано о переписи населения Канады 1 апреля 1891 г. Однако на сайте канадской переписи ничего не сказано об использовании машин Холлерита [www.census1891.ca].

В 1894 г. машины Холлерита были закуплены Национальным статистическим бюро в Кристиании (Норвегия). В 1925 г. Кристиания была переименована в Осло [Heide 1991, p. 263].

В 1896 г. Холлерит добрался до России. 15 декабря 1896 г. был подписан контракт об обеспечении российского правительства электрическими табулирующими машинами, изобретенными Холлеритом [Austrian 1982, p. 146]. Фирма Холлерита предоставила России в аренду 35 старых машин, продала



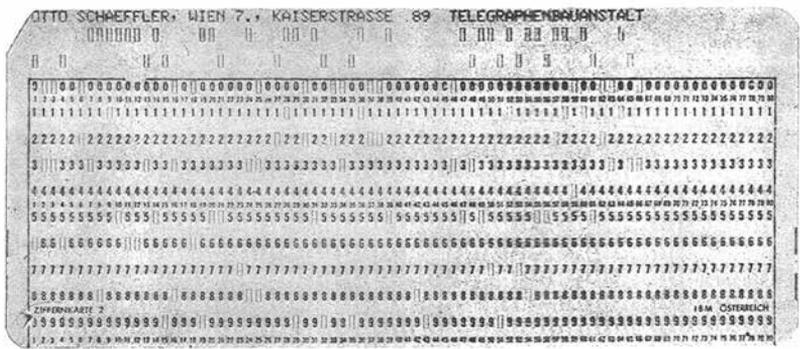
Classi-compteur [Peaucelle 2007, p. 6]

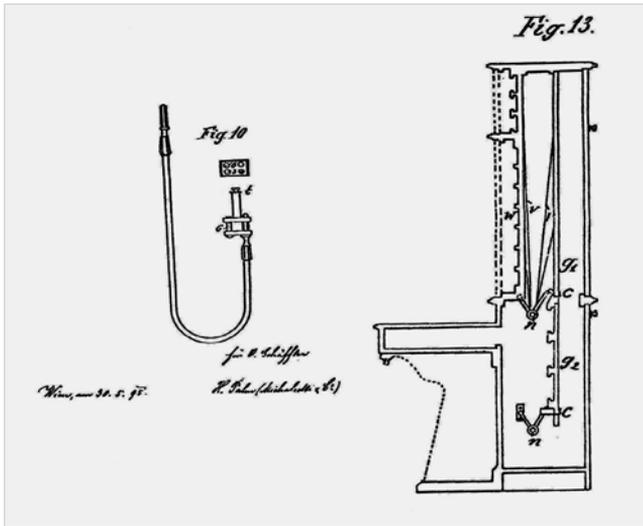
040,239	62	+	0	0	Ag	C	Ag	C	l	0	rk	d	d	0	1	1	1	1	1	S	
		m	1	1	AB	U	AB	U	v	1	gk	e	e	s	2	2	2	2	2	Pa	
		Hv	Ht	2	2	W	Jg	W	Jg	w	2	alt	sk	sk	H	3	3	3	3	3	B
		Eg	Ez	3	3	Bu	It	Bu	It	gs	3	Au	po	po	b	4	4	4	4	4	W
		K	Kl	4	4	Nö	Po	Nö	Po	gt	4	He	sl	sl	bo	5	5	5	5	5	A
		sF	Kk	5	5	Oö	Ru	Oö	Ru	?	5	sE	kr	kr	t	6	6	6	6	6	L
		Pk	St	6	6	Sa	sA	Sa	Sch	0	6	is	mg	mg	to	7	7	7	7	7	T
		D	Ka	7	7	St	?	St	DR	1	7	sB	jd	jd	R	8	8	8	8	8	hi
		Am	sA	8	8	Kä	.	Kä	N	2	8	kl	s	s	Ro	9	9	9	oB	9	Ha
		Bg	.	9	9	T	.	T	sE	7	9	?	?	?	10l	10B	11	.	St	L	D
		sP	.	.	.	V	.	V	sA	8	0	1	2	ja	ar	um	Kr	0	G	gm	F
		.	.	.	.	19	14	+	?	9	3	4	5	n	an	?	an	?	pr.	?	u

Карта австрийской переписи. 1890 г. Технический музей. Вена. Фото автора

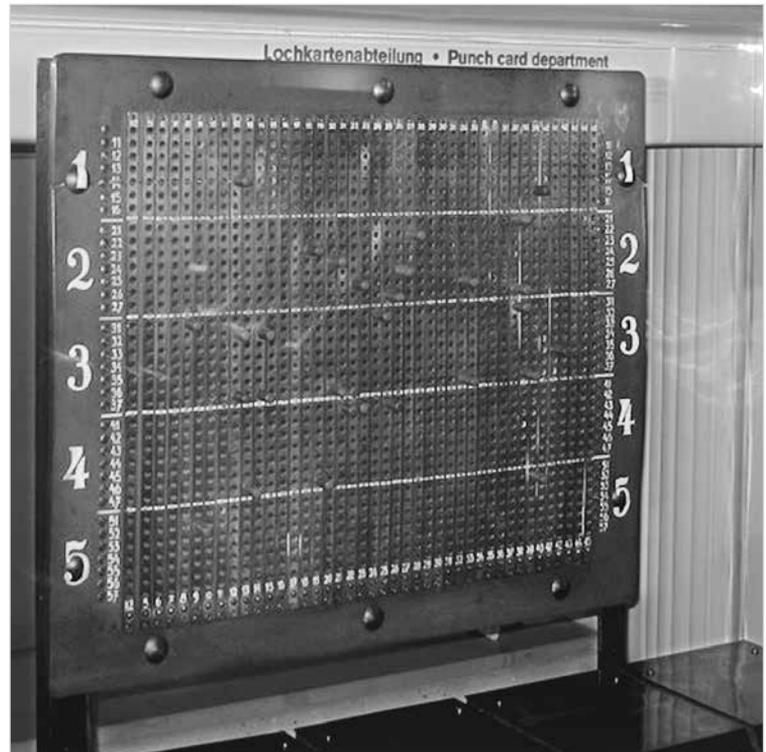
	a	b	c	d	e	f	g	h
I	Fm	sP	●	.	.	.	.	AG AB AL AL AL
II	Hb	w	0	●	0	5	0	5
III	Bg	EA	1	6	●	6	1	6
IV	Dn	Kl	St	2	7	2	7	●
V	Ug	Sp	Ks	3	8	3	8	3
VI	gA	Vs	sA	4	9	4	9	4
.	.	.	.	1	1	5	1	5
.	.	.	.	1	1	5	1	5
ZA	BU	HM	3	3	7	3	7	3
Tb	L	GA	4	4	8	4	8	4
Ir	Am	GM	5	.	.	.	.	5
Cr	S	q	S	B	A	T	D	FS
t	S	q	p	p	n	n	l	k

Пробитая карта австрийской переписи 1890 г. (вверху). Внизу для сравнения размеров приведена 80-колонная карта IBM (1928 г.) [Zemanek 1973, p. 548]. Всего в перфокарте 240 позиций для пробивания, машина содержала 70 счетчиков, 90 реле и 40 отделений в сортировальном ящике [Струве 1894, с. 14–15]





Фрагмент патента № 463182
 Отто Шаффлера.
 Первая коммутационная панель,
 применяемая в австрийской
 переписи 1890 г.
 [Zemanek 1973, p. 549]



Коммутационная панель.
 Технический музей. Вена.
 Фото автора

4862

500 перфораторов и 70 табуляторов с сортировальными машинами за 67571 долл. Их сборка осуществлялась в Санкт-Петербурге [Ананьева 1999б].

В сортировальной машине, применявшейся в России было 2 ряда ящиков по 12 отделений, всего 24 ящика. Количество счетчиков — 80 [Жак 1958, с. 8, 18]. Одна из этих машин осталась в России до настоящего времени и в 1952 году попала в Политехнический музей в Москве. Здесь осталось только 49 счетчиков.

Перепись в России можно охарактеризовать следующими данными: 129 млн граждан (129 211 113), 900 тыс. счетчиков и 2 тыс. аналитиков 14 категорий данных [Cortada 2000, р. 46; Austrian 1982, р. 148]. Холлерит неоднократно приезжал в Россию для консультаций (три раза [Kistermann 1991, р. 253]) по применению своих машин и однажды был застигнут фотографом (фото на с. 54 наст. изд.) [Ананьева 1999б].

Надо отметить, что первая всеобщая перепись в России не может служить образцом применения машин Холлерита. Ее результаты были опубликованы только в конце 1905 г. Причины заключались в недостаточной квалификации персонала, отсутствии помощи от местных властей, недостаточной формализации записей. Скажем, император Николай II в графе «профессия» написал «Хозяин Земли Русской». И как пробить это на перфокарте, а потом и сортировать?

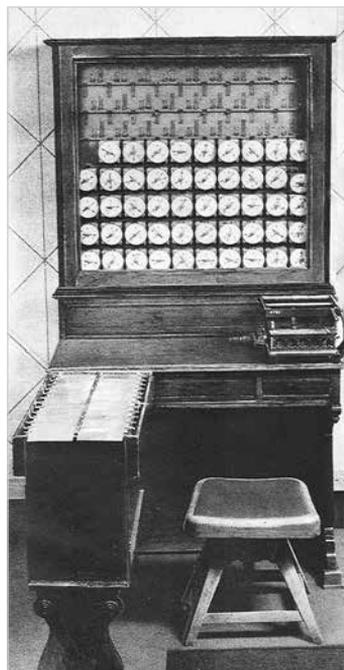
Можно отметить следующие недостатки вышеупомянутых личных карточек:

— сложность шифров отдельных принципов: применяется мнемонический принцип для 6 полей (напр., кр — крестьянин),

Г. Холлерит
в России. 1897 г.
[Hollerith papers]



Статистическая
машина Г. Холлерита.
Государственный
политехнический музей.
Москва [Ананьева 1999б;
Памятники 1992, с. 39]



цифровые обозначения (II и XII поля), условное обозначение букв и в русском, и в латинском алфавите, сочетание в одном поле разных принципов (поля V, VIII, X, XI);

— последовательность полей в личной карточке и переписном листе не совпадает: например, поле VI соответствует вопросу 13 переписного листа (грамотность), а поле XI соответствует вопросу 3 переписного листа (отношение к главе хозяйства);

— ряд вопросов переписного листа совсем не отражен в личной карточке (вопросы о месте приписки, о месте проживания, о воинской повинности) [Жак 1958, с. 12].

К моменту проведения переписи не был отработан метод машинного контроля правильности пробивки (фактически двойная набивка). Практиковался выборочный визуальный метод контроля, когда пробитая карточка укладывалась на непробитую и сверялись признаки, видимые через отверстия с признаками в переписном листе, что не всегда позволяло выявить двухлетних женатых мужчин, неграмотных учителей и кочующих калмыков в Московской области [Жак 1958, с. 13].

Разработка материалов переписи осуществлялась в одном месте Центральным статистическим комитетом Министерства внутренних дел. Всего разработкой было занято свыше 2600 человек [Жак 1958, с. 13].

По принятому порядку разработки было создано три варианта постоянной настройки машин: на первый, второй и третий пропуски. Сам Холлерит рекомендовал пять полных пропусков личных карточек [Жак 1958, с. 17].

Во второй половине разработки появилось устройство для автоматической подачи карт под пресс, позволяющей обрабатывать несколько тысяч карточек в час. Однако эффект автоматической подачи в табуляторах сдерживался отсутствием возможности быстрой сортировки [Жак 1958, с. 19].

● I	Ж	Х	●	Мс	мс	●	ин	●	Сл	Х	си	Гн	Нм	А	В	С	0	а	б	с	0	0
0	0	Д	в	0	0	0	●	кр	●	мР	0	Ум	Д	Е	Ф	●	d	e	f	1	1	
1	1	р	III	#	1	1	1	Св	ев	бР	П	1	СХ	Г	●	I	2	g	h	i	2	2
2	●	Дз	●	2	●	2	Аг	мг	Н	Фр	2	сsx	К	Л	М	3	k	l	m	3	3	
● II	3	дв	Кз	3	V	3	●	Ак	бл	Ан	Ит	3	НС	Н	О	Р	4	п	о	р	4	0
4	4	Дх	V	И	●	4	4	Рк	нх	Гр	Ар	4	сно	Q	R	S	5	q	r	s	5	1
5	5	Пг	Ф	5	5	5	5	Л	*	Э	Лш	5	РП	T	U	V	6	t	u	v	6	XII
6	6	К	ин	6	6	6	6	Рф	Т	Крг	0	6	срп	W	X	Y	7	w	x	y	7	3
7	7	М	др	7	7	7	7	бп	●	гд	1	7	а	Z	A'	●	8	z	a'	0	8	4
8	8	10	≤	8	8	8	8	Мн	нгр	●	2	8	●	В'	х	1	9	в'	+	1	9	5
9	9	11	-	9	9	9	9	дх	●	Чх	3	9	в	бр	●	2р	4р	бр	11р	0	6	7
10	?	?	-	В	Сп	Ср	V	Вн	пр	Уч	Оу	од	г	д	е	5	6	11	21	∞	8	9

Образец пробитой личной карточки переписи в России [Жак 1958, с. 12]. Карточка отражает сведения о мужчине (поле I), 32 лет (поле II), женатом (поле III), крестьянине (поле IV), родившемся в другой губернии, в Порховском уезде с условным обозначением 423 (поле V), грамотном на русском языке (поле VI), православном (поле VII), для которого родной язык – русский (поле VIII), здоровом, т.е. без физических недостатков (поле IX), земледельце без побочных занятий (условное обозначение Н 01 в поле X), главе хозяйства с семьей из трех членов (шифр «б»), с одним работником (поле XI), русским подданном (поле XII) [Жак 1958, с. 12]

§ 16

Дальнейшее развитие машин Холлерита

В середине 1890-х гг. Холлерит предпринял попытку получить заказчика на железной дороге. Однако здесь требовалась не операция прибавления единицы, как в переписях, а операция суммирования данных. Был разработан суммирующий табулятор.

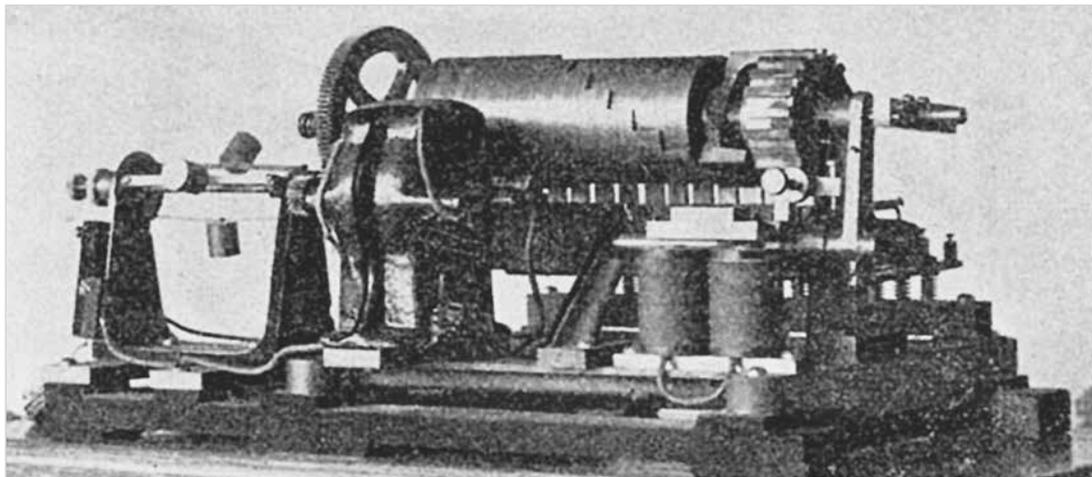
Холлерит представил свой суммирующий табулятор New York Central and Hudson River Railroad в 1895 г. Однако данное устройство не удовлетворяло требованиям железнодорожников и было отправлено на доработку. Его приняли только в 1897 г. Следующий клиент, работающий на железных дорогах, появился только в 1903 г. Им стала Long Island Railroad Company [Heide 2009, p. 45–46].

В 1887 г. была подана заявка, 24 июня 1890 г. получен патент № 430804 на доработанную модель.

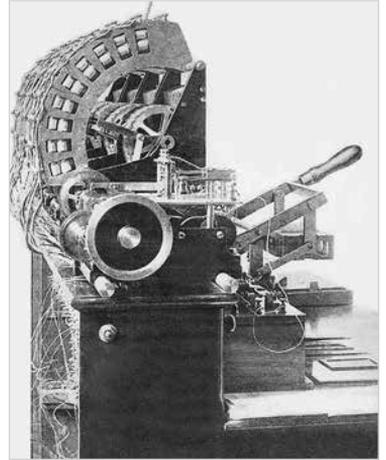
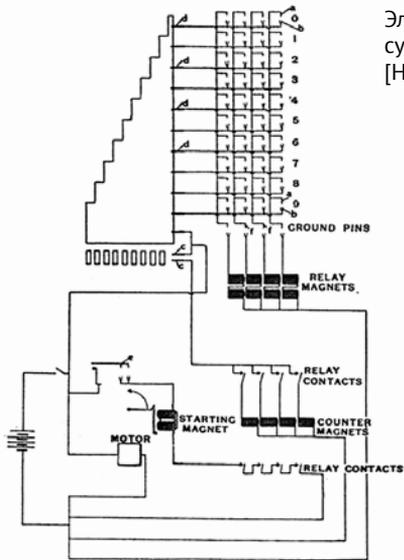
Все типы суммирующих табуляторов базировались на машине Лейбница с добавлением электрического мотора [Campbell-Kelly 1990, p. 139, 152]. Воспринимающий пресс с ручной подачей перфокарт от оригинального табулятора считывал числа и суммировал их на одном из сумматоров (до четырех).

Новый суммирующий табулятор Холлерита имел панель управления, на которой можно было переключать провода,

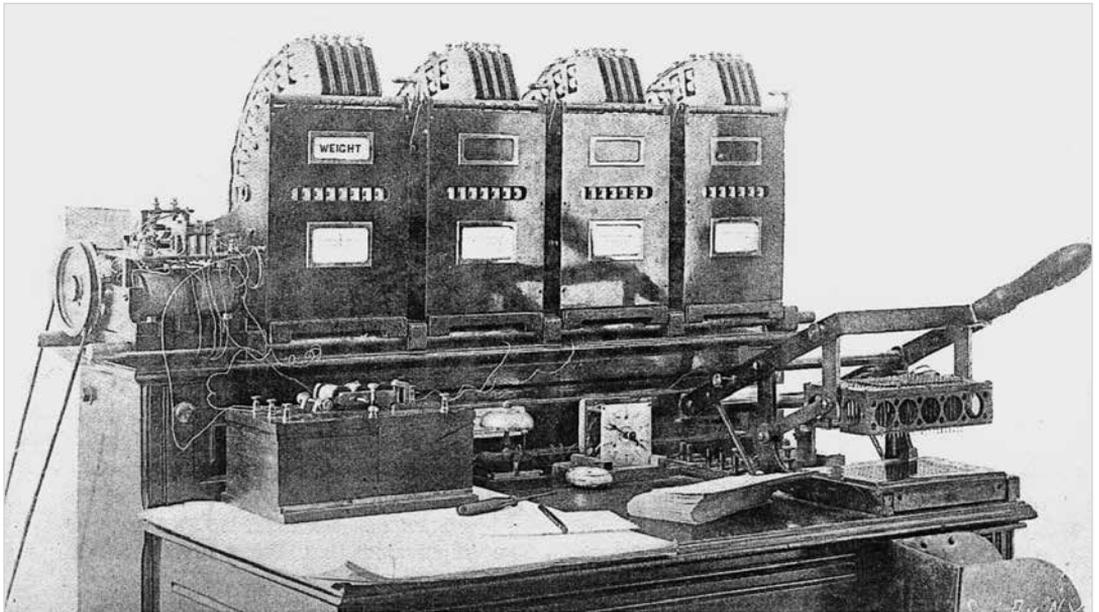
Суммирующий табулятор.
Первая модель.
Около 1895 г.
[Hollerith 1895, p. 3]



Электрическая схема суммирующего табулятора [Hollerith 1895, p. 3]



Суммирующий табулятор. Tabulating and Adding Machine «Scientific American». 1902. April, 19 [Byrn 1902, p. 269]



1	1	3	0	2	4	10	On	S	A	C	E	a	c	e	g		EB	SB	Ch	Sy	U	Sh	Hk	Br	Rm
2	2	4	1	3	E	15	Off	IS	B	D	F	b	d	f	h		SY	X	Fp	Cn	R	X	Al	Cg	Kg
3	0	0	0	0	W	20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	1	1	1	1	0	25	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	5	30	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	3	3	3	3	0	3	C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D	4	4	4	4	1	4	D	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E	5	5	5	5	2	C	E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F	6	6	6	6	A	D	F	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
G	7	7	7	7	B	E	G	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
H	8	8	8	8	a	F	H	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
I	9	9	9	9	b	c	I	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

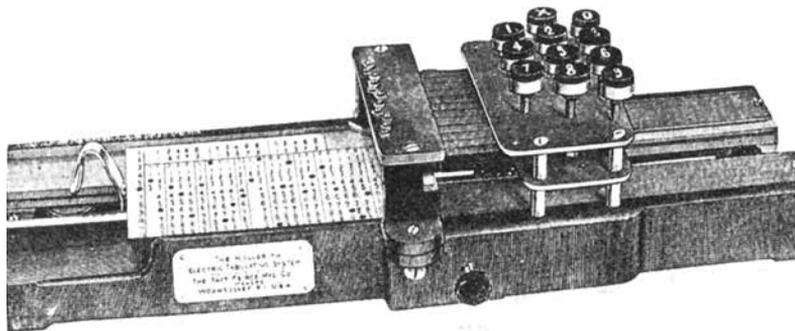
Образец карты для учета на железных дорогах. На данной карте фигурируют как отдельные поля для пробивки, так и место для записи десятичных цифр. Ноль присутствует в качестве отдельной позиции [Hollerith 1895]

ведущие к суммирующим устройствам [Heide 2009, p. 47]. Ранее подобную панель, взятую с телефонной станции, использовал Отто Шаффлер.

В результате сотрудничества с железной дорогой в 1890-х гг. Холлерит получил расположение информации в виде колонок на картах, клавиатурный перфоратор и суммирующий табулятор. Публикация в *Railroad Gazette* в 1903 г. привела новых клиентов — железнодорожные компании [Heide 2009, p. 48].

Для быстрого ввода чисел Холлерит приспособил клавишный перфоратор. Он был разработан в 1899 г., использовался в переписи 1900 г., был запатентован в 1901 г. и производился в неизменном виде более 50 лет [IBM Highlights 2001, p. 4; Campbell-Kelly 1990, p. 133; Patent 682297].

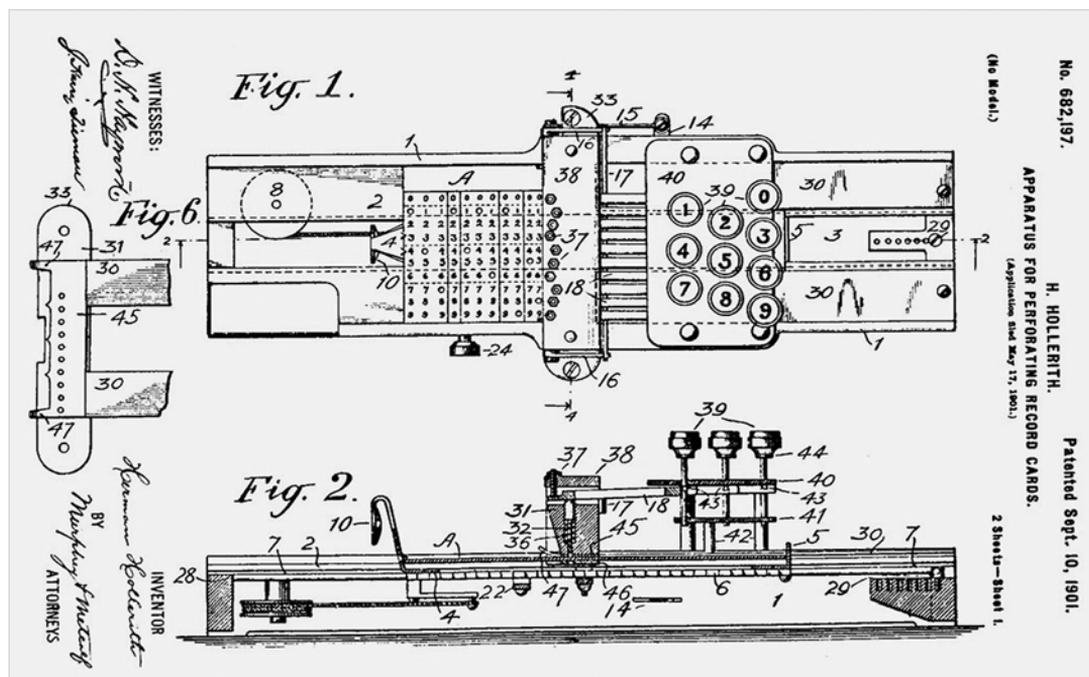
Клавишный перфоратор
(Key punch
(Commercial punch))
[Truesdell 1965, p. 88]



Карта зажималась в передвижном механизме и двигалась, колонка за колонкой; пробивка осуществлялась 11 клавишами: 10 цифр и пробел (в современной терминологии). Мы можем видеть на верхнем рисунке (см. с. 58 наст. изд.), что ноль является отдельной цифрой, а не показывает отсутствие пробивки на карте. К перфоратору хорошо подходила карта длиной в $7\frac{3}{4}$ дюйма (19,7 см) вместо $6\frac{5}{8}$ (16,8 см) ранее. Это позволило ввести 36 колонок вместо прежних 24, а в 1907 г. и 45, не изменяя размера перфокарты [Heide 2009, p. 47].

Данный перфоратор был разработан совместно с Юджином Фордом (Eugene A. Ford) из фирмы Taft-Peirce Manufacturing Company [Cortada 2000, p. 36]. Однако патент получен на имя одного Холлерита.

Фрагмент патента
Холлерита
на перфоратор
[Patent 682197]



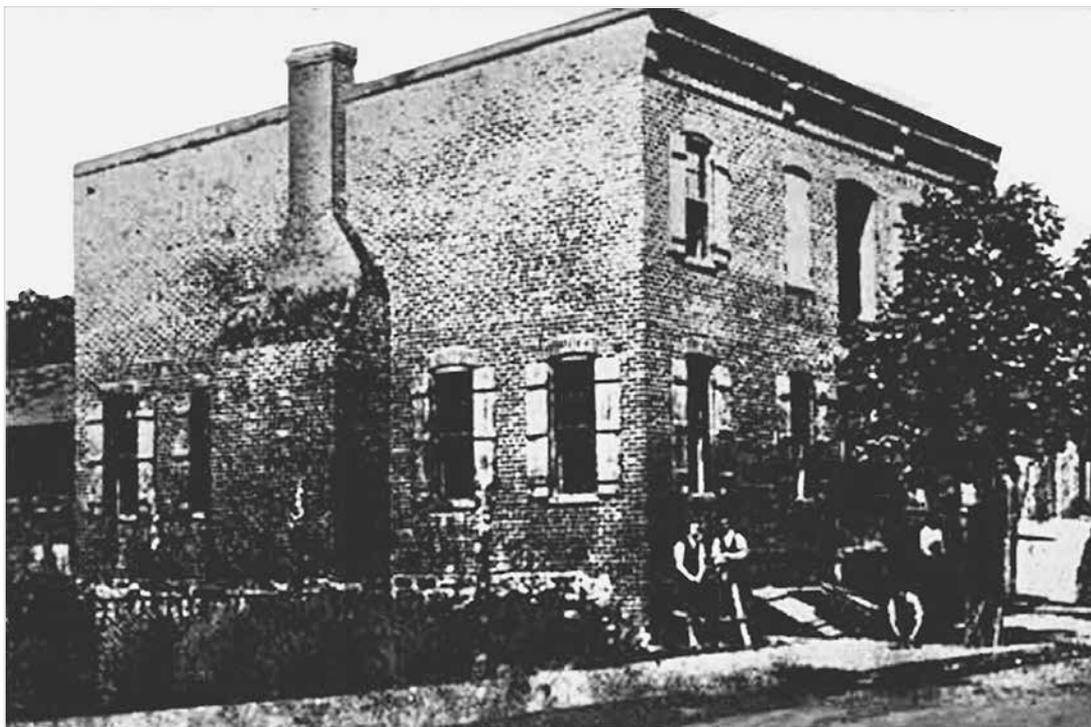
§ 17

Создание ТМС

В 1896 г. Холлерит зарегистрировал фирму Tabulating Machine Company с уставным капиталом в 100 000 долл., разделенном на 1000 долей по 100 долл. каждая [Cortada 2000, p. 52].

Tabulating Machine Company самостоятельно не занималась производством табулирующих машин. Она размещала заказы у других фирм, таких как Pratt & Whitney и Western Electric [Heide 1997, p. 33]. В 1901 г. Холлерит купил компанию Taft-Perce, производителя своих машин, но в 1905 г. продал ее [Cortada 2000, p. 38]. Похоже, она была в предбанкротном состоянии, и финансовая помощь Холлерита спасла ее, позволив выполнять его же заказы. К 1905 г. положение стабилизировалось, и менеджер Taft-Perce выкупил ее у ТМС [Austrian 1982, p. 242] почти по той же цене, по которой она и приобрела акции компании.

Первая фабрика
Tabulating Machine
Company [IBM 1935]



§ 18

Перепись населения в США. 1900 г.

Перед переписью 1900 г. в США было проведено новое испытание, на котором с Холлеритом снова соперничал Пиджин, который предложил усовершенствованную ручную систему карточек (десятилетней давности) и новую механическую систему [Heide 1997, p. 36; Patent 755168].

Система Холлерита выполнила задание за 185 часов 53 минуты, а Пиджина — за 452 часа. Контракт достался Холлериту [Cortada 2000, p. 56].

Всего в переписи 1900 г. было задействовано:

- 1642 перфоратора (включая 700 пантографов, позднее приобретенных Бюро переписей у ТМС);
- 311 электрических табуляторов;
- 215 млн перфокарт;
- 74 суммирующие машины [Truesdell 1965, p. 89].

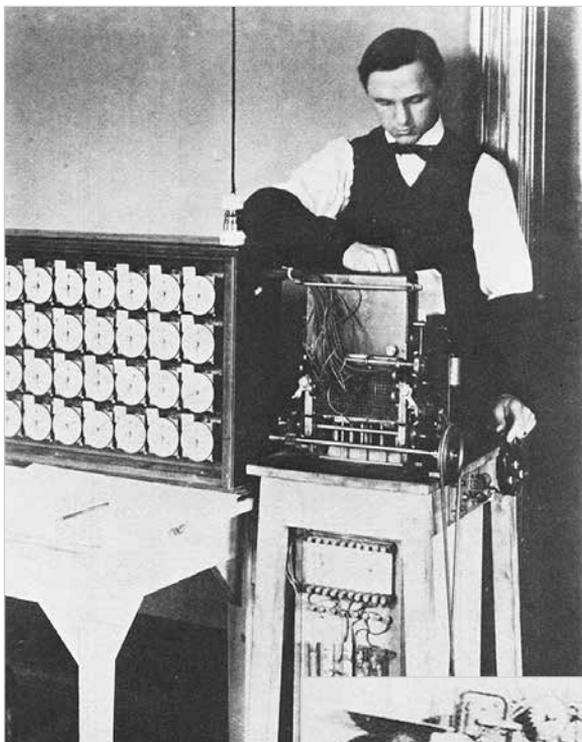
Также упоминаются 20 автоматических сортировок, подключенных на последнем этапе переписи. Другие источники указывают иное количество перфораторов (1021) [Austrian 1982, p. 181].

Всего за аренду машин и их обслуживание Холлерит получил 428 239 долл. [Austrian 1982, p. 181, 182].

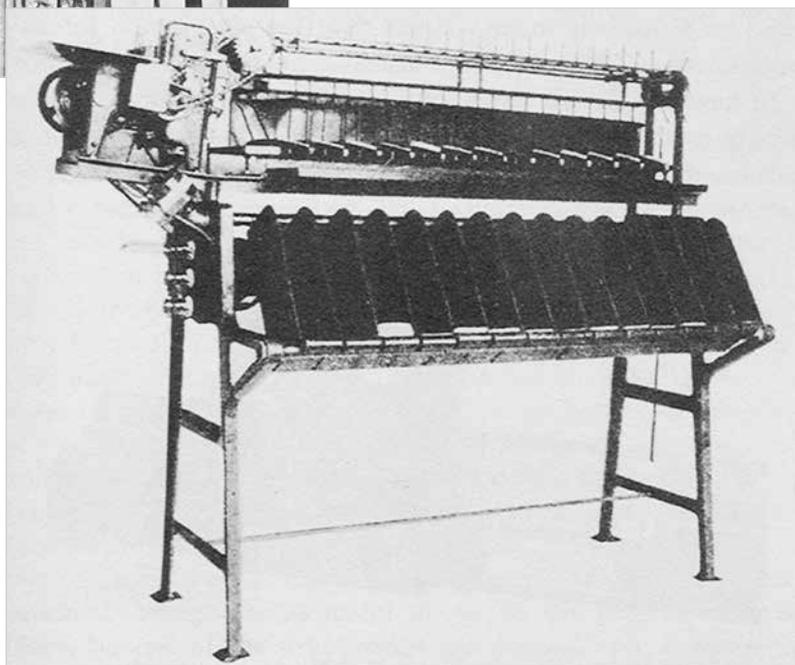
§ 19

Автоматическая подача перфокарт и автоматические сортировки

Часть машин для переписи 1900 г. была оборудована устройством автоматической подачи перфокарт [Campbell-Kelly 1990, p. 132]. В состав устройства все еще входит воспринимающий пресс, который нажимается вручную [Austrian 1982, p. 192]. На данной машине в день можно было обработать 84 000 карт вместо 10 000 карт на ручной [Truesdell 1965, p. 84]. Стоимость данного табулятора превышала стоимость обычного на 50%, а скорость достигала 210 карт в минуту, что больше в 5 раз, чем при ручной подаче [Heide 2009, p. 54].



Табулятор Холлерита
с автоматической подачей
(Hollerith Automatic
Feed Tabulator)
[Byrn 1902, p. 269]



Электрическая
сортировальная машина.
Около 1901 г.
[Truesdell 1965, p. 87]

77,209.

DEL.

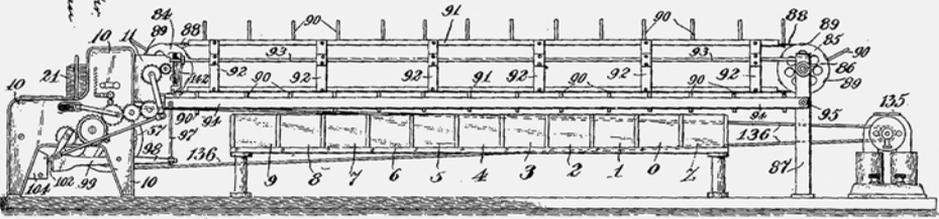
H. HOLLELITH,
REGISTERING APPARATUS,
APPLICATION FILED FEB. 9, 1903.

PATENTED DEC. 13, 1904.

8 SHEETS—SHEET 2.

WITNESSES:
David J. VanAllen,
Charles M. Mason.

Fig. 2,



INVENTOR
H. Hollerith
BY
Wm. M. ...
ATTORNEY

Fig. 11,

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Первые автоматические сортировки были произведены для Бюро переписей в октябре 1901 г. Перфокарта двигалась на ремне, совпадение отверстий вызывало срабатывание магнита, и карта падала в один из 12 карманов. На сортер Холлерит получил патенты № 685608 (1901 г.) и 777209 (1904 г.) [Кнут 1978, с. 457; <http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/>].

Бюро переписей приобрело 20 автоматических сортировок. Они предназначались для 20-колонных карт сельскохозяйственной переписи. Холлерит не был уверен в их полезности и потому не сдал в аренду. Вскоре New York Central Railroad арендовала несколько сортировок такого типа [Heide 2009, p. 54]. Эти сортировки характеризовались как ненадежные, экспериментальные, требующие улучшений, но в дальнейшем переписи проводились только с автоматическими сортировками, среди которых эти 20 штук были первыми [Truesdell 1965, p. 87].

Автоматическая сортировка.
Фрагмент патента № 777209

§ 20

После переписи 1900 г.

Компания Холлерита была фактическим монополистом на рынке и устанавливала немалые цены на свою продукцию. В качестве примера можно привести затраты по переписям на душу пересчитанного населения. В 1870 г. эти затраты составили 8,77 центов на чел., в 1880 г. — 11,55 центов на чел., а с приходом машин Холлерита в 1890 г. — 18,44 цента на чел. [Рид-Грин 1989, с. 75].

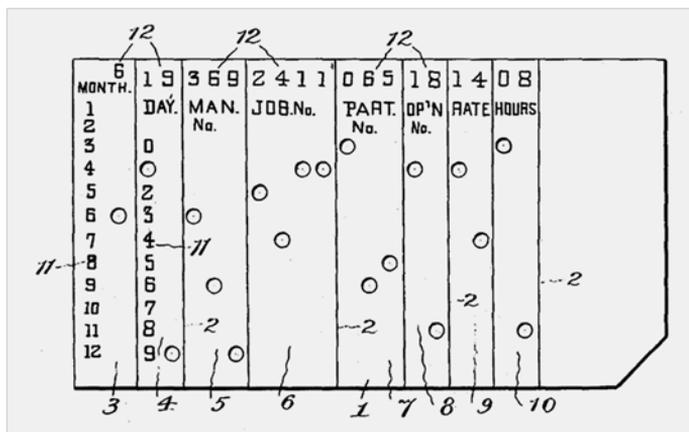
В 1903 г. сменился директор Бюро переписей. Должность занял С.Н.Д. Норт (S.N.D. North), совсем не поклонник машин Холлерита, он стал всячески сокращать расходы. Холлерит этому сопротивлялся, и противостояние вылилось в судебный процесс Холлерита против Соединенных Штатов со вполне предсказуемым результатом: контракт с Бюро переписей был потерян, а патент на сортировки аннулирован.

§ 21

Надпись на верхней кромке

Бывший работник Холлерита К.В. Спайсер (C.W. Spicer) в 1911 г. предложил печатать содержание перфокарты на ее верхней кромке. Впоследствии данная надпечатка широко применялась, давая возможность узнать содержание карты.

Перфокарта
К. В. Спайсера
Фрагмент патента
№ 1212832



§ 22

Джеймс Пауэрс

Дальнейшее развитие механизации переписного дела в США тесно связано с именем Джеймса Пауэрса.

Джеймс Пауэрс (James Powers) родился в Одессе 12 февраля 1871 г. и эмигрировал в США в 1889 г. согласно [Austrian 1982, p. 271].



*James Powers, 1870–1915,
American inventor*

Надпись на стенде в Немецком музее достижений естественных наук и техники (Deutsches Museum). Мюнхен. 2005 г.

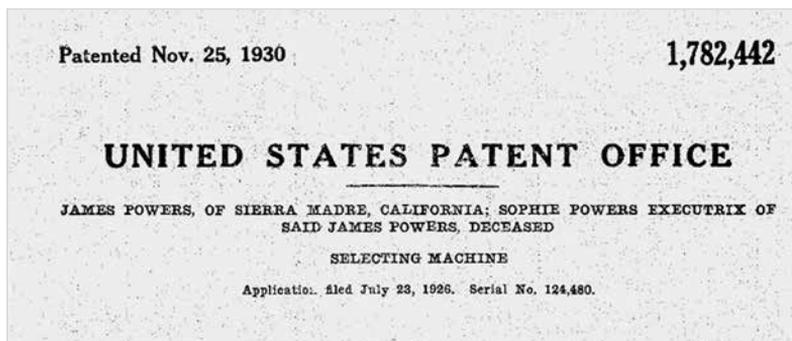
Джеймс Пауэрс (справа) рядом со своим перфоратором [Austrian 1982, p. 193]

Американским гражданином Пауэрс стал в 1907 г. [Heide 2009, p. 296 (24)]. Годы его жизни (1870—1924) указаны только в одном источнике [Heide 1991, p. 262]. В остальных источниках даты жизни и смерти варьируются.

Пауэрс закончил Техническую школу в Одессе и какое-то время работал в механической мастерской Одесского университета [Austrian 1982, p. 271]. Прибыв в Америку в восемнадцатилетнем возрасте, Пауэрс осел в Бруклине и работал в фирмах Carrin Machine, Western Electric и Bergman's Electrical Works [Austrian 1982, p. 272].

В 1890 г. Джеймс Пауэрс поступил на работу в Бюро переписей в качестве техника по перфорационным машинам [Bauer 2004, p. 155]. По другим данным, Бюро переписей

Первая страница патента № 1782442, где фигурирует душеприказчик Джеймса Пауэрса



наняло Джеймса Пауэрса в 1907 г. для усовершенствования перфораторов [Bashe 1986, p. 6].

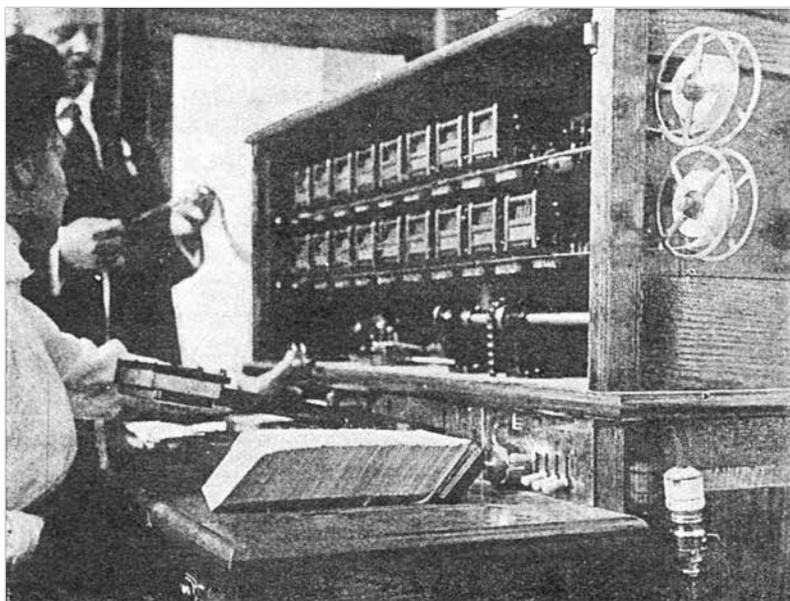
Норберг, ссылаясь на рукописную историю Remington Rand, утверждает, что Джеймс Пауэрс покинул свой пост при слиянии компаний в 1927 г. Поэтому, вероятно, слухи о его смерти в 1915 или 1924 г. сильно преувеличены [Norberg 1990, p. 763]. Это вступает в противоречие со сведениями, что Пауэрс был освобожден от должности в 1918 г. Патенты Пауэрса показывают, что в 1924 г. он еще был жив и работал [Heide 2009, p. 300 (64)].

В патенте № 1782442, заявленном 23 июля 1926 г., Пауэрс указан как умерший, а заявка подана его душеприказчицей. Гайде ссылается на письмо, написанное Пауэрсом 26 января 1926 г. [Heide 2009, p. 301 (65)]. Пауэрс умер 8 ноября 1927 г. в возрасте 57 лет [http://wikipedia.org/Powers_Accounting_Machine].

§ 23

Пауэрс в Бюро переписей

В Бюро переписей Пауэрс проявил себя талантливым изобретателем, внесшим много усовершенствований в машины Холлерита. В частности, ручной рычаг в устройстве сортировки Холлерита был заменен на ножную педаль, освободившую руки оператора, а в 1906 г. циферблатные счетчики уступили место устройствам, печатающим на бумаге [Рид-Грин 1989, с. 75–76].



Табулятор
с печатающими
счетчиками
[Talbot 1909, p. 176]

В Бюро переписей табулятор печатал результаты со счетчиков на бумаге. Это снижало возможность ошибки при переписывании данных со счетчиков. Всего работало от 40 до 60 счетчиков. Устройство содержало 6 рулонов бумаги шириной 2,5 см. Каждая лента проходила под своим рядом принтеров. Когда табулятор останавливался, данные со счетчиков печатались с помощью молоточков и красящей ленты. Результат получался в виде узкой ленты длиной 90 см. Новая машина позволила обрабатывать 28 000 карт в день по сравнению с 18 000 карт в день с помощью ручных счетчиков [Talbot 1909, p. 176]. В 1912 г. машину доработали, и она стала выводить результаты со всех счетчиков на один лист бумаги [Heide 2009, p. 77–78].

§ 24

Перфоратор Пауэрса

К моменту переписи 1910 г. у Бюро был новый табулятор, который характеризовался механической подачей карт и счетчиками с печатью цифр. В отличие от устройства Холлерита,

где карта подавалась механически, а пресс нажимался вручную, здесь было наоборот: карту оператор укладывал вручную, а затем нажимал кнопку, электромотор опускал пресс, и происходило считывание. Это было в 1,5 раза быстрее ручного табулятора Холлерита и в 3 раза медленнее нового. В 1909–1910 гг. фирмой Sloan & Chance было изготовлено 100 экземпляров данного табулятора [Heide 2009, p. 77].

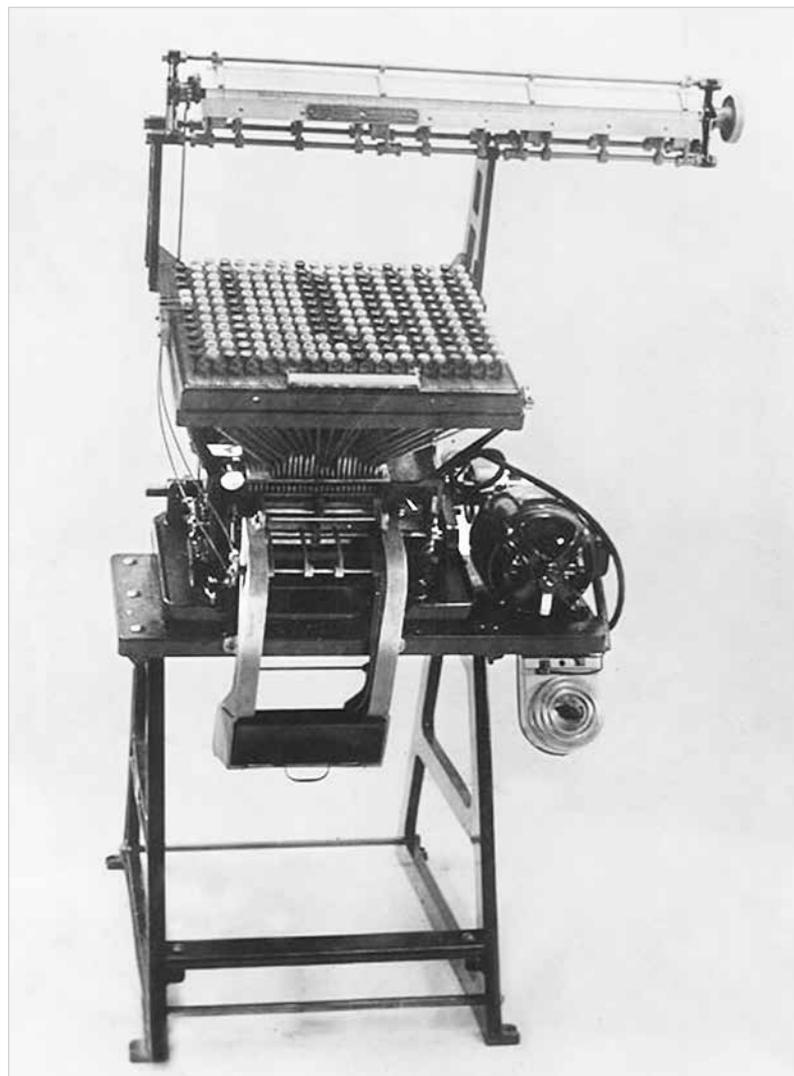
Подача карт осуществляется автоматически. Машина электрическая, двухпериодная: сначала на клавиатуре набирается содержимое карты, затем оно одновременно пробивается на карте во всех требуемых столбцах. Это позволяло исправлять ошибки без перебивки карт. Данная машина построена по принципу пишущей машинки с 240 клавишами, окрашенными в разные цвета (на перфокарте 288 позиций). Пересчет по фотографии указывает, что имеется 20 рядов клавиш по 12 клавиш в ряду, т.е. 240. По-видимому, недостающие четыре ряда пробивались одновременно ручным пробойником.

Сверху находится подставка для переписных листов, а совсем не принтер. Новый перфоратор объединялся с сортером Холлерита, поставленным для переписи 1900 г. [Campbell-Kelly 1990, p. 135; Talbot 1909, p. 176]. В отличие от ручного перфоратора, пробивающего 900 карт в день, данный перфоратор обеспечивал ежедневную пробивку до 4000 карт [Talbot 1909, p. 176].

Перфоратор, спроектированный для Бюро переписей, имел 240 клавиш для 20 колонок. 45 колонок требовали 540 клавиш. На него получены патенты № 1086397 (1912–1914), 1138314 (1913–1915) [Heide 2009, p. 83, 299 (47)]. Пауэрс заменил 12 клавиш для пробивки одной колонки в перфокарте одним ползунком. Таким образом, требовалось всего 45 ползунков. Пробивка осуществлялась одновременно во всех позициях.

Всего для переписи использовалось около 300 машин такого типа, произведенных Sloan & Chance за 250 долл. за штуку [Powers 1913a; Austrian 1982, p. 303]. Устройства показали себя крайне ненадежными, и пришлось доставать из запасников старые пантографы Холлерита, приобретенные еще для переписи 1890 г. [Heide 2009, p. 79]. Около трети перфокарт было пробито на устройствах Холлерита.

С сортировкой у Пауэрса тоже получилось не очень хорошо. Машина имела сложную механическую конструкцию и к тому же нарушала патент Холлерита. Бюро переписей занялось



Перфоратор Пауэрса.
1910 г.
[<http://www.census.gov>]

переделкой 20 сортеров Холлерита для 20-колонных карт, закупленных для сельскохозяйственной переписи 1900 г. Холлерит этому всячески препятствовал, угрожая судебным преследованием на основании патента № 777209. В конце концов он был лишен этого патента по суду, поскольку сначала сделал свое изобретение общедоступным путем поставки 20 сортеров Бюро переписей и только затем запатентовал его [Heide 2009, p. 79].

§ 25

Новый табулятор и вертикальная сортировка Холлерита

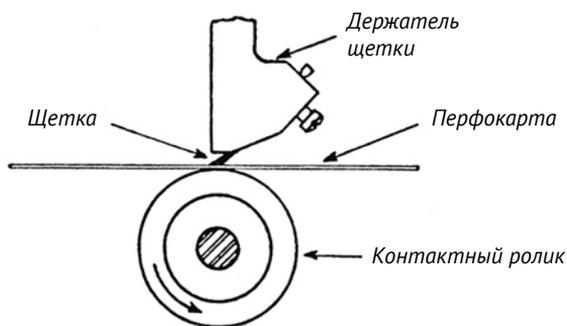
В 1905 г. Холлерит остался без контракта с Бюро переписей, в его распоряжении были три системы:

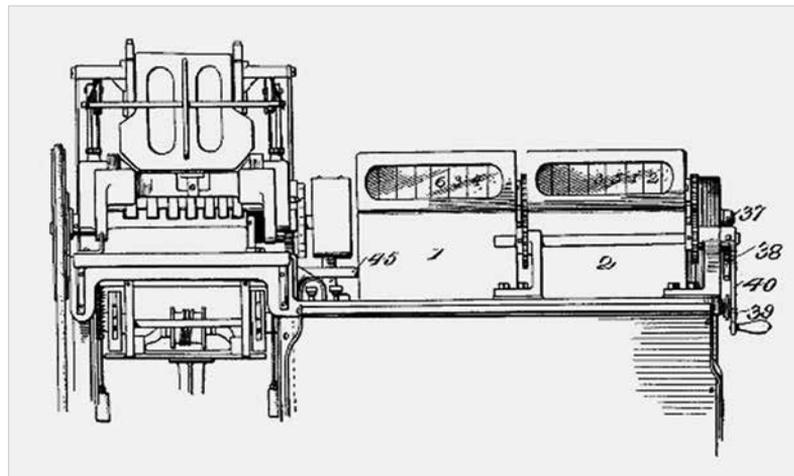
- система с 24-колонной перфокартой, работающая с переписи 1890 г., дополненная механической подачей карт на табулятор;
- система с 36-колонной картой, с суммирующим табулятором, работающая в New York Central and Hudson River Railroad;
- система с 20-колонной картой для сельскохозяйственной переписи [Heide 2009, p. 57–58].

Отсутствие основного клиента заставило Холлерита совершенствовать свои машины и искать новых покупателей. Новые машины производились с 1907 г. и имели два нововведения: 45-колонную карту, которая стала индустриальным стандартом, и металлические щетки для чтения карт на ходу [Heide 2009, p. 59].

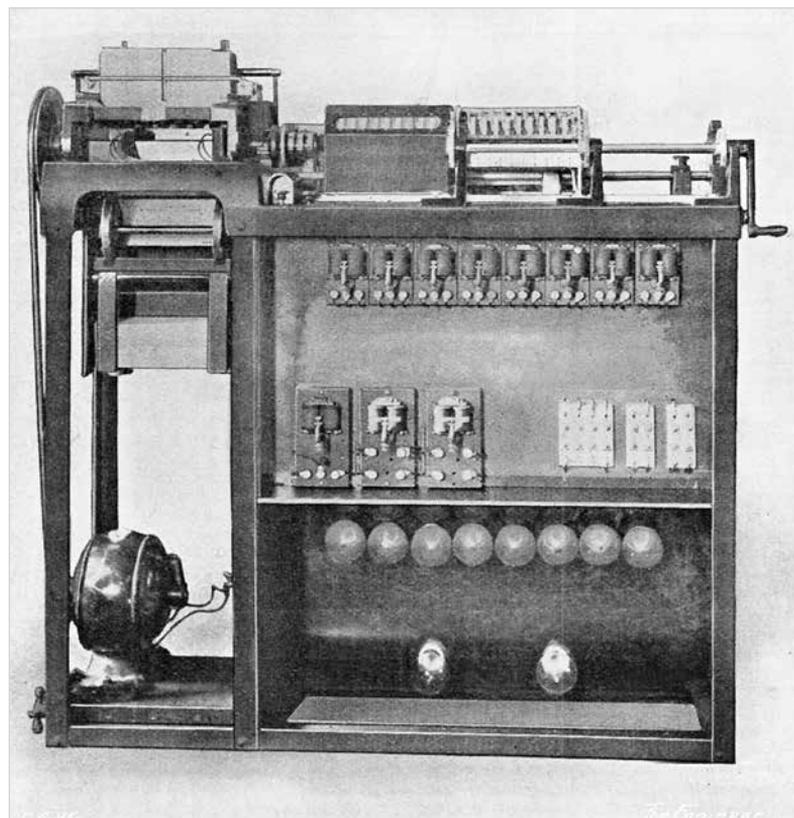
Основные отличия нового табулятора: он не деревянный, а металлический. Присутствует коммутационная панель, позаимствованная у телефонных станций: до пяти суммирующих машин емкостью 8 десятичных цифр. Цифры на колесах были видны оператору. Табулятор останавливался, когда прочитывал стоп-карту. В этот момент оператор мог вручную переписать суммы и обнулить сумматоры. Скорость — 50 карт в минуту [Heide 2009, p. 60; Austrian 1982, p. 242–244; Bashe 1986, p. 6]. Производство начато в 1908 г. [Cruz 2001].

Метод чтения перфокарт на ходу с помощью металлических щеток [Heide 2009, p. 60]





Табулятор.
Фрагмент патента
№ 1087061



Табулятор
[Engineer 1911, p. 146]

§ 26

Развитие индустрии перфокарт в Европе

14 июня 1904 в Лондоне (Великобритания) Роберт Портер (Robert P. Porter; 1852–1917) и Ралеф Филлпотс (Raleigh Phillpotts) организовали компанию The Tabulator Limited с капиталом в 5000 фунтов. Председателем был назначен Роберт Портер, а секретарем и единственным сотрудником, получающим зарплату, стал Эверард Грин (Everard Green) [Campbell-Kelly 1989, p. 18].

Бывший директор Бюро переписей США Роберт Портер имел особые отношения с Германом Холлеритом и получил эксклюзивные права на распространение машин Холлерита в Великобритании и Британской Империи, кроме Канады [Campbell-Kelly 1989, p. 17].

В течение 1905–1907 гг. несколько машин Холлерита были установлены у клиентов, в основном благодаря связям основателей компании. Так как бизнес заключался в покупке машин у компании Холлерита и сдаче их в аренду, то потребовалось увеличение уставного капитала. Это произошло 17 октября 1907 г. Компания была реорганизована в British Tabulating Machine Company (BTMC или BTM), капитал увеличен до 50 тыс. фунтов [Campbell-Kelly 1989, p. 17].

Основные условия соглашения с Холлеритом были следующими:

- TMS передает BTM патенты и ноу-хау, машины и их части поставляются BTM с наценкой 10%;
- BTM использует полученное для развития прибыльного бизнеса на оговоренной территории;
- BTM сдает в аренду табуляторы и сортировальные машины и продает перфораторы и перфокарты по ценам TMS с учетом курса 5 долл. за 1 фунт;
- BTM платит TMS 25% выручки;
- BTM выплачивает TMS 2100 фунтов немедленно и по 2000 фунтов в начале 1909 и 1910 гг.

Цены на оборудование BTM:

- клавишный перфоратор — 75 долл.;
- перфоратор постоянных признаков (gang punch) — 75 долл.;
- ручной табулятор — аренда за 15 долл. в месяц;



Роберт Портер
(Robert P. Porter;
1852–1917)
[Truesdell 1965, p. 217]

Age	Administrative County or Town.	Urban and Rural portions of Sub-District.	Enumeration District.	Individual under 10	Age Grps. under 10	Schedule.	Tabernments.				Age.	Sex.	Condition.	Occupation.		Industry.	Birthplace.	Infr. Language.
							Rms.	Persons.	Chds.	Srvts.				Heading.	Status.			
10 20	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0	● ● ●	0 ● 0	X		X	X			X					●
11 21	1 1 1	1 1 ● 1	1 ● 1	1	1 1 ●	1 1 1	1	1	1	1	●	M	●	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1
12 25	2 ● 2	2 2 2 2	2 2 2	2	2 2 2	2 2 2	●	2	2	●		S	●	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2
13 35	● 3 3	● 3 3 3	3 3 3	3	3 3 3	3 3 3	3	3	3	3				3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3
14 45	4 4 4	4 4 4 4	4 4 4	4	4 4 4	4 4 4	4	4	4	4				4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4
15 55	5 5 5	5 ● 5 5	5 5 5	5	5 5 5	5 5 5	●	5	5	●				5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5
16 65	6 6 6	6 6 6 ●	6 6 6	6	6 6 6	6 6 6	6	6	6	6				6 6 6	6 6 6	6 6 6	6 6 6	6 6
17 75	7 7 7	7 7 7 7	7 7 7	7	7 7 7	7 7 7	7	7	7	7				7 7 7	7 7 7	7 7 7	7 7 7	7 7
18 85	8 8 8	8 8 8 8	8 8 8	8	8 8 8	8 8 ●	8	8	8	8				8 8 8	8 8 8	8 8 8	8 8 8	8 8
19 95	9 9 9	9 9 9 9	9 9 9	9	9 9 9	9 9 9	9	9	9	9				9 9 9	9 9 9	9 9 9	9 9 9	9 9

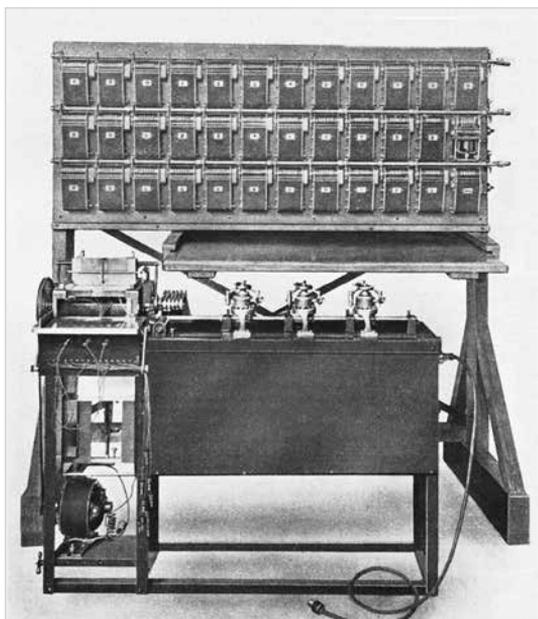
Перфокарта для британской переписи. 1911 г. [Engineer 1911, p. 279]

- автоматическая сортировка — аренда за 20 долл. в месяц;
- автоматический табулятор — аренда за 25 долл. в месяц плюс 3 долл. за каждый счетчик и 0,5 долл. за каждый магнит;

- манильские карты длиной $5\frac{5}{8}$ — 0,85 долл. за тысячу;
 - манильские карты длиной $7\frac{5}{8}$ — 1 долл. за тысячу;
 - цветные карты — дополнительно 0,05 долл. за тысячу
- [Campbell-Kelly 1989, p. 391–392].

В начале 1910 г. автоматические машины были установлены в пяти организациях: Great Western Railway (Суиндон), Cooperative Wholesale Society (Манчестер), Calico Printers Association (Манчестер), Great Central Railway (Манчестер), General Register Office (Сомерсет Хаус). В 1911 г. несколько машин были сданы в аренду

Специальный табулятор для британской переписи с 36 счетчиками [Engineer 1911, p. 279]



в Южную Африку, что стало первой зарубежной операцией [Campbell-Kelly 1989, p. 27].

2 апреля 1911 г. в Великобритании прошла перепись населения. Для обработки результатов использовалось оборудование ВТМ. Всего в контракте было задействовано 8 специальных табуляторов, 15 сортировальных машин, 60 перфораторов и 45 млн карт [Engineer 1911, p. 279; Campbell-Kelly 1989, p. 30].

Машины работали неустойчиво, вызывая опасения по поводу разрыва контракта. Основной причиной, как потом выяснилось, было применение дешевых, низкосортных британских перфокарт [Campbell-Kelly 1989, p. 30].

В конце 1912 г. ВТМ сдала в аренду 64 машины, из них 29 были использованы для переписи [Campbell-Kelly 1989, p. 30]. Успех в деле переписи позволил ВТМ принять участие в переписи в Шотландии в 1911 г., в Египте в 1917 г. и в Австралии в 1921 г. В 1913 г. начались переговоры с немецкой компанией Dehomag о поставке британских машин для переписи, но их прервала война [Campbell-Kelly 1989, p. 30].

В 1920 г. компания переехала из Лондона в Letchworth (Хертфордшир). С этого времени ВТМ стала производить свои собственные машины, а не только перепродавать оборудование Холлерита [http://en.wikipedia.org/wiki/British_Tabulating_Machine].

Отметим, что сама ВТМ принадлежала британским инвесторам, и, когда в 1949 г. срок лицензионных соглашений истек, компания стала конкурентом IBM [Cortada 2000, p. 314].

В 1910 г. в Берлине Вилли Хейдингер (Willy Heidinger; 1875–1944) создал Deutsche Hollerith Maschinen Gesellschaft (Dehomag). Контракт с ТМС предусматривал работу на территории Германии, Швейцарии, Дании, Норвегии и Швеции. За это устанавливалась годовая плата в 6000 долл. Также были предусмотрены платежи в размере 10% от стоимости машин и 25% от прибыли [Campbell-Kelly 1990, p. 137; Austrian 1982, p. 327].



Вилли Хейдингер
(Willy Heidinger;
1875–1944)

[<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Im-Anfang-war-die-Lochkarte-100-Jahre-IBMDeutschland-1144359>]



Логотип Dehomag
[<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Im-Anfang-war-die-Lochkarte-100-Jahre-IBM-Deutschland-1144359>]

§ 27

Продажа ТМС и образование С-Т-Р



Герман Холлерит.
Фото 1904 г.
[Hollerith Papers]

В 1908 г. 30 клиентов пользовались машинами Холлерита, которые обрабатывали миллион карт в день [Engelbourg 1976, p. 54].

В 1909–1913 гг. ТМС получила 48 % выручки от продажи перфокарт [Heide 2009, p. 62]. Было бы интересно посмотреть на рентабельность производства перфокарт. Что-то подсказывает, что она составляла даже не 100 %.

Несмотря на уплывшие выгодные госзаказы, оборот ТМС в 1910 г. достиг 350 тыс. долл. и показывал постоянный рост [Cortada 2000, p. 55]. Тем не менее 10 июня 1911 г. произошло объединение Computing Scale Company of America, Tabulating Machine Company, International Time Recording Company в холдинг с сохранением юридических лиц компаний. Организовал данное мероприятие Чарльз Флинт (Charles R. Flint; 1850–1934), председателем совета директоров новой компании Computing-Tabulating-Recording Company (С-Т-Р) стал Джордж Фэйрчайлд (George W. Fairchild; 1854–1924) [Engelbourg 1976, p. 64].

Часть названия Computing взята от Computing Scale Company, Tabulating — от Tabulating Machine Company, Recording — от International Time Recording Company. В объединение вошла Bundy Manufacturing Company, но это не повлияло на название. Шутники говорили, что к ней в названии относится слово Company [Austrian 1982, p. 327].

ТМС была продана за 2 312 100 долл., по 450 долл. долю, Холлериту за 2690 долей было выплачено 1 210 500 долл. Флинт сделал попытку выкупить у Холлерита контрольный пакет по повышенной цене, а у остальных акционеров — по минимальной, но Холлерит настоял на одинаковой цене для всех акционеров [Austrian 1982, p. 309–311].

Чарльз Р. Флинт (Charles R. Flint; 1850–1934) торговал сырьем с Южной Америкой, не забывал про оружие и боеприпасы, владел дюжиной предприятий по всему свету. Его стремление к объединению промышленных предприятий и монополизации рынка позволило чикагской газете назвать его «отцом трестов». Флинт стоял у истоков International Time Recording Company (образовалась в 1900 г.) и Computing Scale Company of America (1901 г.). В 1923 г. Флинт издал



Чарльз Р. Флинт
(Charles R. Flint;
1850–1934)
Фото 1907 г. [[http://
en.wikipedia.org/wiki/
Charles_Ranlett_Flint](http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Ranlett_Flint)]

книгу «Память об активной жизни: люди, корабли и сургуч» [Flint 1923]. Флинт служил членом совета директоров IBM и до конца своих дней, несмотря на преклонный возраст, очень ответственно относился к своим обязанностям.

В 1890–1912 гг. Фэйрчайлд выпускал городскую газету в северной части штата Нью-Йорк. Избирался в Конгресс в 1906–1918 гг., а также был вице-президентом Guardian Trust Company (Нью-Йорк). С 1906 г. — президент International Time Recording Company, вошедшей в 1911 г. в состав C-T-R [Engelbourg 1976, p. 44]. Заглядывая вперед, можно отметить, что основным источником дохода нового конгломерата стала Tabulating Machine Company, а другие направления были менее удачными. Хотя при объединении в 1911 г. все три части были примерно равными, уже в 1918 г. ТМС обеспечивала половину выручки [Heide 2007, p. 107].

Одним из первых действий нового руководства компании стал перевод производства табулирующих машин на собственный завод в Эндикотте. До этого основным поставщиком машин была Taft-Peirce. Например, в первой половине 1912 г. она поставила ТМС 235 сортеров. Во второй половине 1912 г. поставки были остановлены, а Taft-Peirce переключилась на производство машин Пауэрса. В 1912 г. Пауэрсу было поставлено табуляторов, принтеров и сортеров на 46 522 долл. [Austrian 1982, p. 312].

§ 28

Холлерит после продажи ТМС

Сам Г. Холлерит продолжал работу в объединенной компании в качестве инженера-консультанта до 1921 г. и придумал следующие устройства:

- перфоратор с быстрой установкой (патент № 1193390, заявка от 14 февраля 1912 г., выдан 1 августа 1916 г.);
- устройство автоматического контроля итогов (патент № 1830699 пересекался с заявкой Пауэрса и был выдан только в ноябре 1931 г., заявка подана в 1914 г.);
- улучшенный перфоратор (патент № 1110261, заявка от 4 февраля 1914 г., выдан 8 сентября 1914 г.).



Джордж Фэйрчайлд
(George W. Fairchild;
1854–1924)

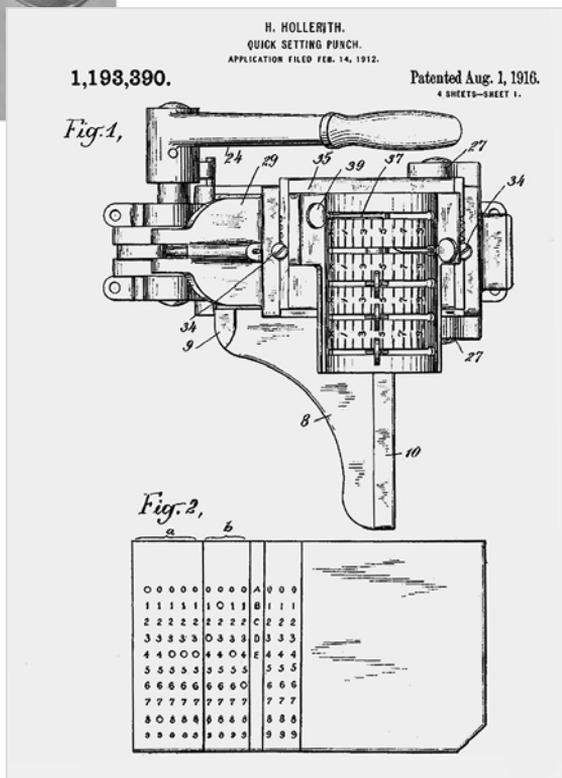
Стал первым
председателем совета
директоров C-T-R.
[[http://en.wikipedia.org/
wiki/George_Winthrop_
Fairchild](http://en.wikipedia.org/wiki/George_Winthrop_Fairchild)]



Логотип C-T-R
[www.ibm.com]



Перфоратор с быстрой установкой.
 Технический музей. Вена.
 Фото автора



Перфоратор с быстрой установкой. Фрагмент патента Г. Холлерита [Patent 1193390]

Герман Холлерит с сыном Германом Холлеритом и внуком Германом Холлеритом в Ривертоне, Нью-Джерси. 1924 г. [Hollerith Papers]

Перфоратор с быстрой установкой предположительно фигурировал в каталогах IBM (CTR) как перфоратор Туре 002, присутствовал в большой рекламе продукции С-Т-Р 1920 г. Применялся для пробивки повторяющихся признаков: дат, шифров территории, некоторых постоянных группировочных признаков и т.д. Рассчитан на пробивку 10 колонок подряд и может пробить одновременно до 15 карточек. Однако при пробивании свыше 5 карт отверстия у нижних карт получаются неровные.

Данный перфоратор представлял собой крайне несовершенную и малопроизводительную машину [Винер 1931б, с. 123].

Продав свою компанию, Холлерит стал жить на широкую ногу. Он покупал автомобили, приобрел поместье в штате Вирджиния, где выращивал рогатый скот и занимался сельским хозяйством. Он любил покупать различные электроприборы, имел множество лодок [Частиков 2002, с. 50].

Г. Холлерит умер дома 17 ноября 1929 г. в возрасте 69 лет от сердечного приступа.



§ 29

Образование компании Пауэрса

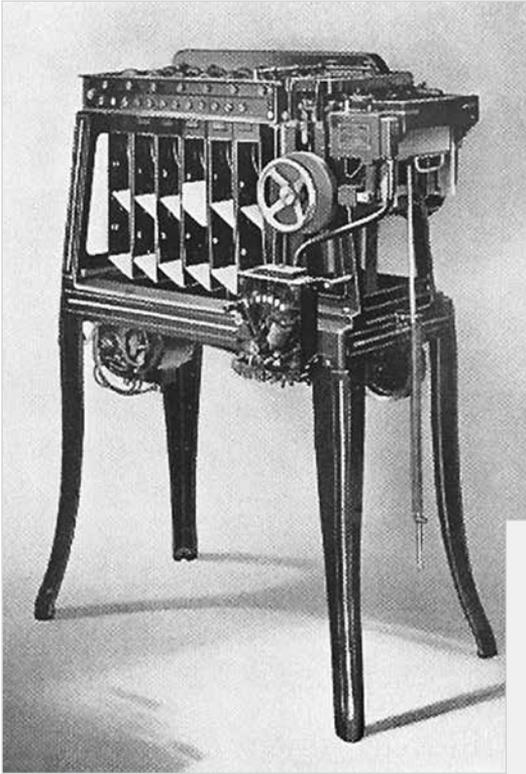
В 1911 Пауэрс уволился из Бюро переписей и зарегистрировал Powers Tabulating Machine Company (PTMC), которая затем была переименована в Powers Accounting Machine Company (PAMC).

Year: M th Day		Invoice N ^o	District: Town.	Cust. N ^o	Salesman	Dept	Terms	Commodity.	Quantity	Unit	Amount of Sale	Cost Price				
1913 Jan 10 th		40610	1 210	603	37	10	2	3075	100	l=lbs	£ 100-0-0	£ 60-0-0				
P.M. 27	12	DAY	INVOICE No.	DIST.	TOWN	CUSTOMER No.	SALESMAN	DEPT.	TERMS	COMMODITY	QUANTITY	UNIT	AMOUNT OF SALE	COST PRICE	SALES ANALYSIS	
	0	10	0 0 0 0 0 0	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0		
	1	1	1 1 1 1 1 1	1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1	1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1		
	2	2	2 2 2 2 2 2	2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2	2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2		
	3	3	3 3 3 3 3 3	3 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3	3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3		
	4	4	4 4 4 4 4 4	4 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4	4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4		
	5	5	5 5 5 5 5 5	5 5	5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5	5 5 5 5	5 5 5 5	5 5	5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5		
	6	6	6 6 6 6 6 6	6 6	6 6 6	6 6 6	6 6 6	6 6	6 6 6 6	6 6 6 6	6 6	6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6		
	7	7	7 7 7 7 7 7	7 7	7 7 7	7 7 7	7 7 7	7 7	7 7 7 7	7 7 7 7	7 7	7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7		
	8	8	8 8 8 8 8 8	8 8	8 8 8	8 8 8	8 8 8	8 8	8 8 8 8	8 8 8 8	8 8	8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8		
9	9	9 9 9 9 9 9	9 9	9 9 9	9 9 9	9 9 9	9 9	9 9 9 9	9 9 9 9	9 9	9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9			
1	2	3 4	5 6	7 8 9	10 11	12 13 14	15 16 17	18 19 20	21 22 23	24 25 26 27	28 29 30 31	32 33	34 35 36	37 38 39	40 41 42	43 44 45

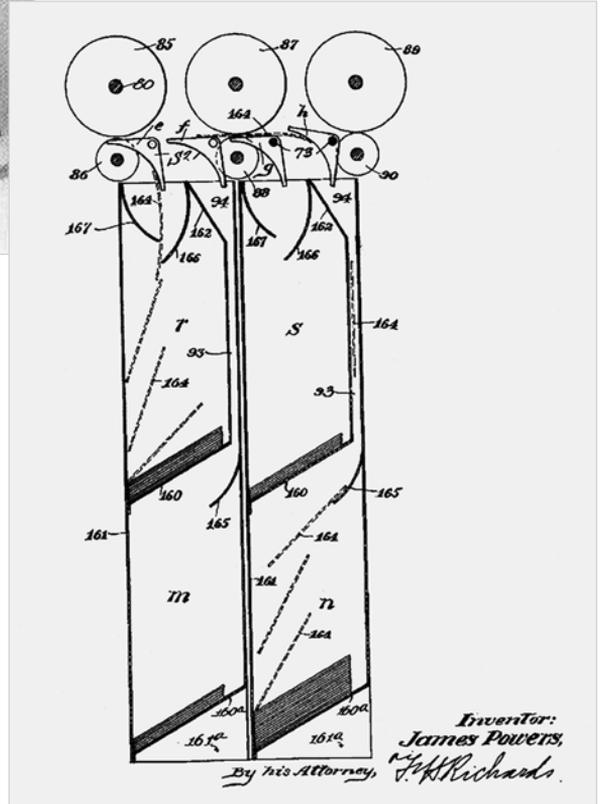
Перфокарты Пауэрса
[Powers 1913b]

В 1912 г. компания Пауэрса имела машины трех типов: перфоратор, табулятор и сортировку [Heide 2009, p. 82].

В отличие от электрических машин Холлерита, у Пауэрса все машины были механическими, электрическим был только мотор [Heide 1991, p. 262]. Пауэрс создавал свои коммерческие машины на основе 45-колонной карты, введенной Холлеритом в 1907 г. [Heide 2009, p. 82]. Модель сортировки В отличалась наличием счетчиков у каждого кармана. Горизонтальная сортировка Пауэрса имела два ряда карманов, по-видимому, для экономии места в офисах [Heide 2009, p. 83].



Сортировка Пауэрса.
Модель А
[Powers 1913a]



Конструкция двухъярусной сортировки.
Фрагмент патента Пауэрса № 1203261
(заявка подана в 1912 г., патент выдан в 1916 г.)

§ 30

Табулятор-принтер Пауэрса

Самой интересной машиной в ряду Пауэрса был табулятор-принтер. Устройство было механическим с электрическим мотором. Чтение карт осуществлялось с помощью стальных игл, которые, если проходили в отверстие в перфокарте, через так называемый Connection Box, действовали на суммирующие устройства. Как действовали — определялось Connection Box. Чтобы сменить программу работы, требовалось сменить Connection Box, что занимало несколько минут. Однако сам Connection Box мог быть настроен нужным образом только на фабрике, что требовало времени и денег [Heide 2009, p. 83–84].

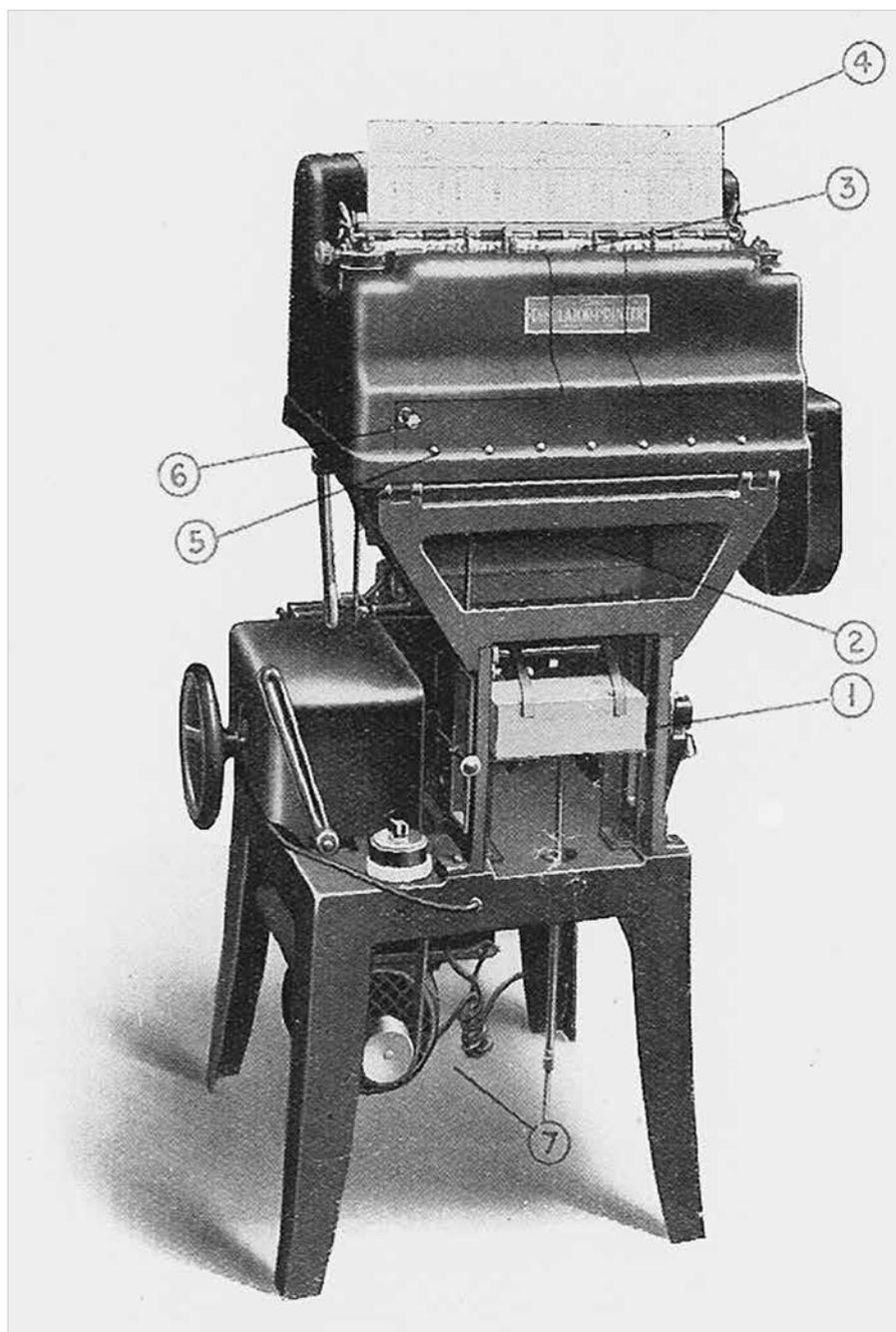
Возможность печатать числа была сильным конкурентным преимуществом устройств Пауэрса относительно беспринтерных машин Холлерита. Например, Американское страховое общество выбрало машины Пауэрса для большого исследования по смертности в 1916–1918 гг. [Heide 2009, p. 84].

Пауэрс постоянно совершенствовал свой табулятор. В частности, этому посвящен патент № 1245503 (заявка 27 июня 1914 г., выдан 6 ноября 1917 г.). По-видимому, Вильяму Ласкеру (William Walter Lasker) также принадлежала значительная роль [Heide 2009, p. 299 (56)].

Суммирующий механизм Felt and Tarrant был заменен на суммирующее устройство компании Dalton Adding Machine Company.

Табулятор-принтер [Powers 1913b]:

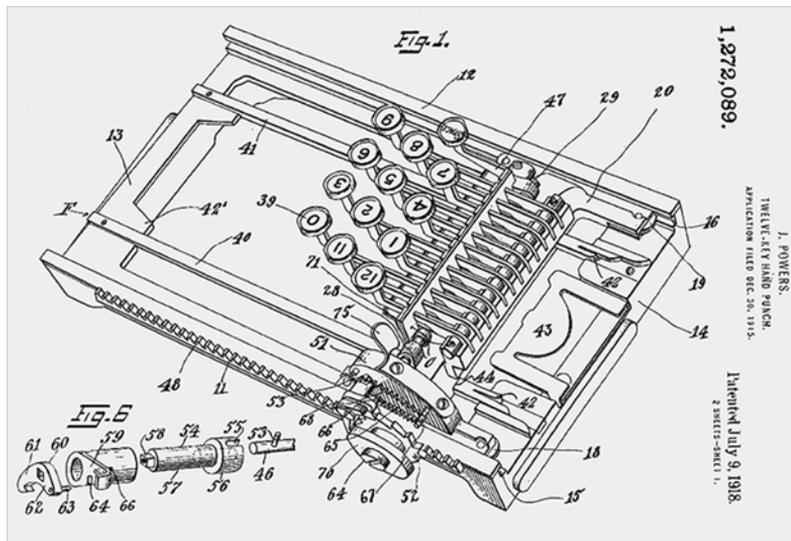
1 — ящик для накопления обработанных перфокарт, ящик для подачи перфокарт — с обратной стороны табулятора; 2 — механический Connection Box, который передает состояние пробивок перфокарт на счетчики; 3 — сборка из 4, 5, 6 или 7 отдельных суммирующих машин; 4 — таблица или рулон бумаги, на котором печатает принтер (возможно одновременное получение 4–5 копий через копировальную бумагу, прокрутка осуществляется с прогоном каждой карты); 5 — кнопки сброса суммирующих машин (на данном рисунке их 7, а на фото из Библиотеки Конгресса — 6); 6 — кнопка, позволяющая распечатывать не только общие результаты, но и данные каждой карты; 7 — электродвигатель в $\frac{1}{4}$ лошадиной силы с возможностью автоматической остановки после прохода всех карт



Specimen of Tabulated Schedule-Sales Analysis.

Year	Mo.	Day	Number of Invoice	Number of Invoice	Number of Invoice	Invoice	Town	Class.	Station	Depo.	Term	Quantity	Unit	Amount of Sale	Cost Price
5	1	10	40610	40610	1	210	603	37	10	2	3075	100	1	100 00 0	60 00 0
5	1	10	40732	40732	3	604	292	37	10	2	261	400	3	375 17 8	229 10 0
5	1	10	40973	40973	1	182	487	37	10	2	168	275	1	275 00 0	175 10 0
5	1	12	41265	41265	1	195	164	37	10	2	2088	185	7	1420 12 9	1420 12 9
5	1	13	41295	41295	1	172	128	37	10	2	142	1000	1	1000 00 0	700 00 0
5	1							37	10					3426 07 6	2885 12 9
Example showing full page showing full details with trade and designation of same.															
5	1	1						37	10					5426 07 6	2885 12 9
5	1	1						38	10					2582 19 11	156 12 0
5	1	1						39	10					14275 17 4	10642 12 0
5	1	1						41	11					4162 15 7	3375 15 0
Example showing total page showing totals only and designation of same.															
5	1	10	40610	40610	1	210	603	37	10	2	3075	100	1	100 00 0	60 00 0
5	1	11	42766	42766	4	462	146	41	11	4	3075	3425	1	2750 17 9	2427 12 0
5	1	12	42768	42768	7	659	758	146	17	2	3075	4700	1	4645 15 0	3315 07 6
5	1	14	42892	42892	2	275	742	59	42	3	3075	200	1	175 12 11	150 00 0
5	1													7672 05 8	5952 10 6
Example showing details with classification of above information classified under another heading.															

Образец печати на табулягоре-принтере Пауэрса [Powers 1913b]

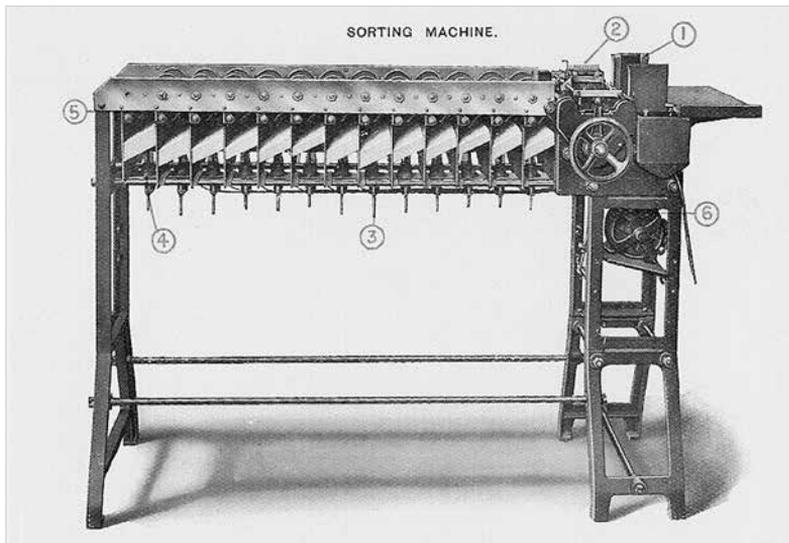


дополнительному расходу перфокарт. Пауэрс предложил устройство (патент № 1203263 (заявка — 31 октября 1914 г., выдан — 31 октября 1916 г.)), созданное на основе перфоратора (Slide Punch) с 45 ползунками, которое позволяло повторно набрать данные, но не пробивать их, а сравнить с текущей перфокартой. Если проверка прошла успешно, можно набирать следующие данные. Если нет, перфокарту требовалось перебить [Heide 2009, p. 86]. Это устройство позволяло проконтролировать пробивку карт.

Перфоратор с ползунками был хотя и надежным, но не очень удобным. В 1916 г. был запущен разработанный Ласкером перфоратор с 12 клавишами для каждой строки и одной для пропуска [Heide 2009, p. 87].

Ласкер также построил однорядный горизонтальный сортер (патент № 1315370 (заявка — 13 июня 1918 г., выдача — 9 сентября 1919 г.) [Heide 2009, p. 87, 300 (60)]), который был выпущен в 1919 г. и стал базой для остальных сортеров Powers на следующие годы. Он был проще двухрядного, но занимал больше места.

В попытке обойти патенты Холлерита Ласкер изобрел Rotary Card Sorter (патент № 1298971, заявка — 29 августа 1917 г., выдача — 1 апреля 1919 г.), но он никогда не производился [Heide 2009, p. 88, 300 (61)].

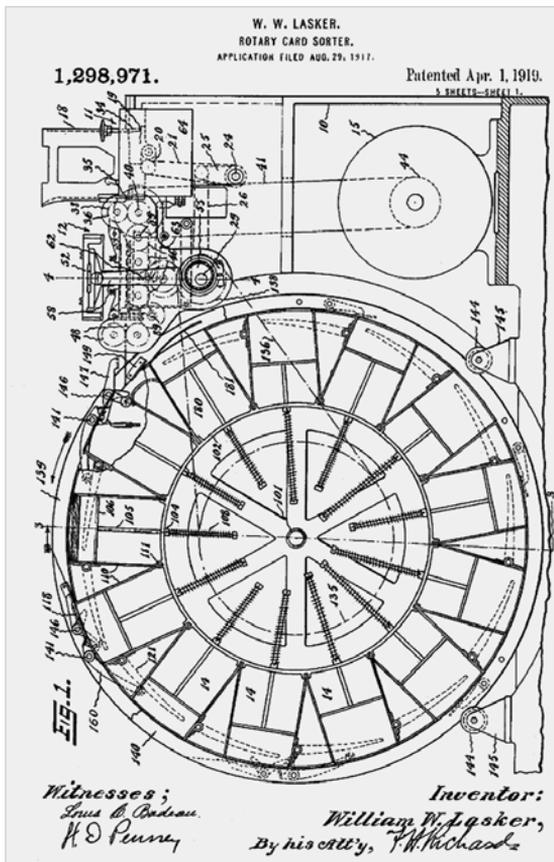


Сортировка [Powers 1913b]:

1 – приемный ящик для перфокарт; 2 – двенадцать штифтов, под которыми проходят карты со скоростью 250 карт/мин. Штифт, который проходит через отверстие в карте, открывает приемный карман для перфокарты. Блок со штифтами может передвигаться вручную относительно перфокарты, таким образом выбирается колонка сортировки; 3 – приемные карманы по одному для каждого отверстия в вертикальной колонке перфокарты; 4 – тринадцатый приемный карман для перфокарт с непробитой колонкой, по которой проводится сортировка; 5 – счетчики, которые могут быть подключены к каждому карману, чтобы подсчитывать количество карт, попавших в карман. Может быть установлен общий счетчик, подсчитывающий количество перфокарт, прошедших сортировку; 6 – электромотор мощностью $\frac{1}{8}$ лошадиной силы с возможностью автоматической остановки при окончании поступления карт

Можно отметить следующие преимущества машин Пауэрса относительно машин Холлерита:

- автоматическая печать результатов табулирования (у Холлерита результаты выписывались вручную до 1921 г.);
- перфоратор Пауэрса был электрическим (меньшие усилия оператора) и двухпериодным (возможность исправлять ошибки до пробивки);
- горизонтальная сортировка Пауэрса более удобна для персонала (женщин в корсетах), чем вертикальная Холлерита, которая хотя и занимает меньше места, но имеет затрудненный доступ к нижним карманам;



Сортировальная машина.
 Фрагмент патента
 № 1298971

- стоимость аренды комплекта оборудования Пауэрса меньше в 1,5 раза, чем у Холлерита [Goldstine 1993, p. 71];
- наличие сменных Connection Vox позволяло машинам Пауэрса быстро менять порядок разработки, однако только на заранее заданный вариант; создание нового варианта Connection Vox было затратно и возможно только в заводских условиях.

Недостатком машин Пауэрса является наличие лицензионного соглашения с С-Т-Р на кабельных или близких к ним условиям.

Провода в машинах Холлерита свободно переключались, а появление сменных панелей позволяло быстро перепрограммировать машину на новую работу.

Другим преимуществом машин Холлерита является налаженная Томасом Ватсоном система реализации.

В целом, на рынке США компания С-Т-Р обеспечила доминирование табуляторных машин Холлерита несмотря

на их более низкие потребительские качества.

Патенты, полученные Холлеритом, вызвали большие проблемы для Пауэрса на рынке, и в 1914 г. он был вынужден заключить лицензионное соглашение с С-Т-Р на использование этих патентов за 25% выручки от аренды машин и 18% выручки от продажи перфокарт. Данное соглашение продлевалось в 1922 г. с сокращением отчислений на половину. Следующее соглашение между Remington Rand и IBM было заключено в 1931 г. Соглашение действовало на территории США и Канады и включало в себя перекрестное лицензирование патентов в отношении табулирующих машин. Remington Rand заплатила 300 тыс. долл. и согласилась платить 25 тыс. долл. ежегодно следующие пять лет [Heide 1991, p. 262; Engelbourg 1976, p. 270–271].

Финансовое положение компании Пауэрса в 1911–1920-х гг. оставляло желать лучшего до поглощения фирмой Remington Rand в 1927 г., в том числе по причине больших лицензионных платежей в пользу С-Т-Р.

В 1916 г. Пауэрс заложил свои патенты и получил большой заем [Heide 2009, p. 88, 300 (62)].

В 1918 г. Пауэрс был освобожден от постов в компании Powers Accounting Company. В 1924–1925 гг. он пытался вернуться [Heide 2009, p. 88].

Также в 1918 г. Вильям Ласкер стал главным инженером компании Powers Accounting Machines [Heide 2009, p. 89]. Ласкер поступил на работу в компанию Пауэрса в 1912 г. До этого он был известен как изобретатель в области пишущих машинок: Heide отмечает наличие как минимум 14 заявок на патенты в 1908–1911 гг. [Heide 2009, p. 299 (54)].

Powers Accounting Machines реорганизовалась в 1922 г., объединившись с Wales Adding Machine Company [Norberg 1990, p. 771].

В 1927 г. восемь компаний объединились в Remington Rand Inc. Среди них: Powers Accounting Machine Company, Rand Kardex, Inc, Baker Vawter Co., Remington Rand Typewriter, Dalton Adding Machine Co., Safe-Cabinet Co. Концепцией объединения было обеспечение полного офисного обслуживания бизнеса [Jordan 1956, p. 20–22, 57].



Джеймс Ранд
(James Rand; 1886–1968).
Основатель и CEO
Remington Rand
[Cortada 2000, p. 187,
image 27]

§ 31

Время Ватсона

В мае 1914 г. генеральным управляющим компании С-Т-Р стал Томас Ватсон (Thomas Watson; 17.02.1874–19.06.1956). Началась новая эпоха [Norberg 1990, p. 763].

Томас Ватсон родился в городе Кемпбелл (штат Нью-Йорк), в семье потомков шотландских эмигрантов. Начал трудовую деятельность коммивояжером. С 1895 по 1913 г. совершил стремительный карьерный взлет в компании National Cash Register (NCR). Именно здесь зародился знаменитый лозунг IBM: «Думай». Томас Ватсон был выдающимся организатором производства, менеджером высочайшего класса, хотя обра-



Томас Ватсон
(Thomas Watson;
17.02.1874–19.06.1956).
IBM. Снимок 1917 г.
[[http://en.wikipedia.org/
wiki/Thomas_J._Watson](http://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_J._Watson)]

зование получил самое примитивное и в технике разбирался постольку поскольку [Полунов 2004, с. 212]. Три патента на устройство записи времени и счетные машины (№ 1481574, 1834561, 1834562) он все-таки получил [Pufal 2004].

В 1912 г. Т. Ватсон был руководителем подразделения компании в Дейтоне (штат Огайо). Компания NCR стремилась установить монополию и нарушала антитрестовский закон Шермана, в результате Ватсону и еще тринадцати менеджерам в феврале 1912 г. было предъявлено обвинение. Решение суда — штраф в 5000 долл. и год тюремного заключения, но... 26 марта 1913 г. реки Майами и Мэд затопили город Дейтон. Принадлежащий NCR завод располагался на возвышенности и стал местом спасения для жителей города. Ватсон принимал активное участие в спасательной операции и стал почти национальным героем, что со временем разрешило его судебные проблемы. Однако руководство NCR уволило управляющего, которому все еще грозил тюремный срок.

И здесь появляется Ч. Флинт, который и предложил Ватсону возглавить С-Т-Р в качестве главного управляющего. По-видимому, сильные мира сего любят продвигать на руководящие должности людей, чем-то себя скомпрометировавших. Первоначальный приговор был отменен по апелляции в марте 1915 г. и вскоре Ватсон стал президентом С-Т-Р. (Во всех источниках говорится, что Ватсон стал президентом через 11 месяцев после начала работы в С-Т-Р, в апреле 1915 г.) [<http://buhgal.narod.ru/PEOPLE/ibm.htm>; Берн 2003].

Под руководством Ватсона С-Т-Р активно развивалась. За первые четыре года доход компании удвоился и достиг 9 млн долл. [www.ibm.com].

Рост популярности Т. Ватсона в США можно проследить по его биографии в справочнике «Кто есть кто в Америке». В издании 1928–1929 гг. биография Ватсона занимала 22 строки. В 1938–1939 гг. длина биографии составила уже 58 строк. В справочнике 1948–1949 гг. она занимала уже 204 строки, а в 1952 г. стала самой длинной [Engelbourg 1976, p. 93].

В 1937–1939 гг. Ватсон — президент Торгово-промышленной палаты [Engelbourg 1976, p. 95].

С 1914 по 1935 г. средний годовой доход Ватсона составил 184154 долл. Надо отметить, что в 1915 г. около 75% дохода ТМС принесла продажа перфокарт [Engelbourg 1976, p. 87]. В конце Первой мировой войны завод в Вашингтоне производил 80 млн карт в месяц, а в 1918 г. заработал второй завод

в Дейтоне, производивший 30 млн карт в месяц [Cortada 2000, р. 58] (по другим источникам, завод в Дейтоне производил перфокарты уже в 1915 г. [Engelbourg 1976, р. 76]).

На 30 сентября 1915 г. Tabulating Machine Company, входящая в состав С-Т-Р, имела 550 клиентов, у них было установлено 1076 табуляторов и 827 сортировальных машин, которые обрабатывали 660 млн перфокарт в год [Kistermann 2005, р. 64; Engelbourg 1976, р. 322].

В 1914 г. Ватсон получил табуляторное подразделение С-Т-Р с четырьмя устройствами: gang punch, ручным перфоратором, вертикальной сортировкой и непечатающим суммирующим табулятором [Bashe 1986, р. 6]. В этом же году Ватсон убедил Юджина Форда (Eugene Ford; 1866–1948) переехать из Массачусетса в Нью-Йорк на Шестую авеню и возглавить лабораторию [Maney 2003, р. 997–1002].

Юджин Форд учился в Университете штата Миссисипи (University of Mississippi). Свою деятельность он начал с изобретений в области пишущих машинок, в частности разработал пишущую машинку, позволяющую видеть печатаемый текст. Позднее работал в компании Taft-Pierce, которую в свое время купила компания Холлерита.

Вместе с Холлеритом Юджин Форд разработал ручной перфоратор, хотя патент (№ 682197) был получен только на имя Холлерита. Позднее Форд работал над вертикальным сортером Холлерита и счетными устройствами. В 1903 г. разработал горизонтальный сортер. В 1904 г. поступил на работу в Tabulating Machine Company.

В 1911 г. организовал для компании лабораторию по разработке табулирующих машин.

В 1914 г. по просьбе Ватсона переехал в Нью-Йорк как главный инженер по разработке. Лаборатория тоже переехала по адресу: 30-я Восточная улица, Манхэттен. Впоследствии разработал сортер IBM 080, запущенный в эксплуатацию в 1925 г.

В 1933 г. Форд переехал в Эндикотт, где в новой лаборатории много сделал для линии продуктов IBM в 1940-е гг., во время Второй мировой войны выполнял важные правительственные заказы [http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/builders/builders_ford].

В 1914 г. Ватсон взял 40 тыс. долл. в кредит у Guaranty Trust Company для организации научных и инженерных программ [Engelbourg 1976, р. 121].

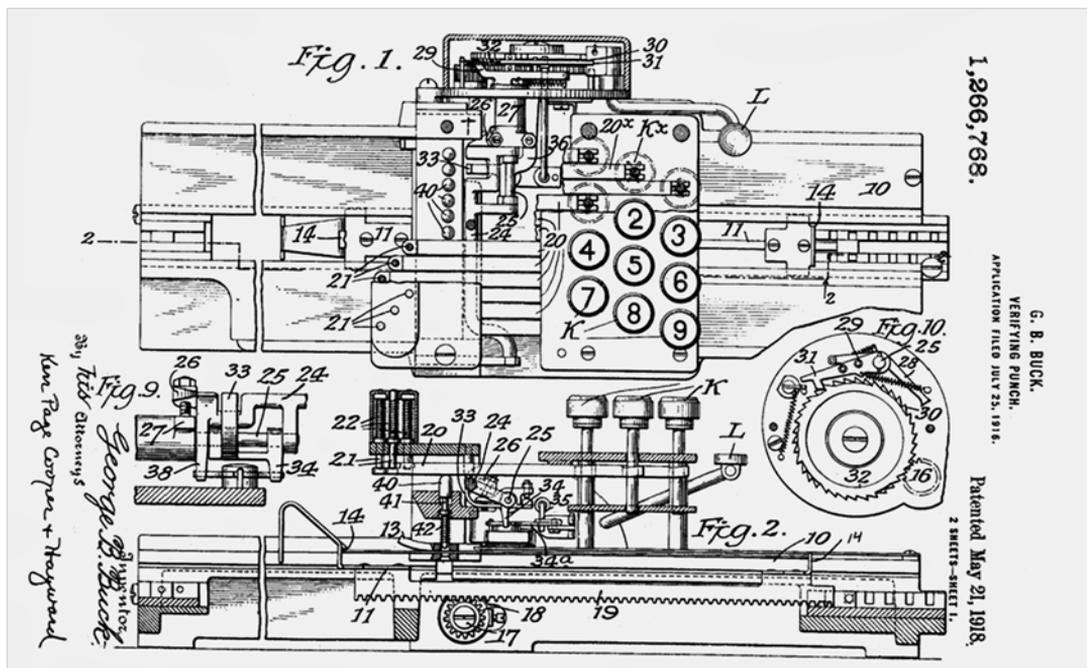
- В новой лаборатории Форд:
- разработал электрический сброс сумматоров, до этого выполнявшийся вручную;
 - работал над контрольным, который был запущен в производство в 1917 г.
 - в 1915 г. помог Ватсону взять на работу Клера Лейка, работавшего конструктором автомобилей [Bashe 1986, p. 7–8].

В 1916 г. Ватсон взял на работу Фреда Кэрла (Fred M. Carol; 1869–1961) из NCR. Обязанности распределились следующим образом: Лейк разрабатывает печатающее устройство к существующему табулятору, а Кэрл — принципиально новый табулятор-принтер [Bashe 1986, p. 8]. В 1917 г. печатающее устройство Лейка было готово, однако представлено только в конце 1920 г. [Heide 2009, p. 113].

В 1916 г. Форд покинул С-Т-Р для работы над дизельным двигателем. Должность руководителя лаборатории занял Лейк [Bashe 1986, p. 8].

В 1917 г. Ватсон взял на работу Джеймса Брайса (James Wares Bryce; 1880–1949), который впоследствии стал главным

Контрольщик.
Фрагмент патента
№ 1266768



инженером С-Т-Р. Другим шагом Ватсона стало закрытие лаборатории на Шестой авеню в Нью-Йорке. Все сотрудники были переведены в Эндикотт, где у С-Т-Р был завод по производству регистраторов времени [Bashe 1986, p. 8].

Брайс возглавлял инженерную службу более 30 лет. (Надо отметить, что патент на имя International Time Recording Company был заявлен им в июле 1911 г. [Patent 1195972].) В июле 1922 г. Джеймс Брайс был назначен главным инженером IBM [Pugh 1995, p. 45]. К 1936 г. Брайс лично получил 400 патентов и был награжден как один из 10 величайших изобретателей. Он также всячески поощрял своих сотрудников делать изобретения, в сумме они получили 299 патентов [Cortada 2000, p. 107–108]. Всего Брайс получил свыше 500 патентов [www.ibm.com].

Бывший конструктор автомобилей Клер Лейк Clair D. Lake; 1888–1958) был принят на работу в С-Т-Р в 1915 г. Позже, в 1917 г. поступил на работу Бенджамин Дафи (Benjamin M. Darfee; 1897–1980). И наконец, в 1920 г. появился Джордж Дали (George F. Daly; 1903–1983) [Bashe 1986, p. 8–9].

В марте 1922 г. Джордж Файерчалд, председатель совета директоров С-Т-Р, объявил о приобретении полного контроля над Peirce Accounting Machine Company, ее патентами и собственностью. За это было заплачено 261 тыс. долл. Ройден Пирс перешел на работу в С-Т-Р [Engelbourg 1976, p. 168; Pugh 1995, p. 44].



Джеймс Брайс
(James Wares Bryce;
1880–1949)
[www.ibm.com]



Инженерная лаборатория
в Эндикотте [IBM 1935]

Ройден Пирс (J. Royden Pierce; 1877–1933) разрабатывал перфорационные машины для страховых компаний с 1907 г. В 1910–1911 гг. была создана Pierce Accountind Machine Company [Bauer 2004, p. 156; Kistermann 1995, p. 39].

В активе Pierce Accounting Machine Company были машина для пробивки перфокарт, распределительное устройство и автоматический гроссбух, который позволял выписывать счета, вносить записи в дебет и кредит и формировать месячные отчеты. Сам Ройден Пирс продолжал работать в IBM, где получил еще больше патентов [Cortada 2000, p. 60, 302].

Ройден Пирс окончил Технологический институт Стивенса в Хобокене (Нью-Джерси) и стал у Ватсона первым изобретателем с инженерной степенью.

Анализ патентов по перфокартам [Pufal 2004] (список патентов по перфокартам до 1935 г. включительно) показывает, что Холлерит оформил 16 патентов на себя лично, TMS получила 157 патентов, IBM — 156, С-Т-R — 4. Их конкурент Powers стал владельцем 40 патентов плюс два полученных лично на Пауэрса и один, не вошедший в данный список, а Remington Rand — 59.

Некоторые данные по патентам IBM с разбивкой по годам и изобретателям, со ссылкой на IBM Patent Digest от 12 февраля 1952 г. [Pugh 1985, p. 325]

	Все изобретатели С-Т-R-IBM	Bryce	Carrol	Ford	Lake	Peirce
1911–1915	11	3	0	0	0	7
1916–1920	65	30	1	0	7	3
1921–1925	143	42	11	7	21	12
1926–1930	301	52	29	16	3	20
1931–1935	363	45	13	10	24	12
1936–1940	305	44	14	8	20	1
1941–1945	405	21	10	3	21	0
1946–1950	513	7	9	6	11	0
Итого	2106	244	87	30	107	55

§ 32

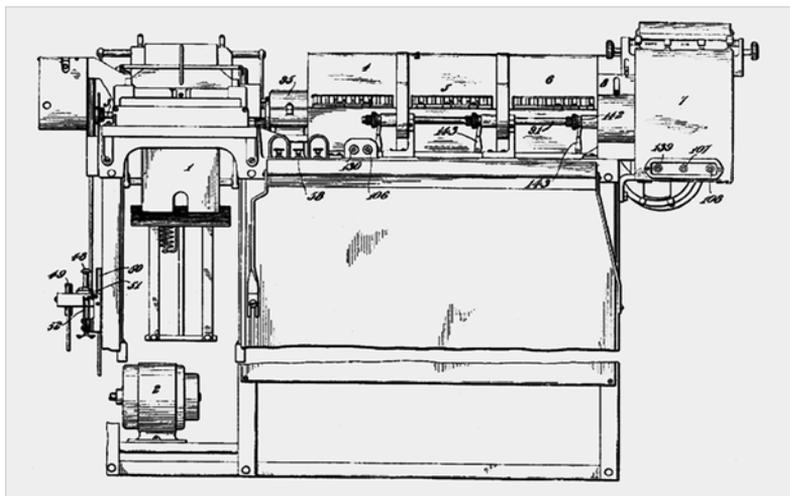
Цифровой печатающий табулятор типа III

В декабре 1920 г. С-Т-Р в качестве ответа Powers предложила первый цифровой печатающий табулятор (слово «цифровой» означает, что он мог печатать только цифры) типа III (запатентован К. Лейком, патент № 1379268). К январю 1924 г. было установлено около 320 печатающих табуляторов IBM. При этом непечатающих табуляторов было установлено в 8 раз больше [Kistermann 1995, p. 39; Jordan 1956, p. 20].

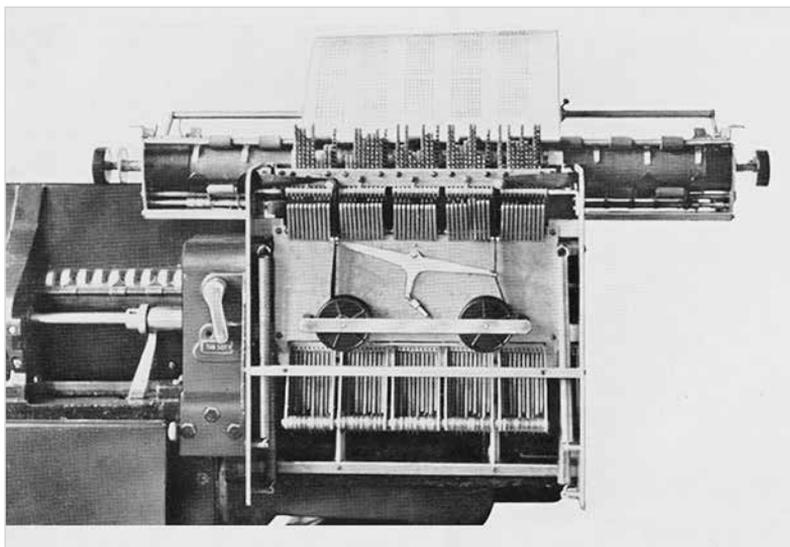
В данной модели Лейк:

- упростил суммирующий механизм табулятора;
- перенес коммутационную панель на переднюю часть машины для более удобного доступа оператора;
- использовал заявку Холлерита на автоматический контроль итогов (патент № 1830699 выдан только в 1931 г.) [Bashe 1986, p. 8].

Помимо принтера в данной модели введен автоматический контроль итогов. В наличии два считывающих устройства. В тот момент, когда считывается текущая карта, одновременно производится считывание предыдущей карты. Если их идентификационные номера различаются, т.е. закончилась текущая группа карт, то машина может распечатать итоговую сумму без участия оператора.



Табулятор типа III.
Фрагмент патента
К. Лейка № 1379268



Принтер табулятора
Холлерита. Тип III
[Cruz 2001;
Comrie 1932, pl. 13]

§ 33

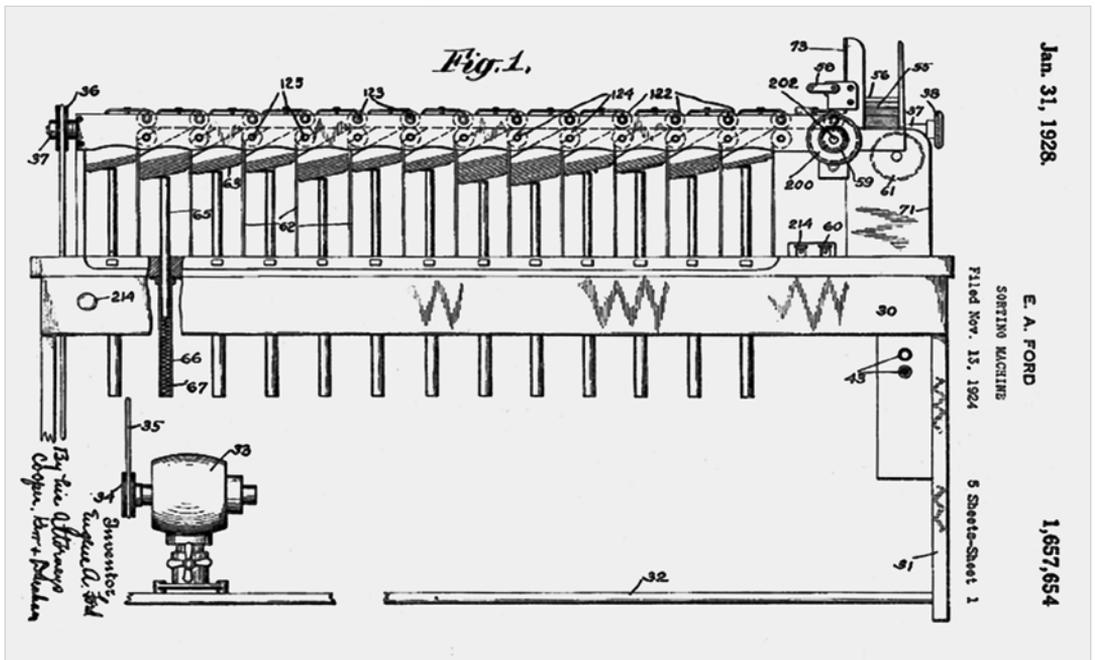
Сортировочные машины IBM

Юджин Форд разработал горизонтальную сортировальную машину, которая была представлена как Type 80 в 1925 г. Данная сортировка работала в два раза быстрее вертикальной и была более удобной, хотя и занимала больше места в офисе. В 1943 г. в аренде было 10 200 сортировок Type 80, что является рекордом перфорационных машин [Bashe 1986, p. 10; http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/attic3/attic3_136.html].

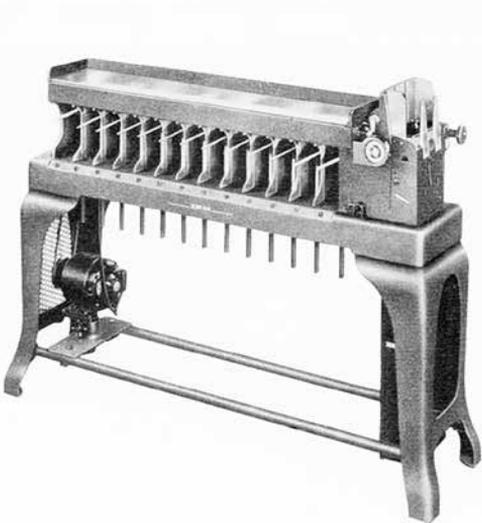
В зависимости от пробивки в выбранной позиции карта попадала в определенный карман. Если позиция была не пробита, то карта попадала в дополнительный тринадцатый карман [Bashe 1986, p. 10]. Емкость каждого кармана — примерно 550 карт.

Патенты на сортировальные машины Форда:

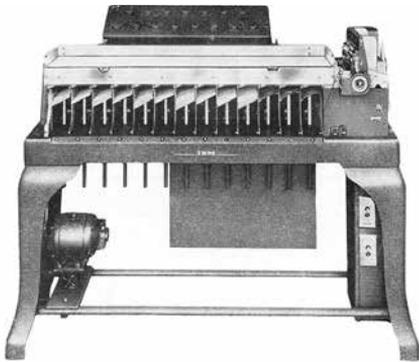
- № 1657654, заявка подана 13 ноября 1924 г.,
выдан 31 января 1928 г.;
- № 1741985, заявка подана 7 ноября 1924 г.,
выдан 31 декабря 1929 г.;
- № 1698844, заявка подана 15 ноября 1924 г.,
выдан 15 января 1929 г.



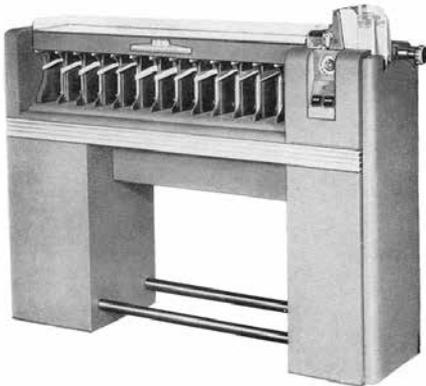
Горизонтальная сортировка Type 80. Фрагмент патента № 1657654, выданного на имя Юджина Форда



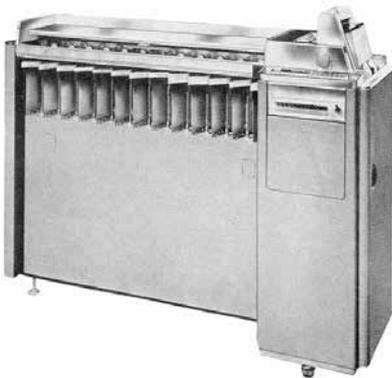
Сортировка Type 80. Скорость – 250 карт в минуту, арендная плата – 25 долл. в месяц. Фрагмент руководства IBM по продажам [IBM 1955]. Машина предназначена для 80-колонных карт, которых еще не было при создании сортировки данного типа



Сортировка Type 75 со счетчиками.
Модель 1 работала со скоростью 400 карт в минуту,
месячная арендная плата – 50 долл.
Модель 2 обрабатывала 250 карт в минуту,
но зато стоила 35 долл в месяц.
Фрагмент руководства IBM по продажам [IBM 1955]



Сортировка Type 82.
Скорость – 650 карт в минуту,
арендная плата – 60 долл. в месяц.
Фрагмент руководства IBM по продажам [IBM 1955]



Сортировка Type 83.
Самая быстрая и дорогая сортировка:
скорость – 1000 карт в минуту,
арендная плата – 115 долл. в месяц.
Фрагмент руководства IBM по продажам [IBM 1955]

§ 34

Новое имя C-T-R/IBM

26 апреля 1918 г. была образована International Business Machines Corporation (IBM) как дочерняя компания C-T-R. Компания создавалась для операций в Канаде [Engelbourg 1976, с.170].

В 1924 г. компания C-T-R взяла имя своего канадского филиала и стала называться IBM — International Business Machines.

Логотип IBM, 1924 г.
Использовался до 1946 г.
[www.ibm.com]



§ 35

Новая карта IBM 1928 г.

Стандартная 45-колоночная перфокарта 1920-х гг. перестала удовлетворять требованиям по размещению необходимого количества информации, в том числе алфавитно-цифровой. Для разработки нового формата карты главный инженер IBM Брайс привлек группы Лейка и Пирса, которые работали отдельно.

Лейк предложил уменьшить размеры отверстий и сделать их прямоугольными. Пирс оставил перфокарту в существующем виде и предложил специальные кодировки: 6 отверстий позволяют закодировать 64 символа (26 букв, 10 цифр и 28 специальных символов. Остальные 4 отверстия — 10 цифр + 6 специальных символов. Как более простой Брайс выбрал метод Лейка, хотя он и требовал переделки имеющегося парка машин [Pugh 1995, p. 48].

§ 37

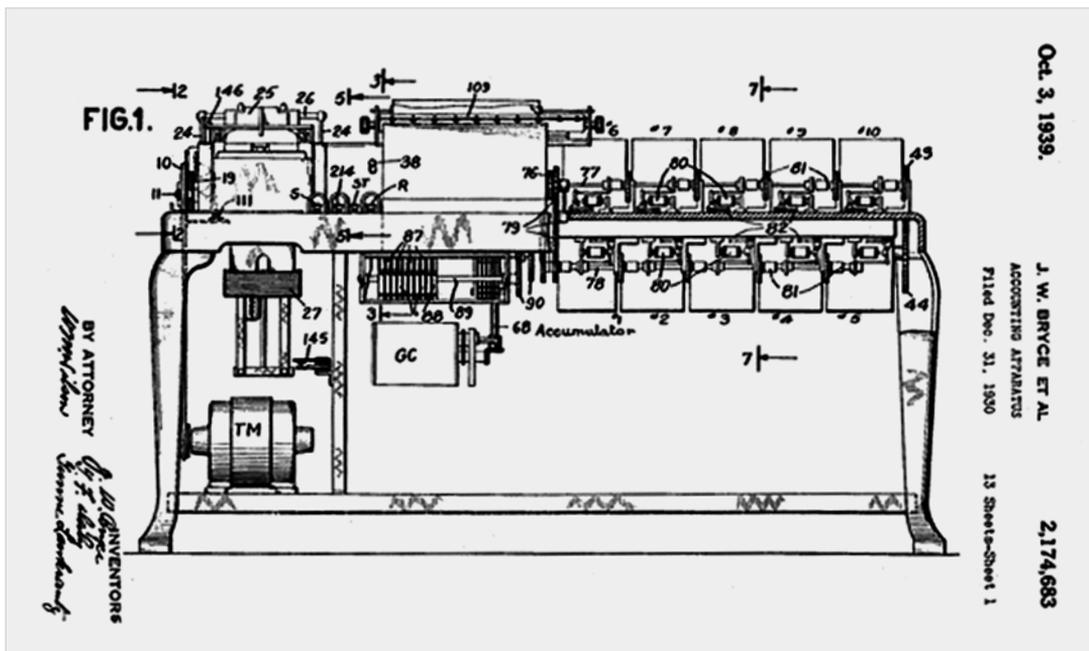
Табулятор типа 4-s

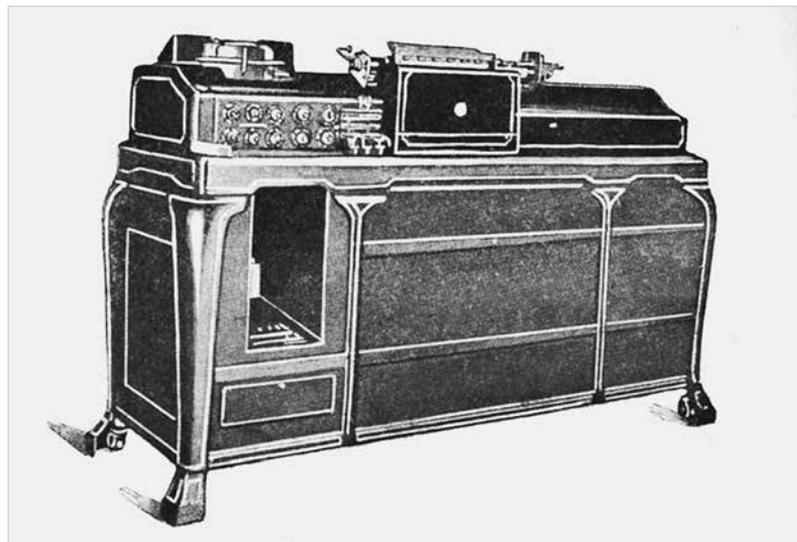
Табулятор IBM 301 (тип IV) выведен на рынок в 1928 г. Первая модель предназначена для 80-колонных карт. Также выпускались табуляторы для 45-колонных карт. Скорость — 100 карт в минуту при настройке на печать и 150 карт в минуту при настройке на итоги.

Всего табулятор типа 4-s имел шесть десятиразрядных счетчиков, в том числе четыре с прямым вычитанием. Печатающий механизм имел 76 печатных секторов. Табулятор был оборудован двумя двигателями постоянного тока на 110 В. Габариты: длина — 1750 мм, ширина — 670 мм, высота — 1170 мм. Вес 780 — кг. [www.ibm.com; Хоменко 1955, с. 244–245].

У модели 4-s было 7 счетчиков: пять были расположены внутри машины, в нижней ее части, а два — рядом с печатающим механизмом [Шкварцов 19386, с. 57]. На рисунке все в точности до наоборот: пять счетчиков рядом с принтерным механизмом.

Табулятор типа 4-s.
Фрагмент патента
№ 2174683





Табулятор 4-с IBM
[Шкварцов 19386, с. 6]

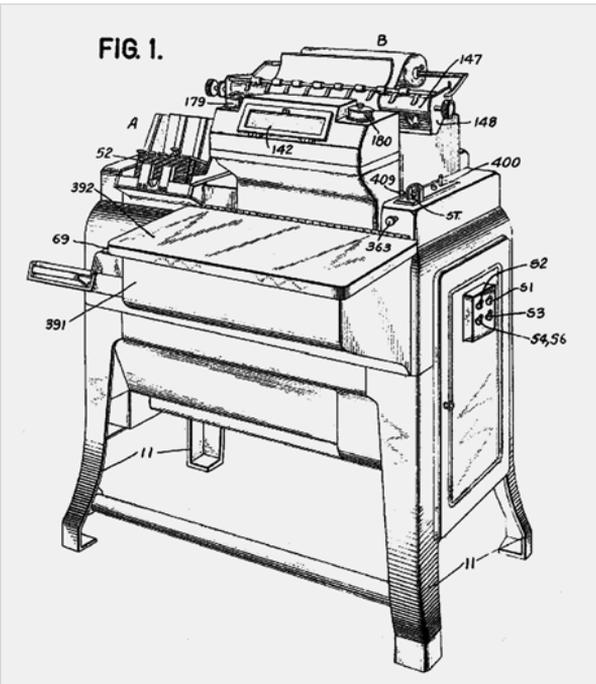
§ 38

Алфавитный табулятор Type 405

Алфавитный табулятор Type 405 представлен в 1934 г. как Alphabetical Accounting Machine (модель 405), флагман IBM на долгие годы [IBM Highlight 2001, p. 12]. Машина была предназначена для обработки 80-колонок перфокарт и могла выполнять сложение, прямое вычитание, печать показаний с каждой карты (числа и буквы), печать промежуточных и окончательных итогов. Автоматический контроль итогов мог осуществляться в пределах 20 колонок перфокарты. На машине установлено 40 двухразрядных счетчиков с прямым вычитанием и возможностью объединения в группы. Было 43 алфавитных и 45 цифровых печатающих секторов [Хоменко 1955, с. 260–261].

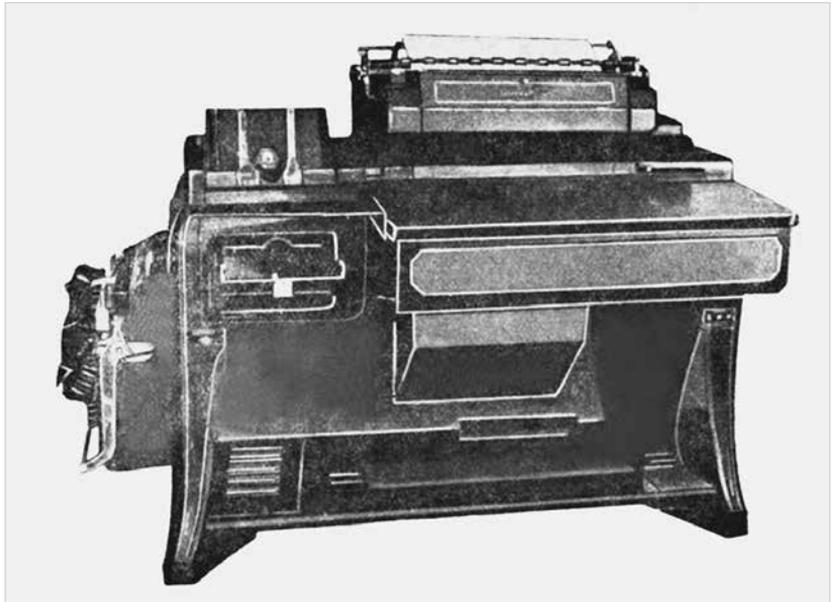
Табулятор имел двигатель 115 В переменного тока мощностью 0,75 л.с. и генератор постоянного тока напряжением 40 В, приводимый в движение двигателем. Габариты: 1420×970×1090 мм. Вес — 850 кг [Хоменко 1955, с. 261].

Скорость работы — 150 карт в минуту, печать — 80 карт в минуту. Машина имела сменную коммутационную панель [Cortada Technology 1987, p. 196].



Табулятор модель 405.
Фрагмент патента № 2042324

Алфавитный табулятор,
модель 405
[Оргатехника 1940,
с. 204]

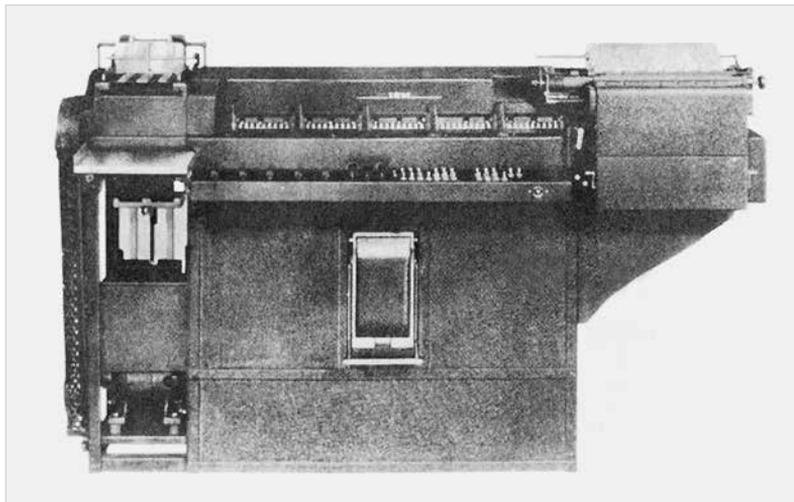


№ фактуры	Имя и фамилия	Город	№ поставщика	Дата			Сумма счета	Скидка	К платежу
				число	месяц	год			
1001	КРАМОВА НОРА	РОСТОВ	1261	15	1	7	17500	1750	19750
1002	НАУМОВ АНТОН	САМАРА	1329	16	1	7	26700	2370	23130
1003	КАЗАНОВ АРСЕН	ТОМСК	1534	10	1	7	19325	1932	17393
1004	КАЗАКОВА КОРА	МУРОМ	1712	11	12	7	1030	105	19755
1005	АРТОМОНОВА ВЕРА	РОСТОВ	1250	15	11	7	21950	2195	19755
1006	КОРЕНЕВА АННА	СОРМОБО	1321	15	11	7	15200	1520	13680
1007	НОСКОВ СЕМЕН	КОВРОВ	1025	15	12	7	17600	1850	16750
1008	МУРОВ АРОН	САРАТОВ	1542	16	11	7	10000	750	9250
1009	МАРКОВ ОТТО	АРЗАМАС	1202	19	11	7	5000	500	4500
1010	МАМОНОВ НАТАН	МУРМАНСК	1276	13	11	7	7500	750	6750
1011	КАРТЕР НОВАК	ТАРАСОВКА	1280	25	10	7	25000	1250	23750
1012	РОМАНЕНКА ВАРВАРА	МУРОМ	1253	6	11	7	37500	3750	33750
1013	САВОЕВ АНТОН	МОСКВА	1523	15	10	7	19500	1950	17550
1014	АНТОНОВ СЕМЕН	РОСТОВ	1210	22	11	7	15000	1650	13350
1015	КОМОНОВА ВАРВАРА	МОСКВА	1220	12	11	7	21000	2100	18900
1016	РОМАНОВ АНТОН	КОВРОВ	1280	14	11	7	3550	355	3195
1017	КАЗАНОВ СЕВА	АРЗАМАС	1712	13	10	7	15000	750	14250
1018	АСБОРТ АННА	РОСТОВ	1510	15	10	7	10500	1000	9500
1019	СЕМЕНОВ ЗАХАР	МОСКВА	1211	20	5	7	25000	1250	23750
1020	АРОНОВА НАТА	РОСТОВ	1141	15	11	7	3550	355	3195
1021	КАРНОВ АНТОН	МУРОМ	1209	31	12	7	21950	2195	19755
1022	ТАТАРЕНКО ТАРАС	МОСКВА	1080	15	10	7	17600	1850	16750
1023	ТОКАРЕВ МАКАР	МУРМАНСК	1231	17	10	7	37500	3750	33750
1024	КРОТОВ СЕМЕН	СОРМОБО	1417	19	11	7	15200	1520	13680
1025	НАУМОВ РОМАН	РОСТОВ	1275	21	9	7	13000	1300	11700
1026	КАРТОВА НАТА	САМАРА	1079	5	11	7	25000	1250	23750

Образец печати таблиц с русскими буквами на табуляторе типа 405.
 Табуляграмма с текстовой записью. Русские буквы заменены
 сходными по виду латинскими [Оргатехника 1940, с. 204]

§ 39

Табулятор IBM-285



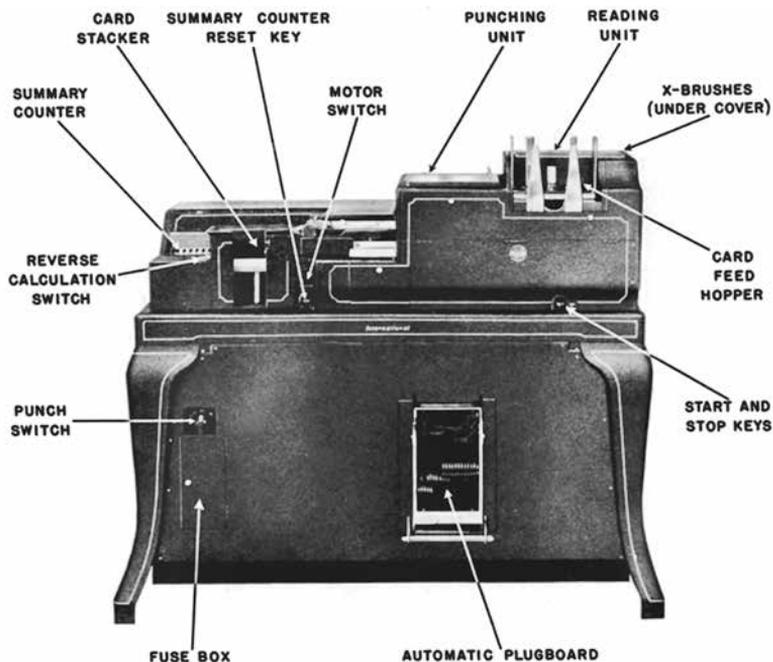
Табулятор IBM-285.
1933 г. [Bashe 1986, p. 18]

§ 40

Умножитель Type 601

Умножитель Type 601 позволял перемножать два восьмиразрядных десятичных числа, записанных на перфокарту. Результат перфорировался на этой же карте.

Первый патент на данную машину заявлен Джеймсом Брайсом в 1928 г. (патент № 2178950, заявка подана 5 января 1928 г., выдан 7 ноября 1939 г.).



§ 41

Подборочная машина IBM-077

Раскладочно-подборочная машина (коллатор) типа 077 была представлена в 1937 г. для выполнения работ по контракту по социальному обеспечению. Машина запатентована в 1940 г. (патент № 2189024, заявка подана 16 мая 1936 г.). Стоимость аренды в 1955 г. составляла 80 долл. в месяц [IBM Highlights 2001, p. 13; Cruz 2001].

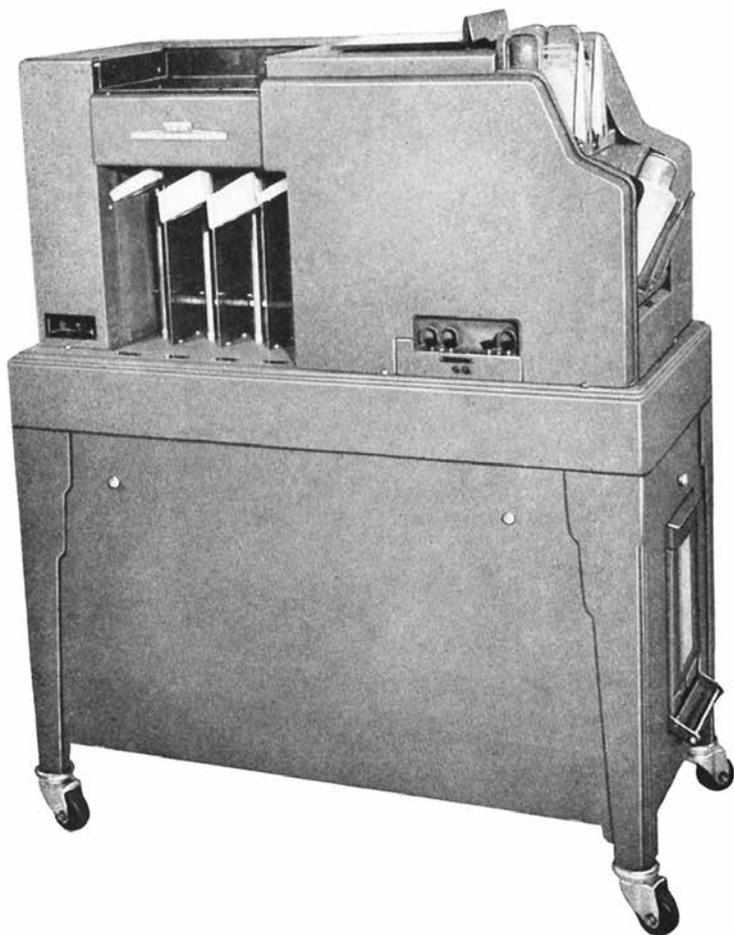
Машина предназначена для выполнения работ по подбору, выборке, сортировке и контролированию карт. Она выполняет следующие основные виды работы:

- ввести новые карты по порядку номеров в старый массив карт (упорядоченный);

- из двух разных массивов выбрать отдельно карты с парными признаками (имеются в обоих массивах) и отдельно карты с непарными признаками — подбираются в четыре отдельные пачки;
- проверять последовательность распределения признаков в пачках массива карт;
- производить сортировку карт по какой-либо одной определенной цифре или надсечке.

Производительность — до 240 карт в минуту из каждого кармана [Рязанкин 1941, с. 29].

Подборочная машина
(коллатор) IBM-077
[Cruz 2001]



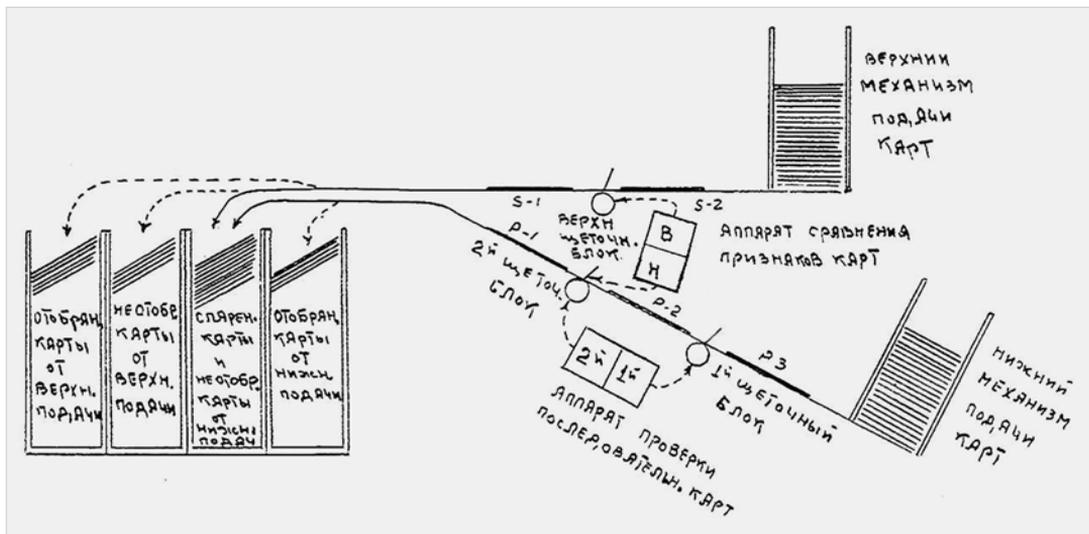


Схема устройства
коллатора IBM-077
[Рязанкин 1941, с. 29]

Верхний механизм подачи расположен горизонтально, и в нем один щеточный блок, при подаче карта проходит через него за два рабочих цикла. Нижний механизм установлен наклонно, имеет два щеточных блока, карта проходит через него за три рабочих цикла. К первому и второму щеточным блокам подключен аппарат проверки последовательности карт. В случае обнаружения под первым блоком более высокого признака, чем под вторым, он дает команду для остановки машины. Аппарат сравнения признаков карт управляет первоочередным пропуском карт с наименьшим признаком, блокируя механизм подачи для карт с более высоким признаком до того момента, пока признаки не выровняются. Таким образом чередуется подача карт из верхнего и нижнего механизмов подачи.

§ 42

IBM в 1930-х гг.

В середине 1930-х гг. около 3300 пользователей работали на 17 000 машинах IBM (арендная плата составляла около 13 млн долл., и обрабатывалось около 3 млрд перфокарт (80% рынка) стоимостью свыше 3 млн долл. в год [Engelbourg 1976, p. 130, 322].

В 1930 г. примерно 1,5% годовой выручки IBM давала работа с правительством США. В 1940 г. и далее в послевоенный период эта сумма составляла около 10% [Engelbourg 1976, p. 267–268].

В 1935 г. IBM продала свое подразделение, вышедшее из Scale Company, за акции головной компании Hobart Manufacturing. После этого к неудовольствию Ватсона этот бизнес стал приносить прибыль.

В 1940-х гг. выручка от аренды машин составляла около 75%, еще 15% добавляла продажа перфокарт, остальные 10% давали электрические пишущие машинки, учетчики времени и весы [Engelbourg 1976, p. 125].

В конце 1943 г. IBM сдавала в аренду около 10 тыс. табуляторов, в том числе 64% алфавитных Type 405, 30% цифровых, в основном Type 285, 6% непечатающих табуляторов. Также IBM сдавала в аренду: 2000 умножителей Type 601, 24 500 перфораторов разных типов, 10 200 сортировок Type 80 [Bashe 1986, p. 21].

Подразделение, вышедшее из International Time Recording Company, было продано в октябре 1958 г. Simplex Time Recording Company. Впрочем, и сам табуляторный бизнес загнулся в 1960-х гг., и на смену табуляторам пришли компьютеры. Здесь IBM свой шанс не упустила [Pugh 1995, p. 28].

Фирма IBM ставила обязательным условием арендаторам не только исключительное применение на ее машинах фирменных карточек, но и приобретение их определенного количества для каждого комплекта машин, поскольку недоброкачественные карточки портили машины [Винер 1929, с. 11] и уменьшают прибыль IBM. В 1936 г. в результате антитрестового иска IBM была вынуждена разрешить арендаторам своих машин покупать карточки у сторонних производителей [Engelbourg 1976, p. 275].

Цены на перфокарты в течение 1920-х и 1930-х гг.
[Cortada 2000, p. 126]

Количество	Цена, долл. начало 20-х гг.	Цена, долл. начало 30-х гг.
2000	3,6	4,2
4000	5,2	6,4
6000	6,8	8,6
8000	8,4	10,8
Свыше 10000 Цена за 1000 шт.		1,25

Доходы IBM, Tabulation Machine Division, тыс. долл.
[Engelbourg 1976, p. 173, 174, 258]

Сдача в аренду					Продажа перфо- карт	Годовой доход С-Т-R
Год	Табуля- торы	Сорти- ровки	Перфо- раторы	Итого		
1926	4174	803	223	5200	2613	14000
1927	4858	1004	347	6210	2633	14000
1928	5517	1133	494	7144	2887	15000
1929	6633	1360	743	8737	3595	18000
1930	7779	1602	1067	10448	3947	19000
1931	8361	1731	1428	11521	3444	19000
1932	8033	1652	1582	11268	2775	17000
1933	7223	1503	1774	10500	2841	17000
1934	8080	1711	2380	12172	3392	19000

§ 43

Комплект типа 83 для малых фирм

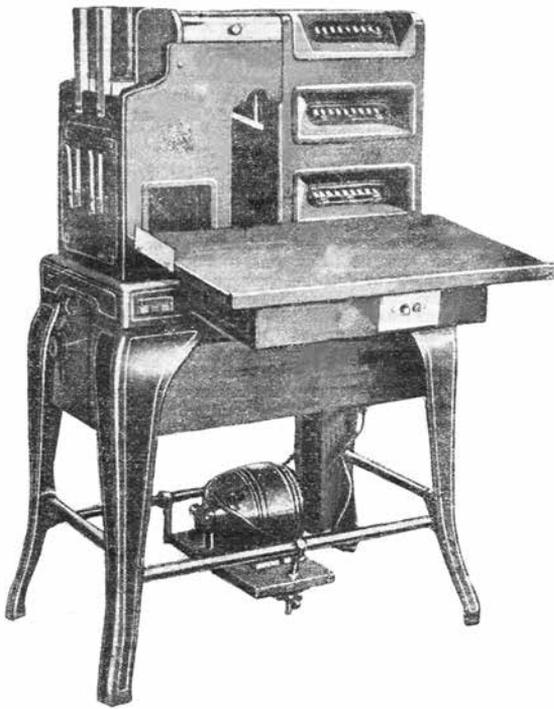
В 1928 г. выпущен Junior Tabulator (модель 63) [IBM Highlights 2001, p. 10]. К нему приложена сортировка (модель 43) [Винер 19316, с. 139]. Выпуск этой сортировки тоже начался в 1928 г. [Cruz 2001]. Общее название комплекта — Type 83 [Cortada 2000, p. 109; Винер 19316, с. 159]. Комплект занимает мало места, имеет небольшую цену, невысокую производительность, работает от переменного тока и предназначен для обслуживания небольших предприятий.

По принципу своей работы табулятор похож на стандартный табулятор типа III, не имеющий принтера и приспособления для автоматического контроля итогов. Важное отличие данного комплекта заключается в том, что он может работать как от постоянного, так и от переменного тока, т. е. от обычной электрической сети [Винер 19316, с. 157].

Разделение групп на данной машине производится стоп-картой. Показания счетчиков необходимо записывать от руки [Шкварцов 19386, с. 7].

Перфокарта для данного комплекта имеет обычные 45 колонок. Магазин для карточек вмещает 900 перфокарт и может пополняться в процессе работы. Сам табулятор занимает площадь 0,75 м². Данная машина имеет коммутационное устройство, как у других табуляторов системы Холлерита, и позволяет соединять любую колонку карточки с любым колесом счетного агрегата. Техническая скорость этой машины не больше 90 карточек в минуту [Винер 19316, с. 157–158]. Однако в этом же издании приводится несколько иная информация: сортировка имеет техническую скорость работы, не превышающую 9000 перфокарт в час [Винер 19316, с. 137].

Стоимость комплекта в 1931 г. складывалась из единовременного взноса в 225 долл. за табулятор и 125 долл. за сортировку и ежемесячной арендной платы в 35 долл. за табулятор и 20 долл. за сортировку [Винер 19316, с. 145, 186].



Табулятор с тремя счетчиками, модель 63
[Винер 19316, с. 158]



Вертикальная сортировка, модель 43
[Винер 19316, с. 139]



Комплект машин
Туре 83 в работе
[Винер 19316, с. 159]

§ 44

Обзор машин IBM к 1940 г.

Информация о машинах IBM содержится в отчете 1941 г. советского инженера В. Н. Рязанкина.

Произведен перевод машин на индивидуальное питание постоянным током (собственный блок питания), что позволяло включать их непосредственно в городскую электрическую сеть. Все новые машины снабжены съемными коммутационными досками стандартного типа.

Репродуктор предназначен для пробивки новых карт по комплекту старых. В новом комплекте карт может быть изменено расположение полей. Машина способна работать как дубликатор и пробивать по одной карте любое необходимое количество. На новых картах также возможна пробивка какого-то постоянного числа. Электрическая схема репродуктора позволяет присоединять его к табулятору в качестве итогового перфоратора. Соединение осуществляется с помощью гибкого кабеля с многоконтактной пластиной на конце, которая вставляется в специальное приспособление табулятора и закрепляется в нем. После такого соединения питание электрическим током и управление репродуктором осуществляются непосредственно с табулятора. Производительность — 100 картоходов в минуту [Рязанкин 1941, с. 27].

Умножитель имеет 7 счетчиков и служит для умножения чисел, записанных на перфокарте, с последующей пробивкой результата на той же карте. Умножение осуществляется с помощью таблицы умножения, зафиксированной в цепях электрической схемы и контактных реле. Остается только сложить выбранные значения [Рязанкин 1941, с. 27].

В 1940 г. фирмой IBM выпускались три типа табуляторов: 3S, 4S и ATFS-405.

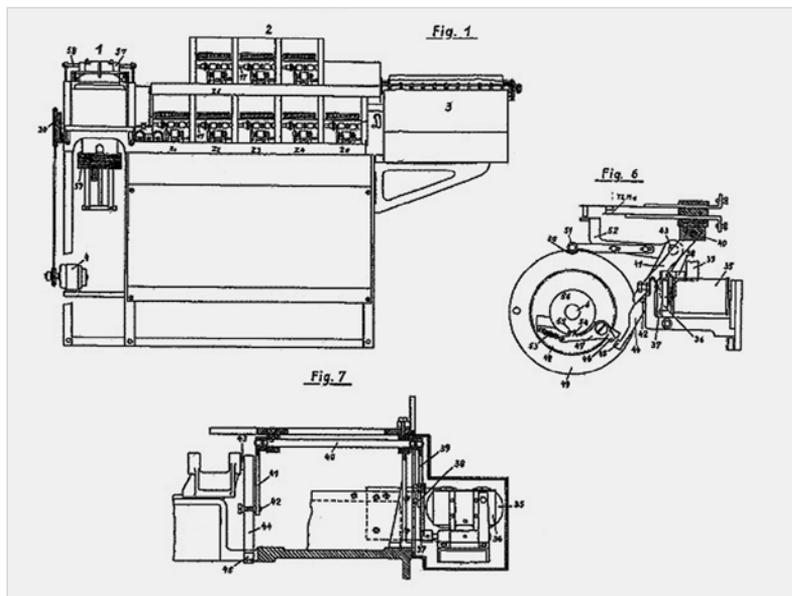
В модели ATFS-405 за счет усовершенствования конструкции счетчиков удалось увеличить скорость со 100 до 150 картоходов в минуту при работе на накопление итогов. На каждом разряде нового счетчика установлен коммутатор, с помощью которого осуществляется связь с итоговым перфоратором. В качестве последнего может использоваться репродуктор или специальный итоговый перфоратор [Рязанкин 1941, с. 28].

§ 45

Табуляторы Dehomag типов ВК, ВКЗ и D11

Табулятор Dehomag Type ВК был представлен в марте 1933 г. Между 1933 и 1936 гг. было установлено около 250 табуляторов ВК [Kistermann 1995, p. 41]. Перевод описания табулятора ВК вышел в Москве под редакцией С.К. Неслуховского в 1936 г. [Неслуховский 1936б].

Ульрих Колм (Ulrich Kolm) дополнил ВК устройством, позволяющим осуществлять умножение (DRP, патент № 625288). В июле 1934 г. табулятор под названием ВКЗ был описан в журнале *Hollerith-Nachrichten* [Kistermann 1995, p. 43].



Табулятор Dehomag D11.
Фрагмент из немецкого
патента № 625288

Dehomag D11 был представлен в сентябре 1935 г. [Kistermann 1995, p. 41]. Машина разработана инженером Хансом Гроссом (Hans Gross) в 1932–1936 гг. на базе табулятора 4-s путем коренной переработки электросхемы. Управление осуществлялось с помощью связей на коммутационной доске. Механизмы табулятора 4-s были использованы в Dehomag D11 почти без изменений. После Второй мировой войны



распространялся под названием IBM 450 [Bayer 1988, p. 160; Хоменко 1955, с. 258].

Первая установка Dehomag D11 была произведена в июле 1936 г. в IG Farbenindustrie. Последний Dehomag D11 был отгружен в 1960 г. В конце 1943 г. работало 1120 устройств, а еще 70 или 90 были в производстве. В 1960 г. у пользователей работали около 200 машин, и даже в 1966 г. оставалось около сотни рабочих экземпляров. Один экземпляр, находящийся в коллекции IBM Germany, был выведен из работы в 1972 г., другой экземпляр представлен в Немецком музее достижений естественных наук и техники Deutsches Museum в Мюнхене [Kistermann 1995, p. 45].

Скорость D11 как табулятора составляла 9000 карт в час, или 150 карт в минуту при настройке на итоги и 100–110 карт в минуту при настройке на печать. Умножение 8-разрядного десятичного числа на 6-разрядное с получением 14-разрядного занимало 4,6 с. Вывод результата на перфокарту занимал еще 1,2–1,6 с [Kistermann 1995, p. 46; Хоменко 1955, с. 258].

Табулятор имел один двигатель постоянного тока на 110 В мощностью 370 Вт. Габариты машины: 2100 × 750 × 1300 мм. Вес — 1000 кг [Хоменко 1955, с. 258].

На табуляторе D11 устанавливалось до 8 счетчиков по 11 разрядов каждый. Возможно горизонтальное соединение

счетчиков. Переброска итогов осуществлялась во время специальных ходов машины [Евстигнеев 1949, с. 202].

Печатающий механизм состоял из 7 секций. Седьмая имела 11 разрядов, остальные — по 12 (одиннадцать для печати цифр и двенадцатый для условных обозначений). Секции печатающего механизма не были закреплены за определенными счетчиками, и машина печатала показания карт независимо от счетчиков [Евстигнеев 1949, с. 202].

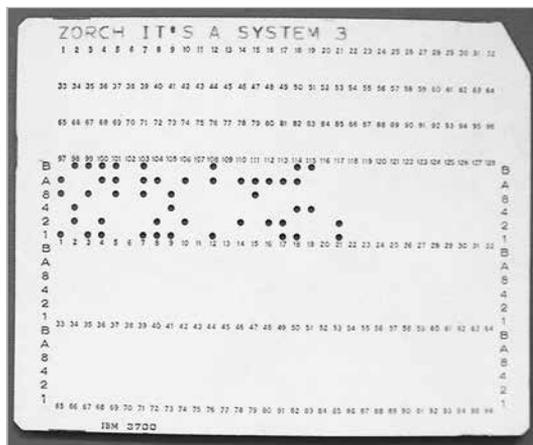
Система коммутационной настройки у D11 получила большее развитие по сравнению с другими табуляторами. Путем коммутации производилось не только соединение исполнительных органов машины с воспринимающим механизмом, но и управление промежуточными ходами, подъемом печатающего механизма, подачей бумаги, передачей итогов из одного счетчика в другой, гашением счетчиков [Евстигнеев 1949, с. 202].

§ 46

Перфокарта IBM нового формата

В 1960-х гг. IBM представила перфокарту нового формата из 128 колонок, содержащую 4 строки по 32 символьных позиции, заполняемую шестибитовым кодом. Размер карты составлял $2\frac{5}{8} \times 3\frac{1}{4}$ дюйма (значительно меньше карт Холлери-та, на карте помещалось на 32 символа больше). В IBM планировали заменить этими картами классические 80-колоночные, но они никогда не имели массового применения, кроме специальных приложений. Многие рассматривали эти карты как 96-колоночные, поскольку возникли сложности с шестибитовым кодом, и позиции, зарезервированные за колонками 97–128, использовались для перехода к восьмибитовому коду [Jones 2006].

Перфокарта IBM нового формата
[http://upload.wikimedia.org/wikimedia/en/1/19/System_3_punch_card.jpg]



§ 47

Фредрик Бюль и его машины



Фредрик Бюль
(Fredrik Rosing Bull;
1882–1925)
[Bull]

Фредрик Бюль (Fredrik Rosing Bull; 1882–1925) — норвежский инженер, изобретатель табулирующих машин. Ранее в России использовался вариант написания «Буль» [Апокин-Майстров 1974, с. 152], а также «Машины Буль». В 1907 г. закончил Техническую школу в Кристиании (с 1925 г. Осло, Норвегия). Поступил на работу в страховую компанию Storebrand в 1916 г. и служил там до 1922 г., однако остался техническим консультантом до 1923 г., когда стал работать управляющим директором небольшой страховой компании, которую сам и создал [Heide 1991, p. 263].

Страховщик Бюль непрерывно занимался разработкой и совершенствованием своих табулирующих машин, а также другими изобретениями: сберегающими часами и указателем направления для автомобиля [Heide 1991, p. 263].

В 1917 г. Фредрик Бюль изучал использование машин Холлерита то ли в США, то ли в Швеции. Потом Бюль подверг машины Холлерита резкой критике и заявил, что можно создать машины дешевле и более подходящие для поставленных задач. Как ни странно, но менеджеры Storebrand ему поверили, разрешили заниматься машиной в рабочее время и даже выплатили аванс в 10000 норвежских крон [Heide 1991, p. 263; Bull].

В 1918 г. Бюль приступил к разработке комбинированной машины, объединяющей табулятор и сортер на основе электрического считывателя данных с карт, находящихся в движении. Подобное устройство было разработано Холлеритом в 1905 г. Всего Бюль получил патенты на свои изобре-

тения в 16 странах, включая Японию и США [Mounier-Kuhn 1989, p. 281]. В частности, он получил патенты США:

— № 1514503, заявка подана 3 февраля 1922 г., патент выдан 4 ноября 1924 г. (Automatic Registering machine for Statistical and Similar Purpose);

— № 1656999, заявка подана 7 февраля 1924 г., патент выдан 24 июня 1928 г. (Electric Sorting Machine for Perforated Cards);

Заявка на патент
на центральную функцию
новой машины
[Heide 1991, p. 264; Bull]



Fredrik Rosing Bull - Norsk Patent Nr. 34630

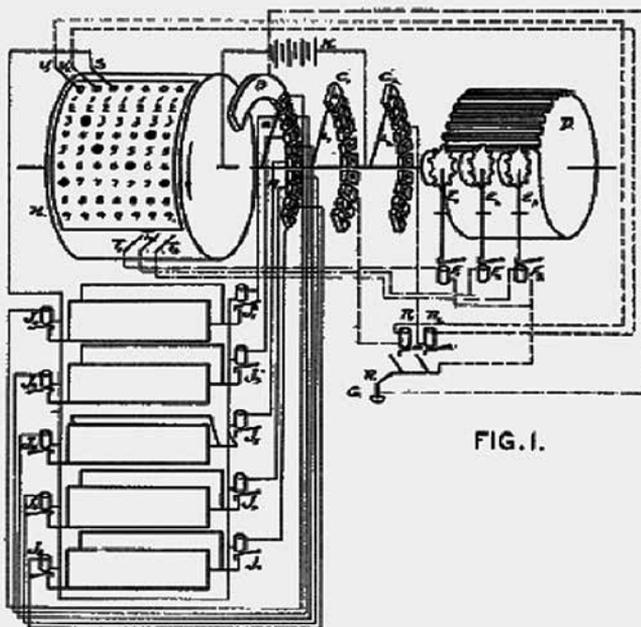
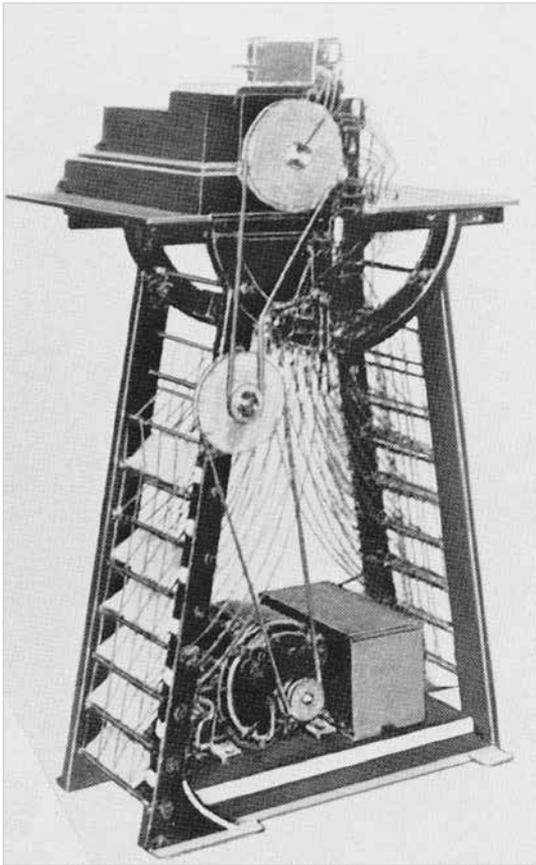


Схема машины Бюля.
Фрагмент первого
норвежского патента
Фредрика Бюля
(34630) [Bull]

— № 1675969, заявка подана 18 февраля 1926 г., патент выдан 3 июля 1928 г.; заявка заполнена адвокатом Бюля после его смерти (Automatic Printing Machine).

Машина могла работать как сортер, раскладывая карты по пробивкам в заданной колонке, и как табулятор. Новым элементом был селектор, состоящий из нескольких рядов переключателей. В каждом столбце каждой позиции в перфокарте соответствовал один переключатель. Если повернуть на 90° переключатель 7 в колонке 1 и переключатель 3 в колонке 2, то машина обрабатывает карты, которые имеют отверстия в позиции 7 колонки 1 и позиции 3 колонки 2. Остальные карты машина игнорирует. Если требуется подсчитать сумму по подразделению 73, то машина произведет эти подсчеты, не учитывая остальные карты. При этом все карты останутся в первоначальном порядке. У машин Холлерита данная операция требовала трех действий: сортировки по признаку 73, вставки отобранных карт в табулятор и повторной



Сортировальная машина Бюля.
Фрагмент норвежского страхового издания Forsikringstidende [1921, р. 317; цит. по: Heide 1991, р. 264]

сортировки, чтобы вернуть карты в первоначальный порядок [патент № 1514503; Heide 1991, р. 264].

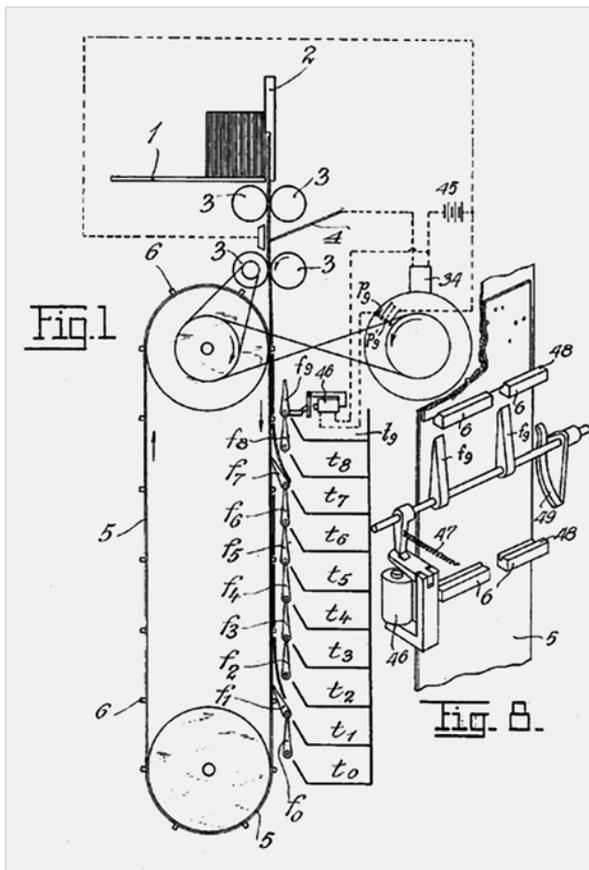
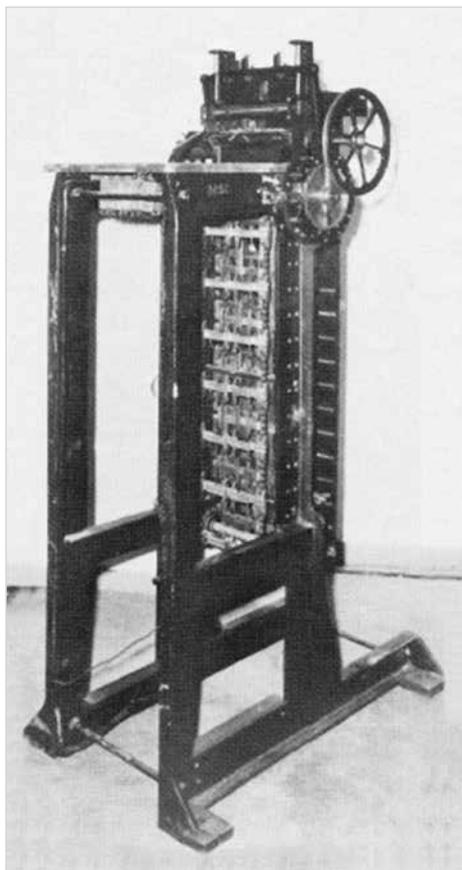
Первоначально машина Бюля объединяла табулятор и сортер и была произведена в двух копиях в 1918–1922 гг. Машина была представлена в Storebrand в августе 1921 г. Стоимость машины составила 20000 норвежских крон [Bull]. Однако Бюль столкнулся с большими трудностями при воплощении своих идей в реально работающие машины. Объединение табулятора с сортером оказалось неэффективным, и Бюль отказался от комбинированной машины. Машина для компании Storebrand была переделана в «чистый» табулятор и эксплуатировалась с января 1922 г. до 1926 г. [Heide 1991, р. 264–265].

Все работы по разработке машин проводились на базе инструментального цеха Kr. Ormestad A/S, который работал без прибыли в надежде на получение новых заказов [Heide 1991, р. 265].

Для финансирования дальнейших работ, производства и продвижения машин Бюль заключил в августе 1921 г. соглашение с компанией A/S OKA (Кристиания), которую возглавлял Рейдар Кнутсен (Reidar Knutsen), школьный товарищ Бюля. Его брат Кнут Кнутсен продолжил в дальнейшем разработки табулирующих машин Бюля [Heide 1991, р. 266].

В то же время Бюль попытался продать права на свои патенты в Германии. В 1923–1925 гг. берлинская фирма Albatros (в прошлом производитель аэропланов, по Версальскому договору потеряла права производить их) построила три копии вертикальных сортеров Бюля. Попытка была не слишком успешной в основном из-за низкого качества воплощения [Heide 1991, р. 266].

Другой попыткой, также безуспешной, были переговоры с германским представительством Powers, которое хотело

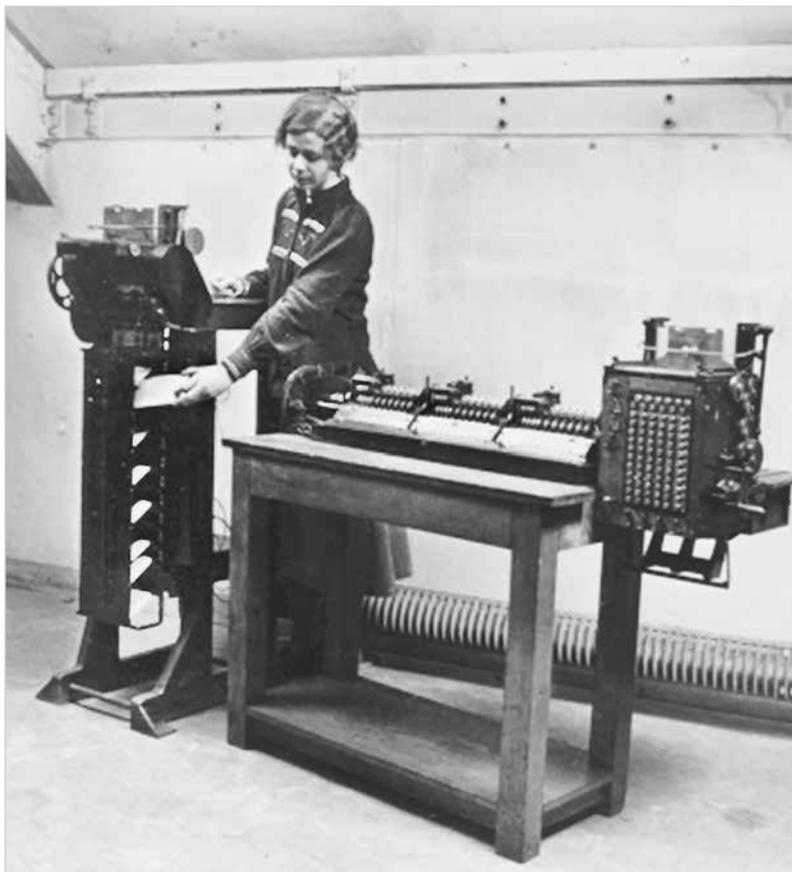


расширить диапазон своих машин [Mounier-Kuhn 1989, p. 281]. Всего было произведено по 2 машины в 1921–1923 гг., 4 машины в 1924 г., 6 машин в 1925 г. [Heide 1991, p. 268]. Всего с 1921 по 1930 г. было реализовано 40 комплектов машин [Heide 1991, p. 271], по другой версии — 30 [Mounier-Kuhn 1989, p. 281].

В 1921 г. статья о машине Бюля в Storebrand вышла в норвежском страховом издании Forsikringstidende и в датском Danish Assurandoren. Одним из читателей оказался Хенрик Харцнер (Henrik Hartzner) из компании страхования жизни Hafnia (Копенгаген, Дания). Hafnia арендовала машины Холлерита с 1919 г., но была заинтересована в их приобретении. В ноябре 1921 г. Hafnia заказала комбинированную машину, полученную в 1922 г., но впоследствии изменила заказ

«Чистый»
(без табулятора)
вертикальный сортер
Бюля. 1921 г.
[Heide 1991, p. 264]

Вертикальный
сортер Бюля.
Фрагмент американского
патента Бюля № 1656999



на табулятор и сортер отдельно, которые и были установлены в марте и июле 1923 г. [Heide 1991, p. 266; Bull].

Для экономии места в офисе сортировальная машина Бюля была вертикальной (как и один из сортеров Холлерита). Для карт имелось 12 карманов. Особенностью данной модели было очень малое расстояние между сортирующимися картами [Heide 1991, p. 267].

В 1926 г. А/С ОКА продала табулятор и сортер модели Бюля швейцарской страховой компании Schweizerische Lebensversicherung und Rentenanstalt из Цюриха, где их работа полностью удовлетворяла требованиям компании [Heide 1991, p. 270].

Первоначально А/С ОКА не заказывала перфокарты на фабрике в связи с малой потребностью, а покупала их у фирмы

§ 48

Дальнейшее развитие машин Бюля

В 1927 г. бельгийский бизнесмен Эмиль Генон (Emile Genon), продававший американские калькуляторы, купил патенты Бюля на 10 европейских стран, за исключением Скандинавии. В следующем году он заключил контракт со швейцарской фирмой Эгли (H.W. Egly) на производство машин Бюля. В Швейцарии проблем с патентами IBM не было, как и во Франции. В конце 1929 г. Эгли начала производить машины Бюля в Цюрихе. Первая машина была отгружена Sandos Laboratories в декабре [Heide 1991, p. 270–271; Mounier-Kuhn 1989, p. 281].

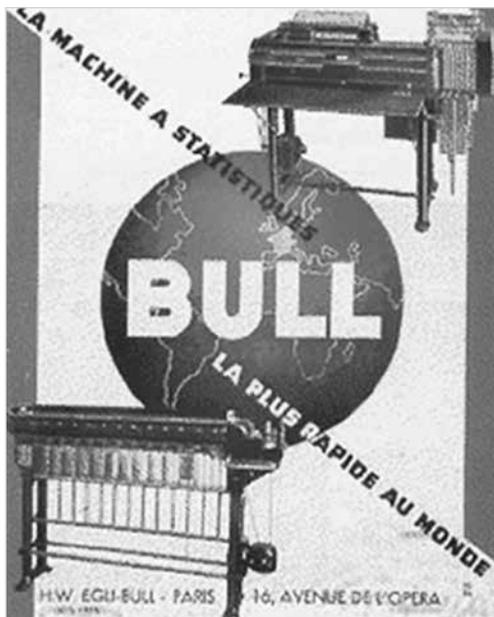
В 1930 г. Эмиль Генон основал компанию Bull-Machinen Handel Artiengesellschaft в Цюрихе для дистрибуции машин Бюля [Heide 1991, p. 271]. В Швейцарии интересы Bull-Machinen представляла компания Endrich A.G., в Бельгии — SOMECO, во Франции — ATEIC, три компании, которые распространяли американские механические калькуляторы [Mounier-Kuhn 1989, p. 281].

Осенью 1930 г. Эгли и Генон ознакомились с новыми разработками Кнутсена: горизонтальным сортером, принтерным механизмом и текущими улучшениями машин Бюля, и захотели их производить. Для расширения рынка производство переехало во Францию, где была организована компания Societe H.W. Egly-Bull (Париж). Кнутсен был назначен главным инженером новой компании и работал в ней до 1958 г. [Heide 1991, p. 271].

В сентябре 1931 г. первый табулятор-принтер Бюля был поставлен Департаменту социального обеспечения Франции [Mounier-Kuhn 1989, p. 283].

Капитал новой компании составлял 3,6 млн французских франков, или 144 тыс. долл. Доли в компании были распределены следующим образом: швейцарская компания H.W. Egly — 58,8%, компания ATEIC,

Реклама табулирующих машин Бюля. 1932 г. [Bull]



продающая машины Бюля во Франции, — 38%. Остальные доли принадлежали компании Bull-Machinen Handel A.G. [Mounier-Kuhn 1989, p. 281]), которая располагала международной сетью дистрибуции и владела патентами Бюля и Кнутсена [Mounier-Kuhn 1989, p. 281].

Для развития компании требовались инвестиции. Интерес к покупке новой компании проявили: IBM (США), Remington Rand (Powers, США) и Powers-Samas (Великобритания). Однако группа патриотически настроенных предпринимателей сумела сама набрать необходимый капитал. В эту группу вошли Michelin, Banque de Paris и Papeterier Aussedat (позднее крупный производитель перфокарт). С 1933 г. компания Бюля стала называться Compagnie des Machines Bull [Heide 1991, p. 271].

В связи с девальвацией фунта стерлингов в 1931 г. и доллара в 1934 г. преимущества дешевизны производства во Франции были утеряны. Тогда руководство Compagnie des Machines Bull пролоббировало пошлину в 25% на ввозимые машины, введенную в ноябре 1934 г. В 1936 г. франк вернулся на прежние позиции. Об отмене пошлин информации не имеется [Mounier-Kuhn 1989, p. 284].

Другим административным ресурсом Compagnie des Machines Bull стала французская армия. Если до 1934 г. она использовала оборудование IBM, то с этого года устанавливалось новое оборудование только компании Compagnie des Machines Bull [Heide 2002, p. 4].

В результате в 1935 г. Compagnie des Machines Bull обошли по продажам SAMAS (Société des Machines à Statistiques, дистрибьютор машин Powers во Франции) и стали основным конкурентом IBM во Франции [Mounier-Kuhn 1989, p. 284].

Обогнать IBM во Франции удалось только после Второй мировой войны в 1948 г., установив 385 комплектов [Mounier-Kuhn 1989, p. 286].

Кнут Андреас Кнутсен (Knut Andreas Knutsen; 1888–1983) [Heide 1991, p. 265] окончил техническую школу в Кристиании. С начала 1925 г. поддерживал техническую часть работ в А/С ОКА. Основная часть работы состояла в разъездах по клиентам, установке новых машин и починке старых [Heide 1991, p. 269].

С 1933 г. — главный инженер Compagnie des Machines Bull, с 1942 по 1958 г. — начальник патентного отдела там же [Mounier-Kuhn 1989, p. 281].



Кнут Андреас Кнутсен
(Knut Andreas Knutsen;
1888–1983)
[Heide 1991, p. 265]

Aug. 28, 1934.

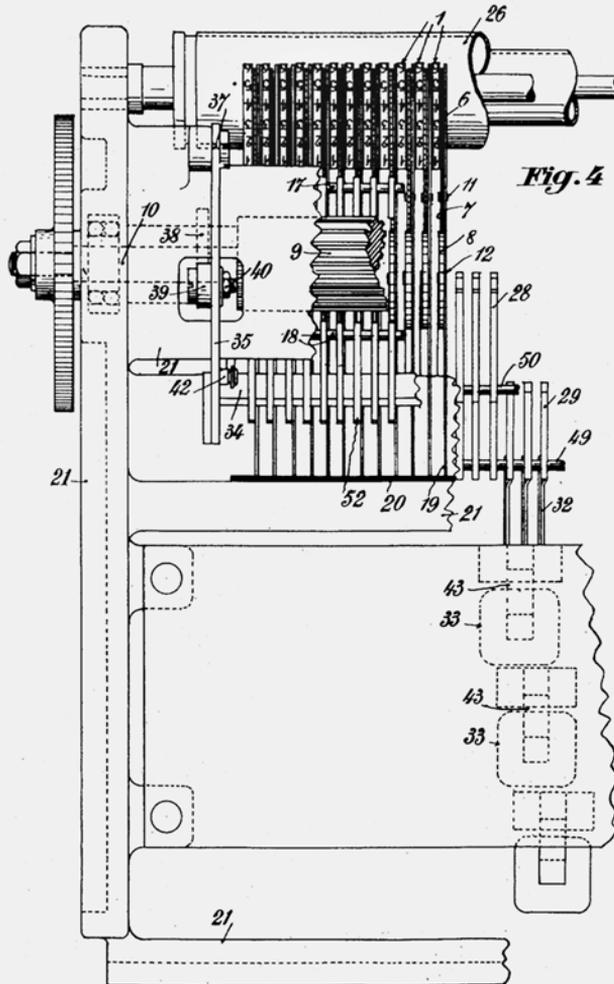
K. A. KNUTSEN

1,971,859

PRINTING DEVICE FOR TABULATING MACHINES FOR PERFORATED CARDS

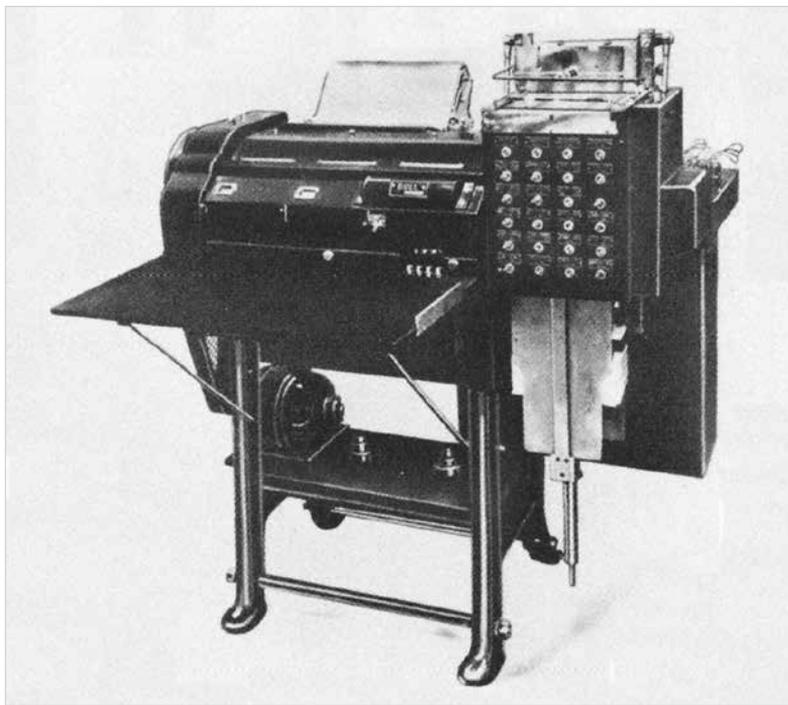
Original Filed June 17, 1931

3 Sheets-Sheet 3



INVENTOR
Knut A. Knutsen,
By
Walter, Post, Morse & Brundell
ATTY

Принтер. Фрагмент американского патента № 1971859 Кнутсена



Табулятор Т 30. 1934 г.
[Mounier-Kuhn 1989,
р. 283]

Благодаря его усилиям в конце концов машины Бюля стали работать должным образом. Кнутсен продолжил работы по развитию машин Бюля и в течение следующих 17 лет выпустил полный ряд перфорационных машин [Heide 1991, р. 269].

В 1930 г. Кнутсен разработал новое устройство принтерного механизма сначала для печати цифр, а в следующем году — и букв. В отличие от IBM и Powers, где использовались литерные рычаги как в пишущих машинках, Кнутсен применил специальные колеса, по одному для каждой позиции. Цифровое колесо имело маленький размер и содержало 11 символов (10 цифр и минус), а алфавитное содержало 35 символов (10 цифр, 24 буквы и минус). Использование колес резко повысило скорость печати [Heide 1991, р. 270].

В 1949 г. IBM вывела на рынок табуляторный принтер с колесами, очень похожими на колеса Кнутсена. Но в то время патенты Кнутсена уже не действовали [Heide 1991, р. 270].

Табулятор Т 30 производился с 1931 по 1936 г. Скорость работы — 150 карт в минуту. Принтер на основе патентов

Кнутсена состоял из 60 колес только с цифрами и работал со скоростью 120 строк в минуту (позднее — 150 строк в минуту), обеспечивая при этом хорошее качество. Арифметическая часть состояла из трех счетчиков на 10 десятичных цифр.

Производство машин Бюля в 1930-е гг. неуклонно нарастало:

1931 — 6,
1932 — 12,
1933 — 18,
1934 — 24,
1935 — 30 машинных комплектов

[Mounier-Kuhn 1989, p. 284].

Всего 90 машинных комплектов [Mounier-Kuhn 1989, p. 283]. В состав одного машинного комплекта входила одна сортировальная машина, один табулятор и три перфоратора. Стоимость комплекта — около 500 тыс. французских франков (около 20 тыс. долл.) [Mounier-Kuhn 1989, p. 284].

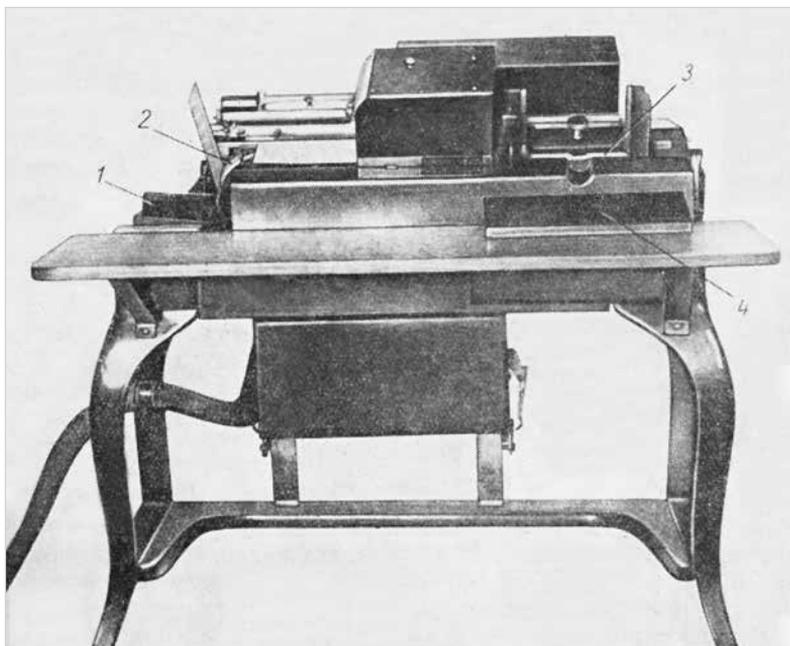
§ 49

Комплект машин Бюля (1950-е гг.)

Сортировка Бюля воспринимала пробивки в колонке перфокарты при помощи сортировальной щетки. Перфокарты распределяются по карманам сортировальным магнитом и сортировальной гребенкой. Машина снабжена отборочным приспособлением и имеет счетное приспособление из 15 счетчиков, которые приводятся в действие механически при открывании заслонок карманов. Система цепного конвейера в данной машине вызывает значительный шум и неудобства в эксплуатации.

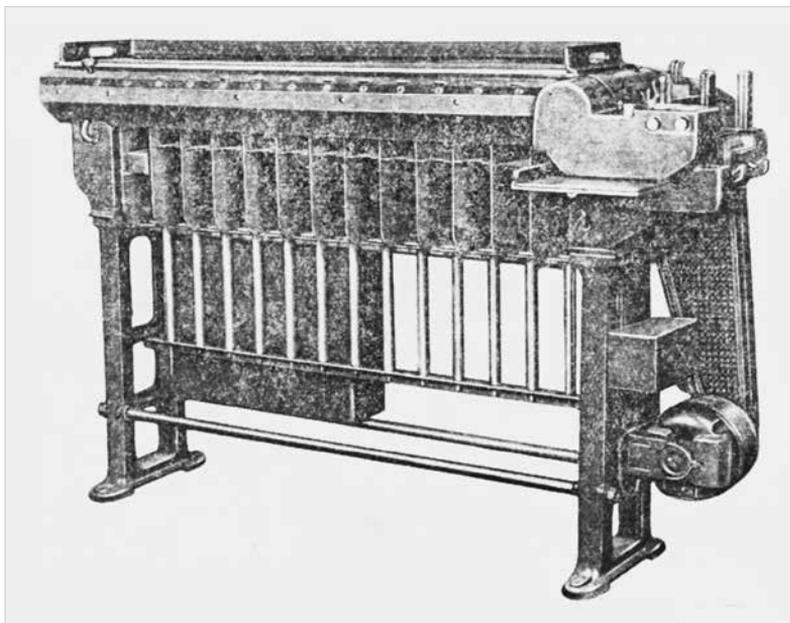
Габариты: 1700×660×1200 мм, вес — 250 кг [Хоменко 1955, с. 96].

Алфавитный табулятор Бюля предназначен для обработки 80-колоночных перфокарт. Модель 1939 г. имеет 120 счетных разрядов и 92 алфавитно-цифровых печатающих сектора. Табулятор может выполнять суммирование, итоговое сальдирование, печать показателей каждой карты, печать алфавитного текста, печать трех степеней итогов и символьных

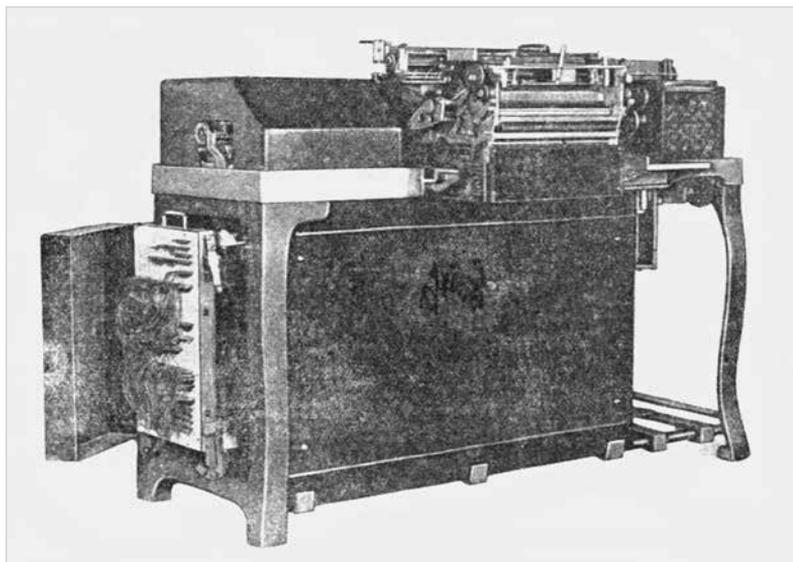


Однопериодный перфоратор Буля предназначен для обработки 80-колоночных карт. Имеет электрифицированную клавиатуру [Хоменко 1955, с. 47]

- 1 – магазин пробитых карт;
- 2 – укладочный барабан;
- 3 – магазин чистых карт;
- 4 – клавиатура



Сортировка Буля [Хоменко 1955, с. 96]



знаков. Контроль итогов выполняется автоматически в пределах любых 18 колонок перфокарты. Возможно подключение итогового перфоратора. Скорость — 150 карт в минуту как при печати только итогов, так и при печати всех перфокарт. У машины — один двигатель переменного (или постоянного) тока 110/120 В мощностью 600 Вт. Габариты — 1800 × 800 × 1300 мм. Вес — 850 кг [Хоменко 1955, с. 272].

§ 50

Счетные машины в СССР в конце 1920-х — начале 1930-х гг.

Еще до Первой мировой войны в Москве при помощи машин выписывались так называемые жировки за пользование электроэнергией [Евстигнеев 1958, с. 9].

Первый комплект машин системы Powers эксплуатировался в Харькове, на заводе сельскохозяйственных машин «Серп и молот» в 1925–1926 гг. В 1927 г. комплекты поступили в Центральное статистическое управление (ЦСУ) и Народный

комиссариат путей сообщения (НКПС). С 1927 г. организуется машиносчетная установка с машинами Powers на «Электрозаводе» (Москва), с 1928 г. — на ленинградском заводе «Серп и молот». В мае 1928 г. запущен учет отгруженной продукции с помощью машин Powers на предприятии «Донуголь». К 1930 г. в СССР эксплуатировалось 62 машины, в том числе 40 — модели Powers и 22 — Холлерита. 4 машины использовались на производстве: на заводах «Серп и молот» (Харьков), «Электрозавод» (Москва), «Серп и молот» и «Красная Заря» (Ленинград), а остальные — в различных государственных учреждениях, таких как ЦСУ, НКПС, Госбанк, Центросоюз, ОГИЗ, Союзтранс [Винер 1931б, с. 30; Евстигнеев 1948, с. 9; Янжул 1939, с. 123–124; Моргенштерн 1928, с. 455].

В частности, на московской фабрике учета НКПС в 1929 г. присутствовало: 22 ручных перфоратора, 13 электрических перфораторов, 7 сортировок Hollerith, 2 сортировки Powers, 5 табуляторов Hollerith, 2 табулятора Powers [Штегеман 1929].

В течение 1927–1929 гг. в СССР из США импортируется несколько десятков комплектов счетных машин Powers и Холлерита [Янжул 1939, с. 8].

Первый опыт применения счетных автоматов в банках СССР состоялся в 1929 г. В Украинбанке (Харьков) был установлен табулятор Powers с возможностью перфорации чисел в прямом и дополнительном кодах. В 1930 г. данная установка была передана Всеукраинской конторе Госбанка. В 1935 г. Госбанк расширил этот опыт, выписав модель Hollerith IV с прямым вычитанием и итоговым перфоратором и организовав четыре машиносчетных установки при московской, ленинградской, киевской и харьковской конторах [Янжул 1939, с. 127].

Предприятие по ремонту пишущих машин и ремонту кассовых аппаратов было создано в 1923 г. (В 1998 г. отмечалось его семидесятипятилетие.) Успешная работа позволила Бюро точной механики 1-го МГУ на свои деньги построить в 1927 г. новое здание в Божениновском переулке и преобразовать его в Завод-бюро точной механики 1-го МГУ, а через год — в завод счетно-пишущих машин Треста точной техники [Брагин 1998].

В конце первой пятилетки в СССР имелось более 20 машиносчетных станций и 3 фабрики механизированного учета, где было установлено 80 комплектов счетно-аналитических машин [Евстигнеев 1963, с. 18]. В «Технической энциклопедии»

говорится о 82 комплектах машин в СССР на 1932 г., в США — около 4000 [Неслуховский 1933, с. 540].

В 1932 г. созданы машиносчетные станции на автозаводах им. Молотова в Горьком и им. Сталина в Москве. К 1932 г. в СССР было создано 12 машиносчетных станций. Свое производство полных комплектов в СССР было начато в 1935 г. на московском Заводе счетно-аналитических машин (завод САМ). Началось внедрение табуляторов САМ, и в течение трех лет около 40 предприятий, в основном машиностроительных, организовали у себя машиносчетные станции [Апокин-Майстров 1974, с. 225; Евстигнеев 1963, с. 18; Янжул 1939, с. 124].

§ 51

Импортозамещающее производство перфокарт

К перфокарте применяются достаточно жесткие требования по размерам (142,9×82,6 мм для 34- и 60-колоных карточек и 187,3×82,6 мм для 45- и 80-колоных карточек), толщине (0,175 мм), упругости, гигроскопичности, сопротивлению на разрыв, твердости, отсутствию посторонних примесей, черных точек, дырочек, слабых мест и т.д. [Винер 1931б, с. 86].

До конца 1928 г. в СССР использовались перфокарты фирм Powers и IBM, которые по качеству соответствовали одному стандарту. В данном случае недостатками были высокая стоимость карт и зависимость от наличия валюты [Винер 1931б, с. 86].

Согласно расчету [Винер 1929, с. 12], стоимость перфокарты в Нью-Йорке составляет 0,2 коп. за карточку (при цене 0,1 цента за 1 шт. или 1 долл. за 1 тыс. карточек Powers), доставка — 0,1 коп. Ввозная пошлина составляет 0,5 коп., т.е. 166%, как за печатные произведения (перекладывание денег из левого кармана в правый). Общая стоимость — 0,8 коп. за карту. При этом курс составляет 2 руб. за 1 долл.

4 января 1928 г. по инициативе Государственного института техники управления состоялось совещание представителей Госзнака, Центробумтреста и Госторга. Был поставлен

вопрос о возможности организации производства перфокарт в СССР. Было решено поручить Госзнаку проведение опытов в этой области [Винер 1929, с. 12]. В результате Госзнак освоил производство карточек, мало уступающих по качеству иностранным, но в 2 раза дешевле по цене — 0,4 коп. за карточку [Винер 1931б, с. 86–87,90].

Годовая потребность РСФСР в 1929 г. составляла 90 млн перфокарт [Винер 1929, с. 12].

Бумага для карточек выпускалась в больших рулонах весом около 250 кг. Из каждого рулона удавалось изготовить около 100 000 карточек. Для изготовления применялись резательный и печатно-резательный станки. С помощью резательного станка бумага режется на семь отдельных лент, ширина каждой равняется ширине карточки. Затем катушка ленты помещается в резательно-печатающий станок, который одновременно производит печать цифровой сетки и всех необходимых граф на карточке. Этот станок также разрезает ленту на отдельные карточки определенного размера. Имеется только резательный станок системы Джорджа Свифта, а печатно-резательный — системы Джорджа Свифта и «Нью-Эра».

Один резательный станок может обслужить до десятка печатно-резательных. Производительность печатно-резательного станка Свифта — около 5 тыс. карт в час, а станка «Нью-Эра» — 12 тыс. карт в час [Винер 1931б, с. 87].

Цены на перфокарты и оборудование:

- карточки Powers из манильской бумаги (1000 шт.) — 1 долл.;
- карточки Powers из цветной бумаги (1000 шт.) — 1,1 долл.;
- карточки Hollerith из манильской бумаги — 1,3 долл.;
- карточки Hollerith из цветной бумаги — 1,4 долл.;
- карточная бумага манильская (45,6 кг) — 8,5 долл.;
- карточная бумага манильская цветная (45,6 кг) — 9,25 долл.;
- резательный станок Свифта — 2595 долл.;
- резательно-печатающий станок Свифта — 2275 долл.;
- резательно-печатающий станок «Нью-Эра» при заказе 1 шт. — 4250 долл., при заказе 10 машин — 3500 долл.;
- карточки Госзнака (1000 шт.) — 4 руб.

[Винер 1931б, с. 90].

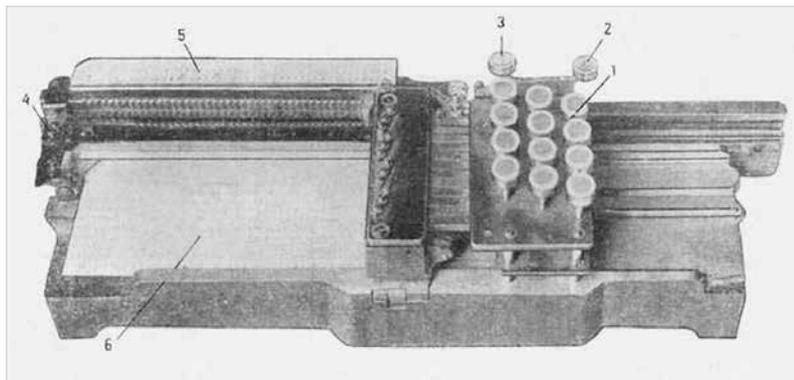
§ 52

Первые советские перфоратор и контрольный аппарат

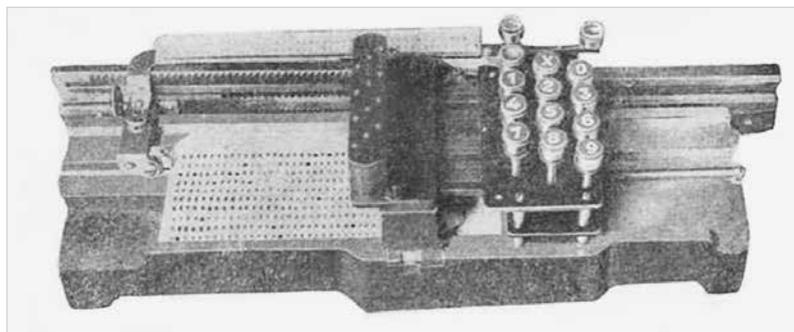
Трест точной механики «Точмех» произвел затраты в размере 40 тыс. руб. на импортное оборудование, с тем чтобы обеспечить производство до 1000 тыс. перфораторов в год

Ручной перфоратор
Треста точной механики
[Винер 19316, с. 112]:

- 1 – клавиатура;
- 2 – клавиша
однократного
пропуска;
- 3 – клавиша
освобождения
каретки;
- 4 – ручка каретки;
- 5 – место для макета;
- 6 – перфокарта



Контрольный аппарат
Треста точной механики
[Винер 19316, с. 220]



[Дроздов 1929] (в пересчете на доллары это составляло 20000 долл. согласно курсу, установленному в работе [Винер 1929, с. 12]). Клавишные перфоратор и контрольный выпускались под маркой «Точмех» начиная с 1929 г. [Янжул 1939, с. 33].

В 1929 г. Г. Лозовский сконструировал итоговый перфоратор на машинносчетной станции НКПС СССР [Апокин-Майстров 1974, с. 226; Булгаков 1950, с. 4].

§ 53

Завод САМ

В постановлении Совета народных комиссаров СССР говорится: «Социалистический учет должен быть организован на базе самого широкого применения механических средств. Для этого необходимо развернуть производство счетных машин внутри страны, которое в настоящем своем состоянии не обеспечивает быстрого технического перевооружения всего учета, и создать новые кадры работников механизированного учета» (Постановление СНК СССР № 750 от 28 августа 1931 г.) [Евстигнеев 1948, с. 9].

Во исполнение данного постановления коллегия Центрального управления народно-хозяйственного учета Госплана СССР 29 февраля 1932 г. приняла постановление об организации 1-й Московской фабрики механизированного счета на базе Технико-статистического объединения при ЦУНХУ Госплана СССР [<http://www.gmcgks.ru/histoire>].

В 1931 г. в Москве создается специальный Завод счетно-аналитических машин (САМ). Кроме счетно-аналитических машин САМ иногда расшифровывается «советские аналитические машины» [Оргатехника 1940, с. 195]. В Московском учетно-экономическом институте Госбанка организуется специальный факультет, готовящий специалистов по механизации учета [Евстигнеев 1948, с. 9, 10].

В 1931 г. завод переведен в новое помещение по Бауманской улице, д.45, его директором назначен Сергей Яковлевич Салошин. 25 мая 1935 г., после ряда реорганизаций, завод переименован в Первый государственный завод счетных и счетно-аналитических машин [Брагин 1998].

В 1932 г. на базе семи машиностроительных заводов создается объединение «Всесчетшвеймаш». Это объединение возглавило конструирование и крупносерийное производство счетных и счетно-перфорационных машин [Евстигнеев 1963, с. 18].

Постановление Совнаркома СССР № 1357 от 11 августа 1937 г. обязало Наркомтяжпром произвести реконструкцию и значительное расширение Завода счетно-аналитических машин [Евстигнеев 1949, с. 10].

В 1949–1950 гг. на базе Завода САМ создается Научно-исследовательский институт счетного машиностроения (будущий НИИСчетмаш). Возглавлял его Михаил Авксентьевич Лесечко, будущий заместитель председателя Совета министров СССР [Брагин 1998; Рязанкин 1966, с. 8; Евстигнеев 1963, с. 6].

§ 54

Контрольщик Неслуховского

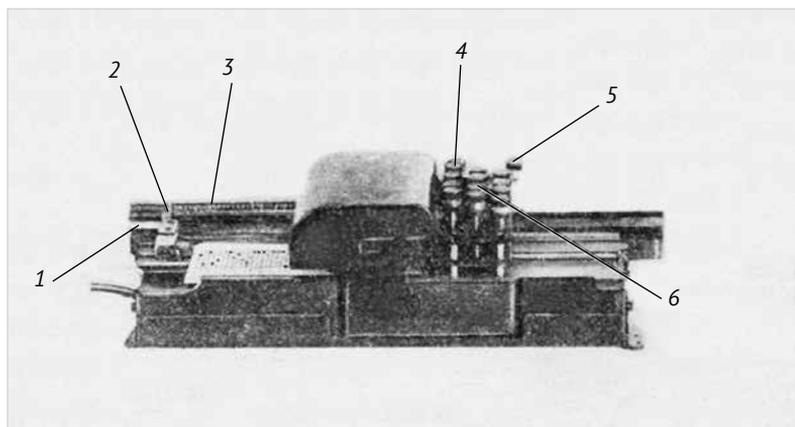
Контрольщик конструкции С.К. Неслуховского был создан в 1932 г. и характеризуется тем, что на колонку перфокарты одновременно опускаются 12 контрольных штифтов, переключающих соответствующие контакты [Булгаков 1950 с. 145].

Контрольщик работает аналогично перфоратору, только вместо пробивки он проверяет соответствие набранного кода и отверстий в перфокарте и позволяет перейти к следующей позиции. Если перфокарта после нажима клавиши не передвинулась, значит, в карте допущена ошибка, и она требует перебивки. Сплошной контроль правильности перфорации резко повысил качество разрабатываемого материала (относительно переписи 1897 г.) [Жак 1958, с. 46].

Согласно практике работы московских машиносчетных станций, производительность контрольного системы

Контрольщик конструкции
С.К. Неслуховского
[Жак 1958, с. 45]:

- 1 – каретка;
- 2 – указатель колонки;
- 3 – рамка для макета;
- 4 – клавиша свободного пропуска каретки;
- 5 – клавиша однократного пропуска каретки;
- 6 – цифровые клавиши



Неслуховского составляла 97 500 ударов за смену (время на одно нажатие — 0,22 с, время на выпуск перфокарты — 2,6 с) [Евстигнеев 1948, с. 34].

Неслуховским также созданы автоматическая счетно-записывающая математическая машина для решения тригонометрических задач и арифмометр для вычислений кубатуры древесины [Евстигнеев 1949, с. 55]. Неслуховский сумел реконструировать 16-счетчиковую машину «Астра», установив в ней мультипликатор, в результате он создал новую высокоавтоматизированную записывающую счетную машину [Булгаков 1950, с. 4].

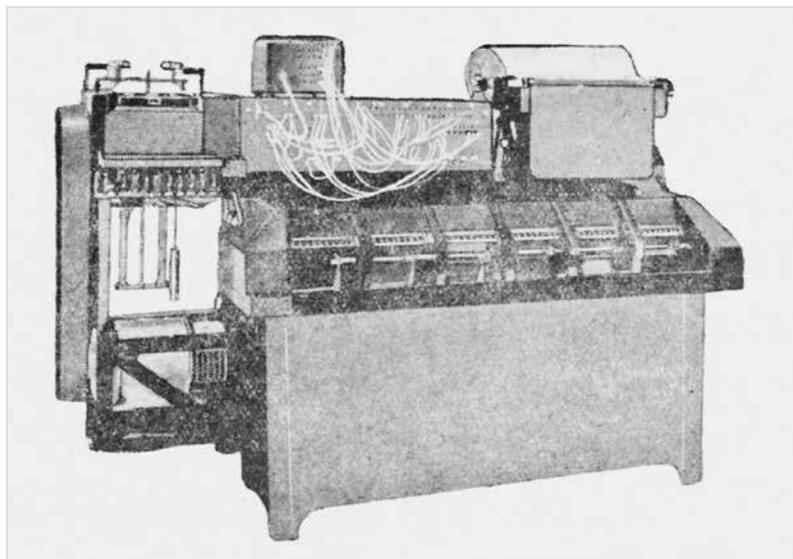
§ 55

Табуляторы Т-1, Т-2

Первый советский табулятор САМ (Завод САМ) позволял суммировать числа с перфокарт и печатать эти числа и промежуточные итоги. Следующей была модель Т-2. Она выпускалась до 1940 г. и была рассчитана на два режима: обычный — 4,5 тыс. перфокарт в час, и повышенный — 9,0 тыс. перфокарт в час. Смена режима осуществлялась переключением скорости работы мотора [Апокин-Майстров 1974, с. 225]. Начало производства первых электромеханических табуляторов Т-1 и Т-2 относится к 1934–1935 гг. [Рязанкин 1966, с. 5].

Табуляторы Т-1, выпуск которых начат в 1934 г., были освоены по американской модели выпуска 1909 г. Перфораторы САМ, выпуск которых начат в 1935 г., тоже имеют своим прототипом модель 1909 г. Большинство выпущенных до 1938 г. табуляторов Т-1 были неполноценными по выполнению, и к концу 1930-х годов их пришлось заменять улучшенными табуляторами [Левинсон 1941, с. 42–43].

Табулятор работал на основе электромагнитного восприятия числовых данных перфокарты. Имел 6 счетчиков и 7 печатающих секций, первая из них печатает только признаки, т. е. несуммируемые данные. Соединение колонок перфокарты с соответствующими счетчиками производится с помощью коммутационной доски и гибких наружных шнуров. Производительность — 4000–4500 перфокарт в час при печати всех



перфокарт и 9000 перфокарт в час при печати только итогов. Стоимость — 75 000 руб. [Оргатехника 1940, с. 200–201].

К 1939 г. в СССР было выпущено около 200 комплектов на основе табулятора Т-1 [Апокин-Майстров 1974, с. 153]. Это позволило организовать 40 машиносчетных станций на базе советских счетно-аналитических машин в промышленности и 8 — в конторах Госбанка [Евстигнеев 1963, с. 18].

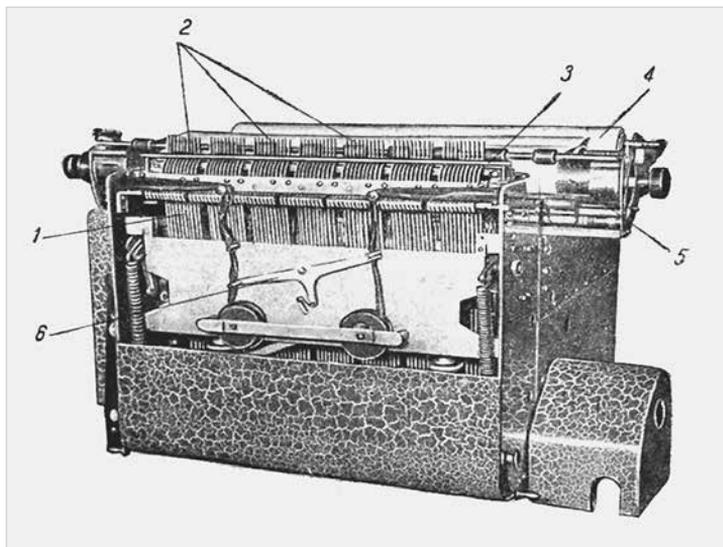
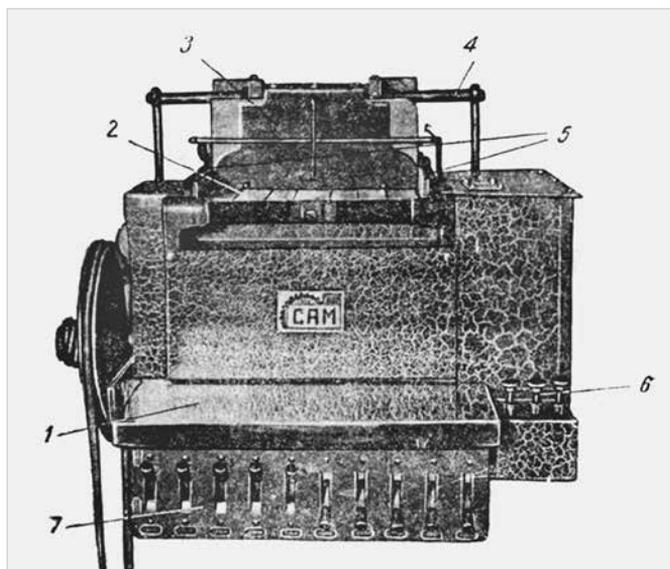
Табулятор Т-2 применялся для обработки 45-колоночных перфокарт. Скорость работы — 75–85 карт в минуту в режиме «На печать» и 145–160 карт в минуту в режиме «На итоги». Машина имеет 6 счетчиков по 9 разрядов в каждом (8 счетных и один накапливающий). Печатающий механизм состоит из 7 секций. Производительность машины зависит от характера вывода на печать (итоги или печать каждой карты) и колеблется от 1500 до 9000 картоходов в час. Потребляемая мощность — 0,6 кВт. Емкость магазина подачи карт — 700 перфокарт. Емкость магазина приема карт — 900 перфокарт. Ширина табуляграммы при печати всех секций — 360 мм. Вес машины — 650 кг. Габаритные размеры: 1750 × 700 × 1200 мм.

Подготовка к работе осуществляется путем установки настроек на коммутационной доске [Табулятор 1941, с. 3–4].

Подающий механизм табулятора CAM
[Шкварцов 19386, с. 15]:

- 1 – площадка
для выравнивания карт;
- 2 – карточное ложе;
- 3 – прижимная пластина;
- 4 – подающий нож;
- 5 – направляющие щетки;
- 6 – комплект пусковых кнопок;
- 7 – панель с рычагами.

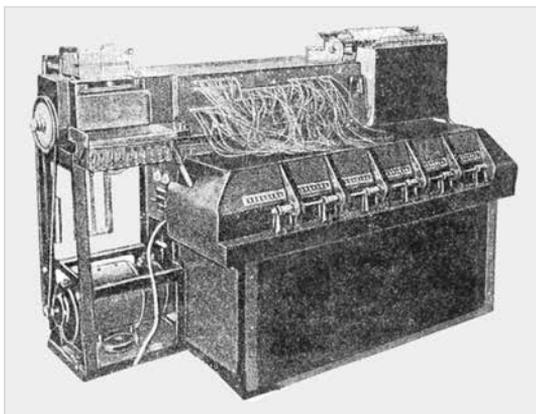
Общая емкость приемного
магазина – 800 карт.
Подкладку карт на ходу производить
не рекомендуется
[Шкварцов 19386, с. 14]



Печатающий механизм
табулятора CAM [Шкварцов
19386, с. 30]:

- 1 – рама с 70 штангами;
- 2 – рычажки выключения
молоточков;
- 3 – стержень, закрепляющий
рычажки;
- 4 – рулон бумаги;
- 5 – валик каретки;
- 6 – рычаг переключения
ленты.

Каждая штанга имеет 10
выступов для цифр 0–9.
Всего имелось 70 штанг
и, соответственно, столбцов на
печати [Шкварцов 19386, с. 31]



Табулятор Т-2
[Булгаков 1950, с. 190]

Табулятор Т-2 разработан группой советских конструкторов и предназначен для подсчета количественно-суммовых показателей перфокарт с автоматическим печатанием признаков отдельных показателей на бумажной ленте (табуляграмме). Техническая производительность — 4500 перфокарт в час при печатании показателей каждой перфокарты и 9000 перфокарт в час при печатании только итогов. Коммутационная доска соединяет гибкими шнурами механизм восприятия со счетчиками, печатающим механизмом и контрольным аппаратом. Табулятор имел 6 восьмиразрядных счетчиков, которые работали только на суммирование, 2 мотора на 110 В, мощностью 170 Вт и 150 Вт. Табулятор Т-2 выпускался до 1940 г. [Выставка 1950; Евстигнеев 1949, с. 201].

§ 56

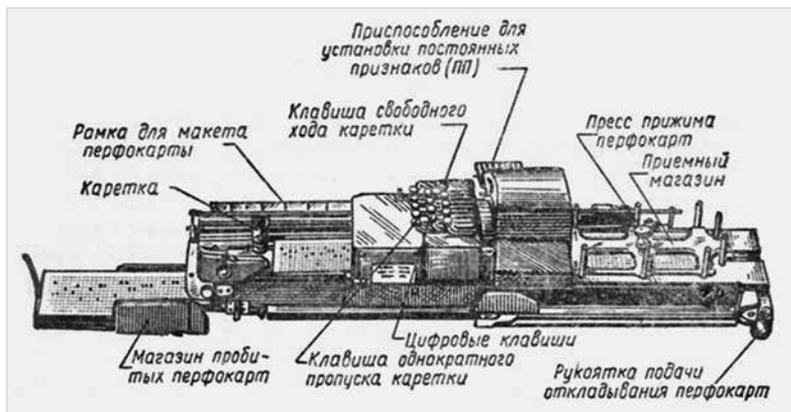
Перфораторы в СССР

Перфоратор оборудован устройством, сконструированным С.К. Неслуховским, для пробивки постоянных признаков (ПП) в первые 8 колонок [Жак 1958, с. 43–44].

В приемный магазин можно было вложить до 300 чистых перфокарт. Переход от пантографа с производительностью 80 перфокарт в час на перфоратор с цифровой клавиатурой, допускающей работу вслепую, повысил выработку до 350 карточек в час [Жак 1958, с. 45]. Устройство выпускалось на заводе САМ.

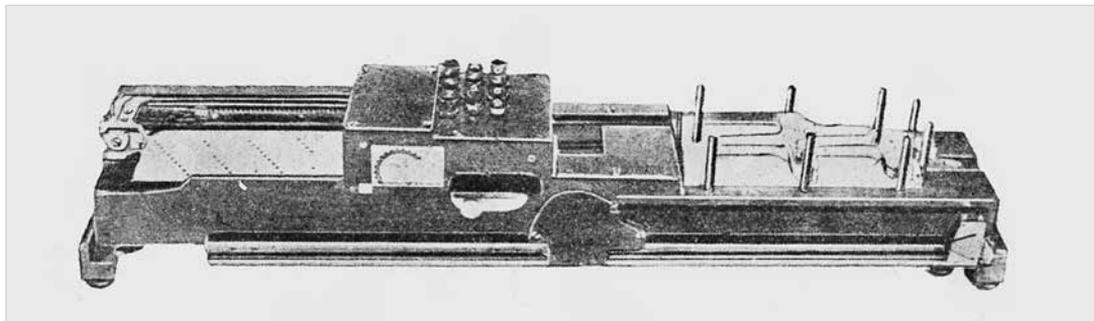
Недостатком данного перфоратора является брак при неправильной набивке данных. Более совершенные двухпериодные перфораторы позволяли сначала набрать данные, а потом одновременно пробить их на перфокарте (как у первых машин Пауэрса). Однако данная модель была отвергнута при подготовке к переписи, так как не было возможности обеспечить ее производство в срок ввиду большей сложности [Жак 1958, с. 45].

Перфоратор,
использованный
в переписи 1939 г.
[Жак 1958, с. 43–44]



В 1935 г. был выпущен электромеханический одноперiodный перфоратор САМ, в котором пробивка отверстий осуществлялась с помощью специального электромагнита. Он был предназначен для работы на перфокартах с 45 колонками [Апокин-Майстров 1974, с. 226; Булгаков 1950, с. 119].

На этой машине за шестичасовой рабочий день можно сделать 1000–1200 перфокарт. Цена — 2500 руб. [Оргатехника 1940, с. 194].



Перфоратор САМ [Оргатехника 1940, с. 195]

§ 57

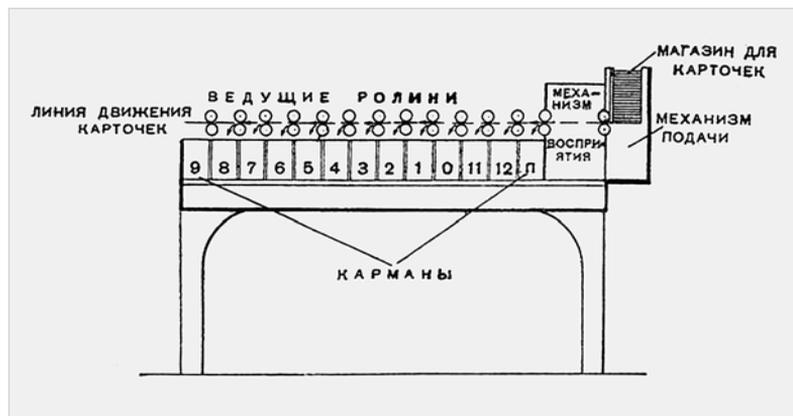
Сортировальные машины САМ

В середине 1930-х годов начался выпуск сортировальной машины САМ производительностью 36000 перфокарт в час. Выпуск продолжался до 1941 г. В 1939 г. С.К. Неслуховский сконструировал приставку для этой машины с 14 электромагнитными счетчиками [Апокин-Майстров 1974, с. 226; Булгаков 1950, с. 171].

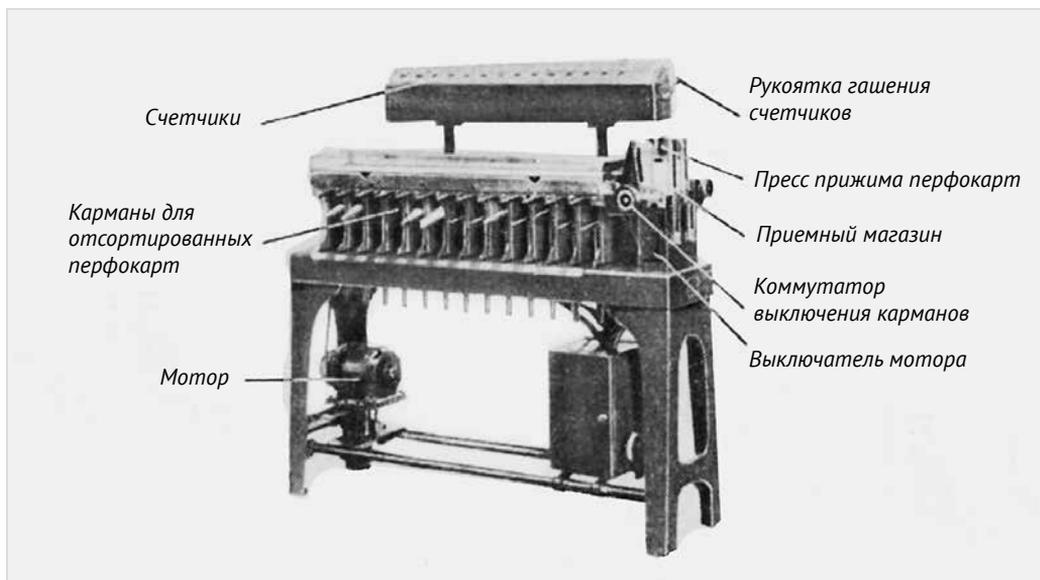
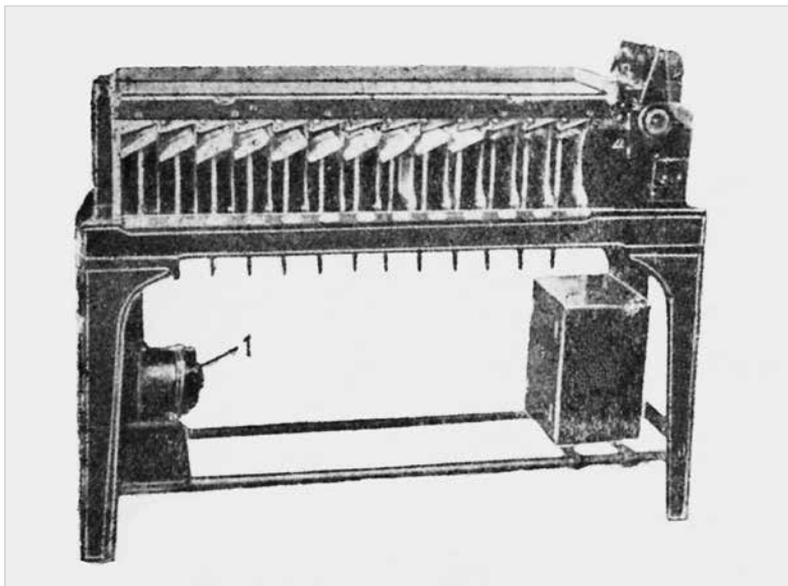
Производство сортировок со счетным приспособлением С.К. Неслуховского и импортными счетчиками было организовано в 1935–1936 гг. на Ленинградском заводе им. Макса Гельца в связи с предстоящей переписью. Для переписи было произведено около 250 машин, которые были установлены на трех специально созданных машиносчетных станциях в Москве, Ленинграде и Харькове [Жак 1958, с. 46; Янжул 1939, с. 120].

Данная счетно-сортировальная машина объединяет функции табулятора (подсчет пробивок) и сортировки (группировка перфокарт по ячейкам). Приемный магазин позволяет заложить до 900 перфокарт, пополнение магазина возможно во время работы без остановки машины. Количество сортировальных карманов соответствует числу позиций в колонке карточки плюс пустой карман. Техническая скорость сортировки — до 480 карточек в минуту (фактическая производительность ниже, так как оператор тратит время на списывание

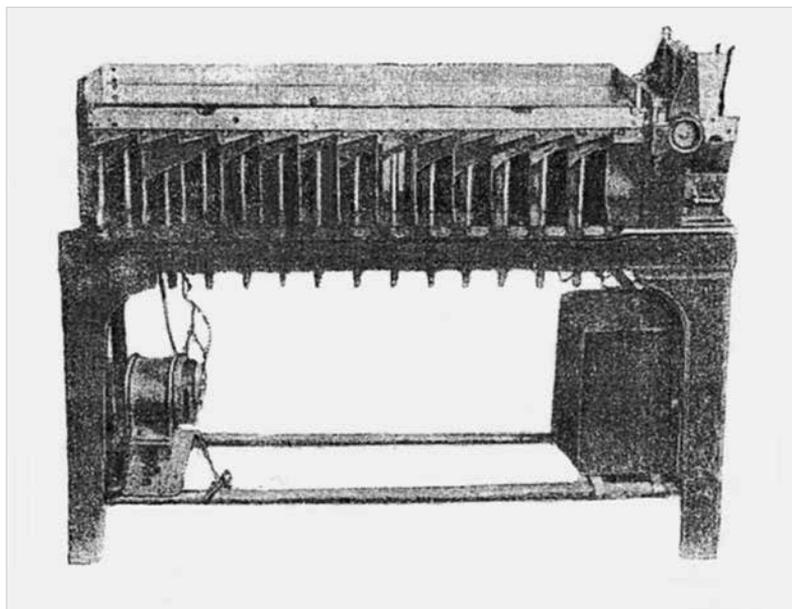
Сортировальная
машина САМ
[Неслуховский 1936б]



Сортировка САМ
[Оргатехника 1940,
с. 200]



Счетно-сортировальная машина со счетным приспособлением С.К. Неслуховского
[Жак 1958, с. 46]



информации со счетчиков и другие ручные операции). Группировка производится по пробивкам только одной колонки, при наличии данных в нескольких колонках требуется произвести повторные группировки [Жак 1958, с. 47].

Всего в машине 14 счетчиков: по одному на каждую цифровую позицию и два итоговых (один — частных итогов, а второй — общих итогов, осуществляет подсчет обработанных перфокарт за смену) [Жак 1958, с. 48].

К недостатку сортировки следует отнести необходимость списывания значений счетчиков от руки [Янжул 1939, с. 121].

Техническая производительность — до 24000 колонно-карт в час (группировка по пробивкам одной колонки). Установка воспринимающих щеток на соответствующую колонку — ручная. Мотор переменного тока — 120/220 В, мощность — 250 Вт. Электромагнит требовал 110 В постоянного тока [Выставка 1950].

В 1940 г. производство налажено на Заводе САМ. Стоимость сортировки без счетчиков — 5600 руб. [Оргатехника 1940, с. 199].

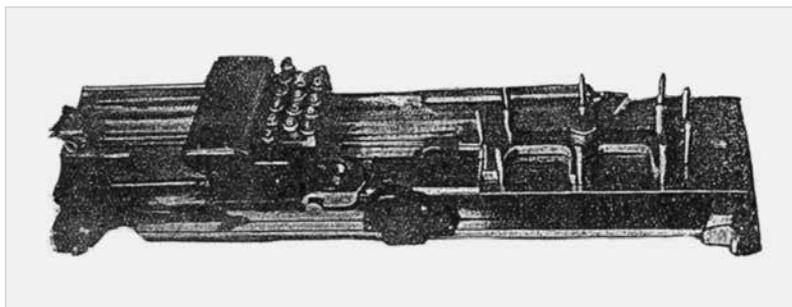
Сортировальная машина СМ-2 имела приспособление для механической установки воспринимающей щетки на

любую колонку перфокарты, была оборудована кнопочным управлением и приспособлением для автоматической остановки в случае отсутствия карт в приемном кармане. Ее выпуск наладило Министерство машиностроения и приборостроения. Машина была представлена на выставке «Социалистический учет» [Выставка 1950; Лакшин 1949, с. 34].

§ 58

Контрольный аппарат САМ

Контрольный аппарат САМ был сконструирован на базе перфоратора САМ и выпускался с 1936 г. [Булгаков 1950, с. 145].



Контрольный аппарат САМ [Евстигнеев 1948, с. 164]

§ 59

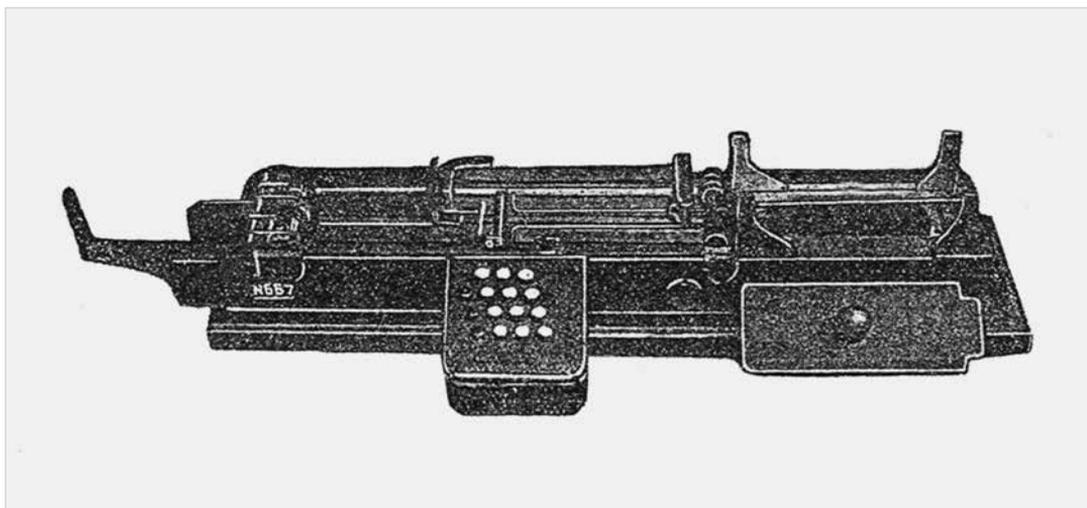
Контрольный аппарат инженера А. А. Дулгаряна

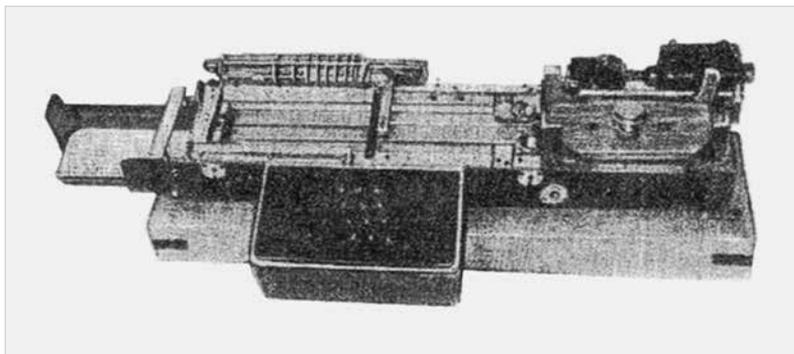
В 1937 г. А.А. Дулгарян создал контрольный аппарат с полуавтоматической подачей перфокарт и их автоматической откладкой [Апокин-Майстров 1974, с. 226]. Отмечаются следующие достоинства контрольного аппарата Дулгаряна: удобно расположенная клавиатура, удачная конструкция механизма подачи и откладывания карт, возможность отмечать ошибки, не вынимая карту из каретки. Недостатком контрольного аппарата КД

Обложка инструкции
к контрольному
аппарату инж. Дулгаряна
[Дулгарян 1940]



Контрольный аппарат
инж. Дулгаряна
[Евстигнеев 1948, с. 165]





являлась неполнота контроля [Евстигнеев 1948, с. 147; Булгаков 1950, с. 165].

Контрольник КД-1 А.А. Дулгаряна обеспечивал производительность в 250 перфокарт в час. Пропуск неконтролируемых колонок автоматизирован. Проверяемая перфокарта открыта, что облегчает проверку ошибок. Подача и откладывание перфокарт автоматизированы. Питание — 115 В постоянного тока. Производитель — Наркомат путей сообщения [Выставка 1950]. В 1940 г. производство было передано заводу САМ в Москве [Оргатехника 1940, с. 198].

Контрольник КД-2 А.А. Дулгаряна, в отличие от предыдущей модели, имел мотор постоянного тока 110 В. Производитель — Министерство машиностроения и приборостроения [Выставка 1950].

Для устранения недостатка полноты контроля инж. Дулгарян сделал в контрольнике К-45-1 контрольный механизм электромеханическим: пробивки ощупываются 12 штифтами. При наличии пробивок штифты поднимаются и производят переключение контактов. Кроме того, был установлен моторный привод. В остальном все осталось как в контрольнике КД [Булгаков 1950, с. 165].

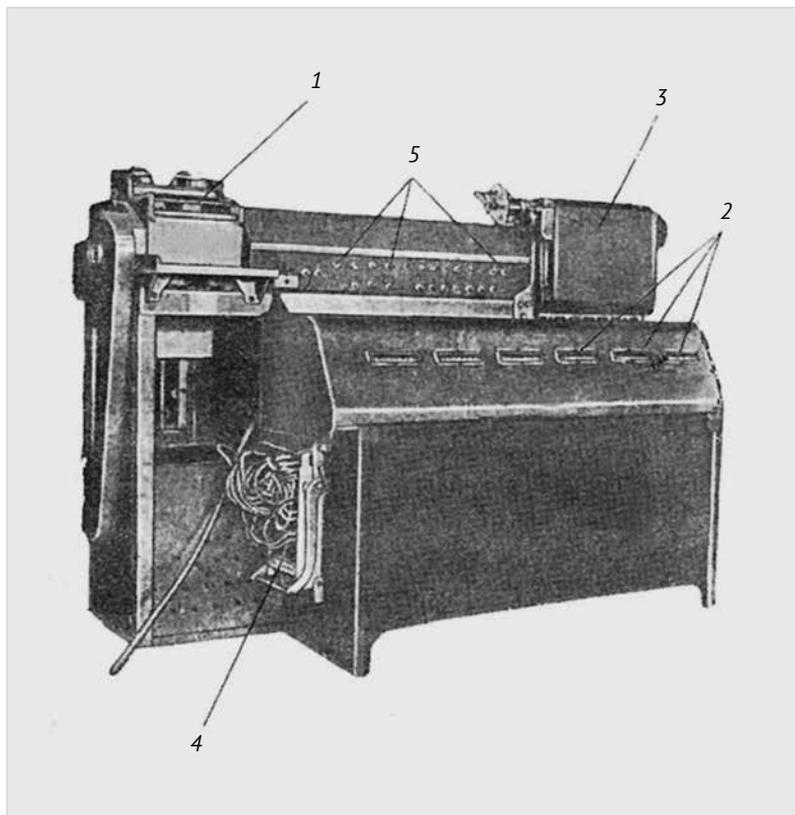
§ 60

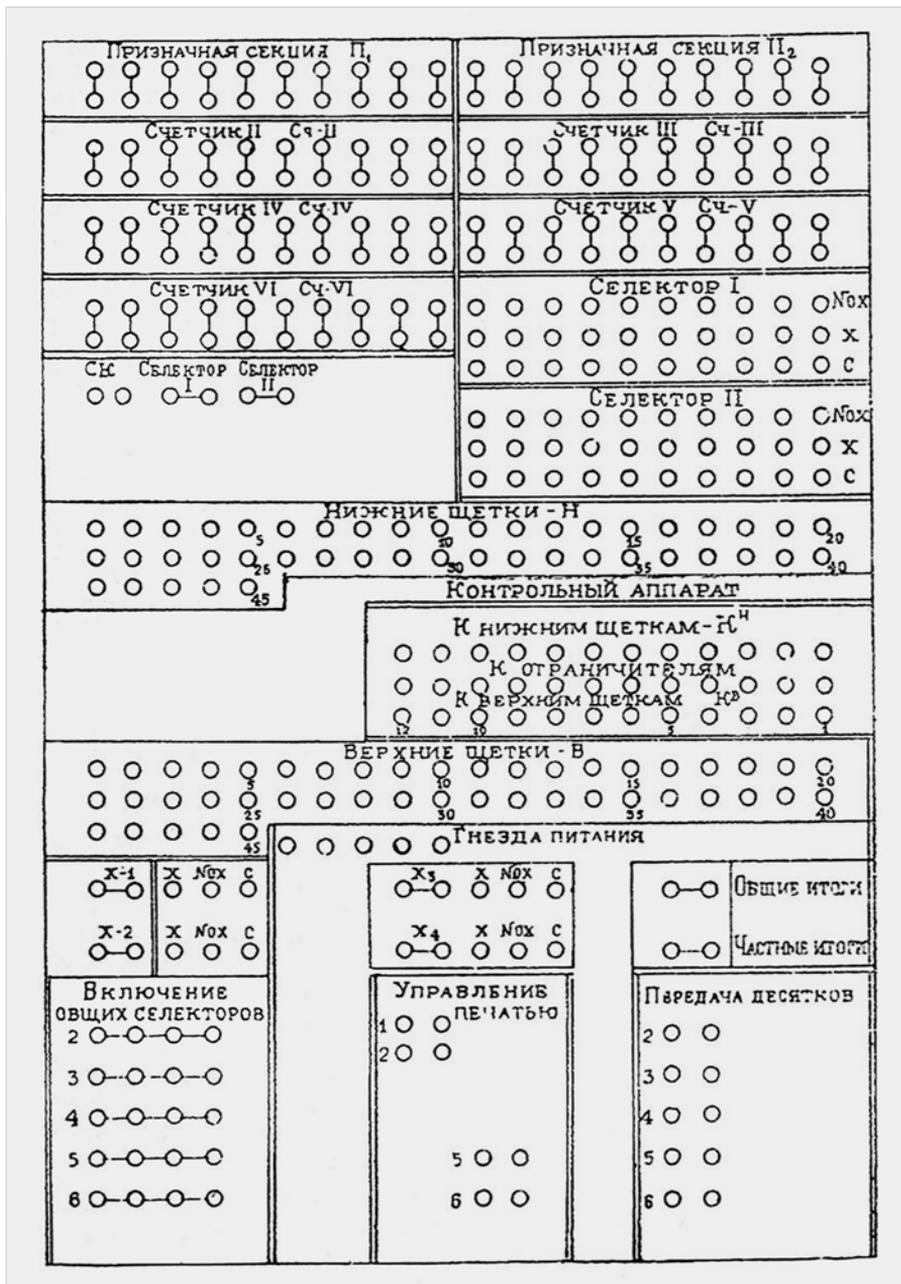
Табуляторы Т-4, Т-4М

Первый советский сальдирующий табулятор Т-4 (выполняет и сложение, и вычитание) был спроектирован в 1938 г. под руководством В.И. Рязанкина. В 1939 г. эту модель табулятора начал выпускать серийно Завод САМ [Апокин-Майстров 1974, с. 226] (по [Булгаков 1950, с. 217] выпуск Т-4 начался в 1940 г.). Выпуск этих машин продолжался до 1958 г. (с перерывом во время войны, в 1941–1945 гг.). За этот период выпущено несколько тысяч табуляторов Т-4 и Т-4М. В 1940 г. табулятор Т-4 позволил отказаться от аренды табуляторов фирмы ИВМ и заменил их на машиносчетных станциях Госбанка [Рязанкин 1966, с. 7].

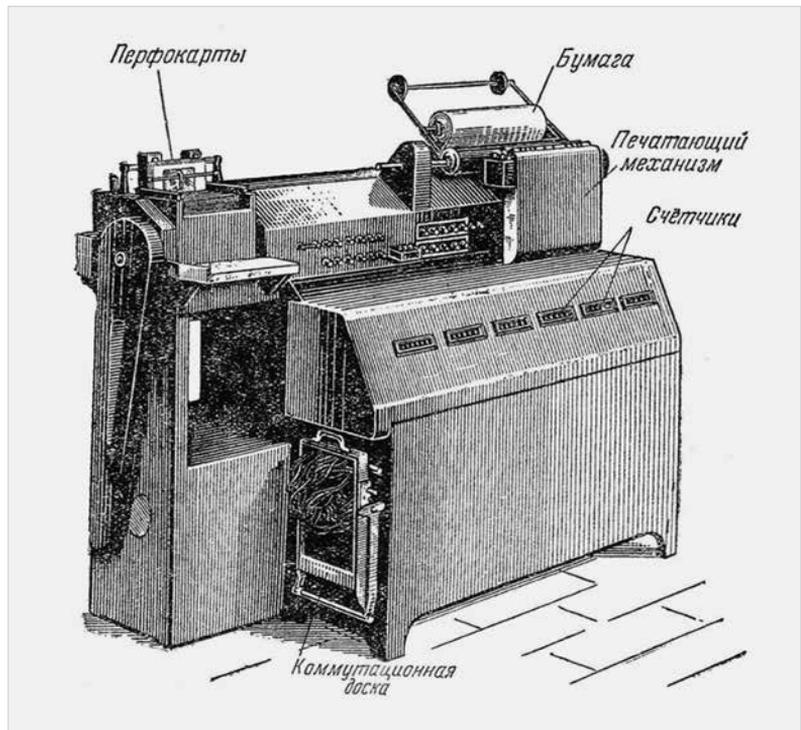
Табулятор Т-4
[Евстигнеев 1949, с. 171]:

- 1 – магазин подачи;
- 2 – счетчики;
- 3 – механизм печатания;
- 4 – коммутационная доска;
- 5 – рычаги управления





Коммутационная доска табулятора Т-4 [Евстигнеев 1948, с. 190]



Заводом САМ было построено несколько табуляторов Т-4 специального типа с учетом требований Госбанка, со счетчиками большей емкости и некоторыми другими изменениями [Оргатехника 1940, с. 202].

Механическая часть табулятора Т-4М почти ничем не отличается от механической части табулятора Т-2, но была разработана новая электрическая схема [Булгаков 1950, с. 217]. Преимуществом Т-4М перед Т-2 является то, что коммутационная доска у Т-4М съемная. Это повышает производительность труда, позволяя производить настройку машины в процессе работы [Булгаков 1950, с. 218]. Стоимость — 85 000 руб. [Оргатехника 1940, с. 202].

В начале 1941 г. Н.И. Бессонов (впоследствии конструктор релейной машины) предложил заменить в модели Т-4 электромеханический счетчик электрическим импульсным счетчиком в виде отдельных самостоятельных счетных разрядов, электрически связанных между собой. Электрический

счетчик никакой механической связи с табулятором не имеет и управляется посредством импульсов тока [Хоменко 1955, с. 113].

Табулятор Т-4М разработан группой советских конструкторов под руководством В.Н. Рязанкина. Техническая производительность — как у предыдущей модели. Съемная коммутационная доска соединяет механизм восприятия со счетчиками, печатающим механизмом и контрольным аппаратом, что обеспечивает возможность быстрой перестройки программы работы аппарата. Табулятор имел пять счетчиков: один восьмиразрядный и четыре десятиразрядных, при сальдировании работающих попарно. Мотор постоянного тока 110 В потреблял 170 Вт. Производился Министерством машиностроения и приборостроения в Москве [Выставка 1950].

§ 61

Табулятор СТ-1

В 1941 г. под руководством П.Г. Хоменко был закончен и сдан госкомиссии опытный образец табулятора СТ-1 [Булгаков 1950, с. 4]. В его основу был положен алфавитно-цифровой табулятор Hollerith модель 405 [Янжул 1939, с. 67].

Табулятор СТ-1 отличается от других типов наличием 9 счетчиков (по три счетчика на 6, 8, 10 разрядов), которые можно объединять для увеличения значности.

Печатающий механизм (три секции по 24 знака) имел гибкую связь со счетчиками. Снабжен перфорационным механизмом для вывода результатов. Производительность — 9000 карт в час [Оргатехника 1940, с. 202–203].



Табулятор СТ-1
Завода САМ
[Оргатехника 1940, с. 203]

§ 62

Двухпериодный перфоратор ПД45-1

В 1945–1946 гг. А. Галиев сконструировал перфоратор с приспособлением для печатания на контрольной ленте [Булгаков 1950, с. 4].

Подача и выбрасывание карты в приемный карман осуществляется автоматически. Над матрицей укреплена коробочка с 540 пуансонами (45 рядов по 12 штук в каждом), которые фиксируются в зависимости от набираемого на клавиатуре кода. Максимальное число запертых пуансонов для карт без насечек — 45. Клавиатура — цифровая [Хоменко 1955, с. 15].

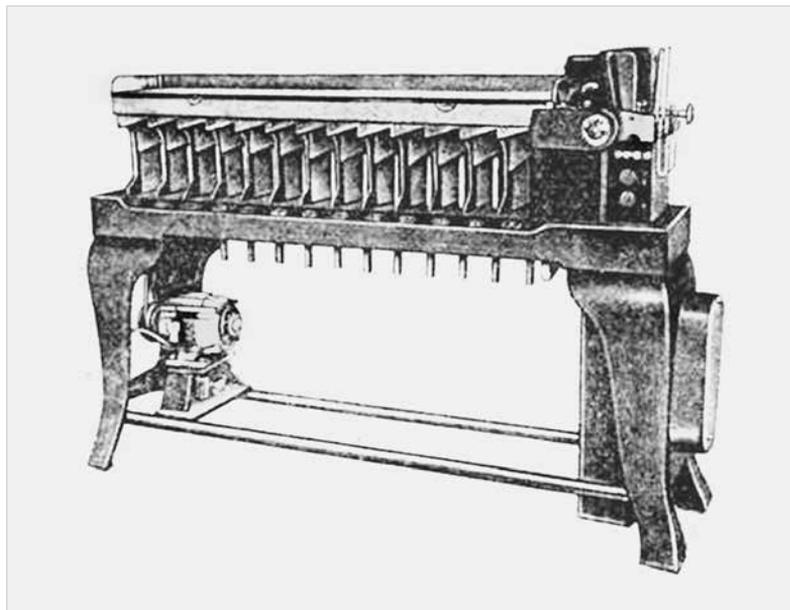
Емкость магазина подающего механизма — 350 карт, приемного кармана — 350–400 карт. Производительность перфоратора — 300–400 карт в час. Внутренние электроцепи требовали постоянного тока 110 В. Двигатель переменного тока — 220/380 В, мощность — 250 Вт. Габаритные размеры: 700 × 580 × 900 мм. Вес — 120 кг [Хоменко 1955, с. 15–16].

Двухпериодный
перфоратор ПД45-1
[Хоменко 1955, с. 16]



§ 63

Сортировка С45-1

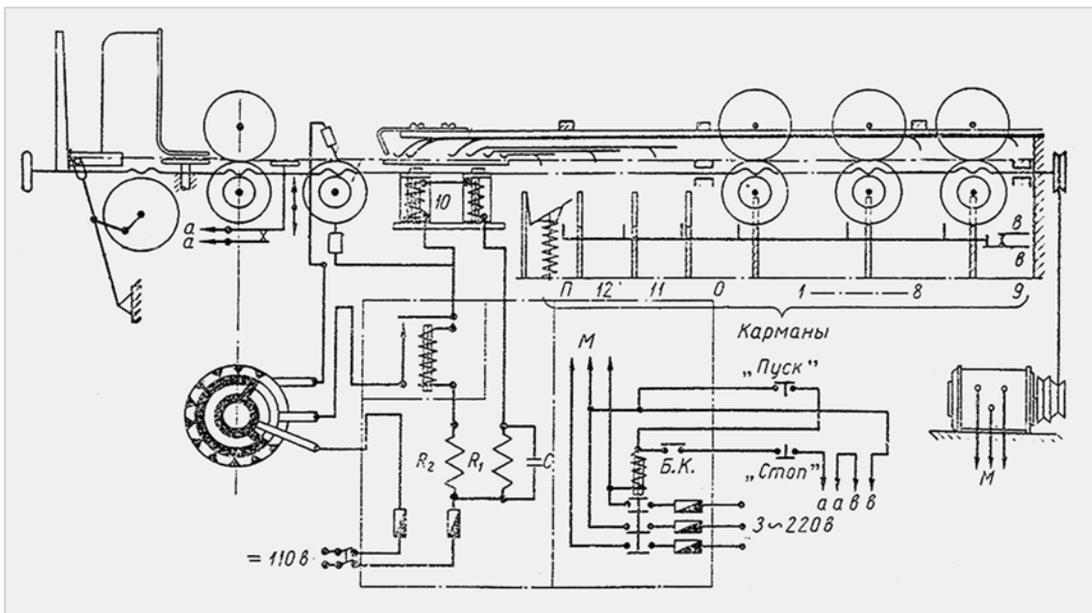


Сортировка С80-1
[Хоменко 1955, с. 88]

В 1948 г. выпускается сортировка С45-1, на основе которой впоследствии конструируется С80-1 [Апокин-Майстров 1974, с. 226]. Она имеет следующие отличия от сортировки САМ:

- применен более удобный, хотя и более сложный, винтовой установочный механизм (установка щетки);
- для управления электродвигателем применен кон-трактор;
- установлена защита от опустошения магазина и от заминания карт в подающем устройстве магазина [Булгаков 1950, с. 181–182].

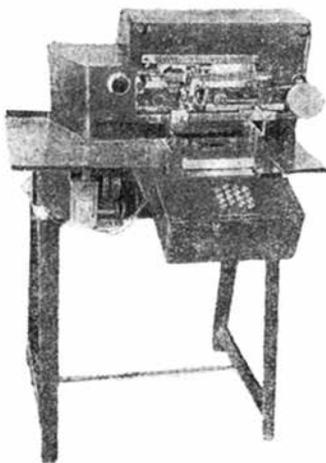
Сортировка С80-1 создана на основе 45-колонной сортировки С45-1. По сравнению с последней изменен воспринимающий механизм для обработки 80-колонных перфокарт и добавлен счетный и отборочный механизмы. Сортировка имеет двигатель переменного тока 220/380 В, 0,6 кВт. Электроцепи питаются от 110 В постоянного тока. Габариты машины: 1620×420×1150 мм. Вес — 265 кг [Хоменко 1955, с. 88].



Сортировка С45-1: принципиальная конструктивная схема машины [Евдокимов 1953, с. 148]

§ 64

Перфоратор ПД-1



На выставке «Социалистический учет» был представлен перфоратор ПД-1, улучшенный советским конструктором Г.М. Павловым. Перфоратор обеспечивал набор цифр слепым методом. Производительность — 225–250 перфокарт в час (согласно плакату на выставке — до 400 перфокарт в час) в зависимости от сложности макета и количества постоянных признаков. Подача и откладывание карт — автоматические. Перфоратор — двухпериодный: сначала делается весь набор, затем нажатием пусковой клавиши производится пробивка. Закрепление постоянных признаков производится

Перфоратор ПД-1 [Лакшин 1949, с. 32]

в любой колонке. Неправильный набор может быть исправлен до пробивки, что уменьшает брак карт с 7–8 до 1%.

Возможно получение любого количества дубликатов без повторения набора. У перфоратора мотор переменного тока 220 В, электроцепи и электромагнит требуют постоянного тока 110 В. Устройство производилось Министерством машиностроения и приборостроения [Евстигнеев 1958; Лакшин 1949, с. 33].

§ 65

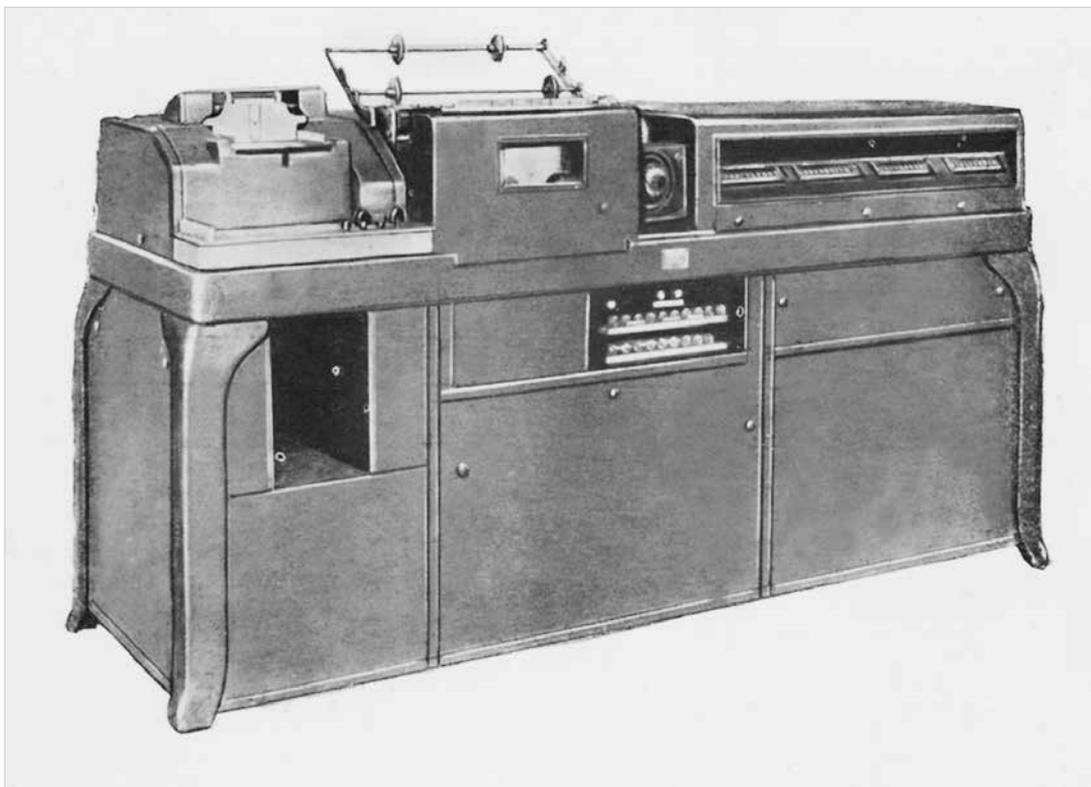
Табуляторы Т-5, Т-5М, Т-5У

В 1950 г. выпускается табулятор Т-5 (авторы проекта И.А. Рохлин, И.С. Евдокимов, Б.Ф. Маткин, В.И. Добромыслов). Он предназначен для работы с 80-колоночными перфокартами. Счетное устройство содержало восемь 11-разрядных счетчиков (у Т-4 — шесть 8-разрядных счетчиков) [Апокин-Майстров 1974 с. 226]. И.А. Рохлин — главный конструктор [Ананьева 2004, с. 12].

С 1953 г. табуляторы Т-5 начинают эксплуатироваться в Румынии, Болгарии, Венгрии, Чехословакии и Польше. В 1956 г. специально для Индии были изготовлены два Т-5 с антикоррозийным покрытием [Ананьева 2004, с. 12]. Табулятор Т-4МИ работал на 45-колоночных картах, а табулятор Т-5 — на 80-колоночных.

С 1957 г. началось производство табуляторов Т-5М со сменными щеточными воспринимающими блоками. Т-4М отличается от Т-4МИ тем, что не может работать совместно с итоговым перфоратором [Евстигнеев 1958, с. 126]. В 1956 г. Т-4М был снят с производства.

Табулятор с множающим устройством Т-5У разработан на базе табулятора Т-5. Он мог производить умножение восьмиразрядных сомножителей со скоростью около 800 умножений в час. Результаты подсчетов печатаются так же, как на табуляторе Т-5, и могут быть пробиты на перфокарте с помощью итогового перфоратора ИП-80. Вес машины — около 1000 кг. Машина изготавливалась только по специальному заказу [Каталог 1958, с. 37].



Табулятор Т-5М
[Каталог 1958, с. 34–35;
Брагин 1998]

Табулятор Т-5М выпускался с 1957 по 1962 г. Предназначен для суммирования и итогового сальдирования чисел, а также для печати на табуляграмме этих же чисел, обозначений и результатов подсчета.

Техническая скорость в режиме «Печать» —
90–100 карт/мин.

Техническая скорость с печатью только итогов —
140–150 карт/мин.

Количество счетчиков — 8.

Емкость одного счетчика — 11 разрядов.

Количество колонок, контролируемых автоматически — 20.

Потребляемая мощность — 0,6 кВт.

Габаритные размеры: 2300 × 800 × 1300 мм.

Вес — 860 кг [Каталог 1967].

Отпускная цена — 47 700 руб. [Каталог 1958, с. 35].

Итоговый перфоратор ИП-80 предназначен для автоматической пробивки на 80-колоночных картах итоговых данных, подсчитанных на табуляторе Т-5 или Т-5М. Машина подсоединяется к табулятору при помощи гибких кабелей с многштепсельными разъемами. Управление перфоратором производится от табулятора. Перфоратор имеет 15-клавишную электрифицированную клавиатуру, применяемую при ручной работе. Питание — от табулятора или от сети постоянного тока 110 В. Серийный выпуск начат в 1951 г. Отпускная цена — 7800 руб.

Габаритные размеры: 1250 × 700 × 920 мм.

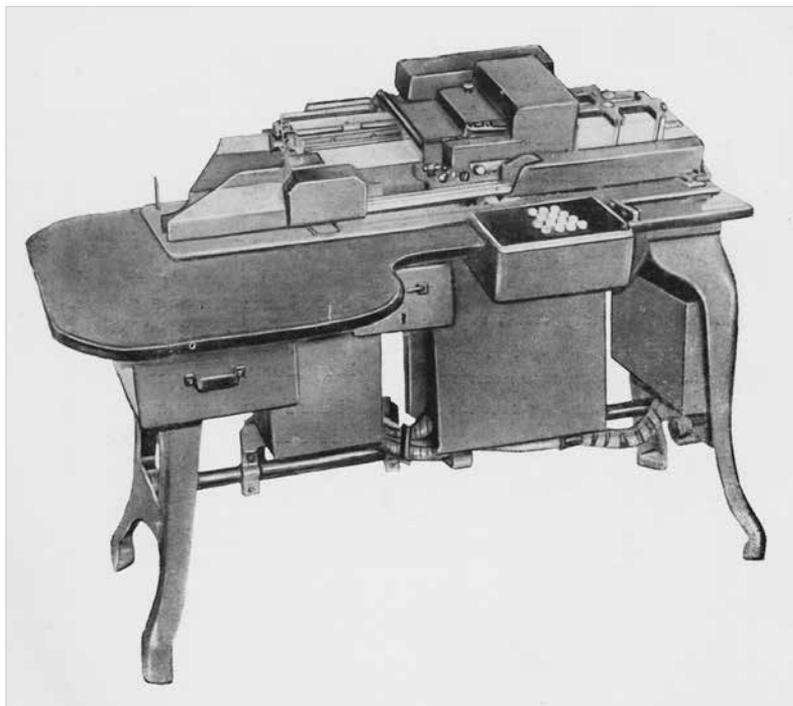
Вес — 110 кг [Каталог 1958, с. 39].

Производительность — 2000 карт в восьмичасовую смену.

Техническая скорость при ручной пробивке —
8–10 ударов в секунду.

Техническая скорость при автоматической пробивке —
10–12 ударов в секунду.

Емкость магазина — 200 перфокарт.



Итоговый перфоратор
ИП-80
[Каталог 1958, с. 38]

Дублицирующее устройство позволяет осуществлять автоматическую пробивку с перфокарты-шаблона. Имеется съемная коммутационная доска [Рохлин 1953].

§ 66

Всесоюзная перепись населения. 1959 г.

15–22 января 1959 г. в СССР проведена перепись населения. Численность населения СССР составила 208,8 млн чел. [Криушин 1968, с. 7, 9].

Первоначальная обработка производилась в 57 статистических управлениях: шифровка ответов на вопросы переписных листов, перфорация и контроль перфорации, а также контрольная сортировка (подсчет количества перфокарт по категориям и полу и отбор перфокарт, содержащих логически несовместимые сочетания признаков). Для этих целей использовались перфораторы ПД45-2 (449 шт.), контрольные К45-2 (448 шт.) и сортировки С45-6 с приставкой ПС-15 (90 шт.) [Криушин 1962, с. 11; Криушин 1968, с. 19].

Релейная приставка ПС-15 к сортировальной машине С45-6 предназначена для выявления и отбора перфокарт по заданному сочетанию признаков. При разработке переписи 1959 г. эти приставки дали возможность выявлять и отбирать перфокарты с логически несовместимыми сочетаниями признаков (например, 10-летний ребенок, состоящий в браке или имеющий высшее образование) [Криушин 1962, с. 16].

Для обработки материалов Всесоюзной переписи населения 1959 г. была создана центральная машиносчетная станция. Под счетно-перфорационное оборудование было выделено 9 машинных залов общей площадью 2290 м². Всего было подготовлено 700 операторов счетно-аналитических машин, налажена подготовка механиков для обслуживания техники. Было задействовано 150 табуляторов Т-5М с итоговыми перфораторами ИП-80 и специальными приставками ПС-1, 5 сортировок С45(80), 115 сортировок С45-6 (из них 30 сортировок С45-6 с релейными приставками ПС-15), 40 перфораторов ПД45-2, 200 суммирующих машин, 80 вычислительных машин [Криушин 1968, с. 60–61].

Релейная приставка к табулятору Т-5М дает возможность производить распределение по счетчикам табулятора и подсчитывать одинаковые признаки, а также позволяет табулятору печатать итоговые данные на типографски отпечатанных макетах таблиц, в которых имеется расшифровка всех граф [Криушин 1962, с. 14].

Также применялись машины фирмы «Бюль» (в источнике — «Буль»): 5 табуляторов с итоговыми перфораторами, 6 сортировок, 5 перфораторов, 2 раскладочно-подборочные машины, 3 репродуктора [Криушин 1968, с. 61].

§ 67

Алфавитно-цифровой табулятор ТА 80-1

Алфавитно-цифровой табулятор ТА 80-1 выпускается с 22 апреля 1963 г. [Рязанкин 1966, с. 29]. Предыдущая модель (табулятор ТА 80) запущена в производство 12 марта 1957 г.



Алфавитно-цифровой табулятор ТА 80-1

ТА 80-1 предназначен для подсчета алфавитно-цифровой информации с 80-колоночных перфокарт, алгебраического суммирования чисел с записью алфавитно-цифровых исходных данных и результатов на рулонной бумаге или соответствующих бланках-формулярах.

Техническая скорость при всех видах работ —
150 карт/мин.

Общая счетная емкость машины — 120 разрядов.

Количество четырехразрядных счетных секций:

- алгебраического суммирования — 20;
- арифметического суммирования — 10.

Емкость магазина — не менее 800 перфокарт.

Количество разрядов печатающего механизма — 96.

Ширина табуляграммы — 420 мм.

Потребляемая мощность — 1,5 кВт.

Питание: трехфазная сеть переменного тока
380 или 220 В

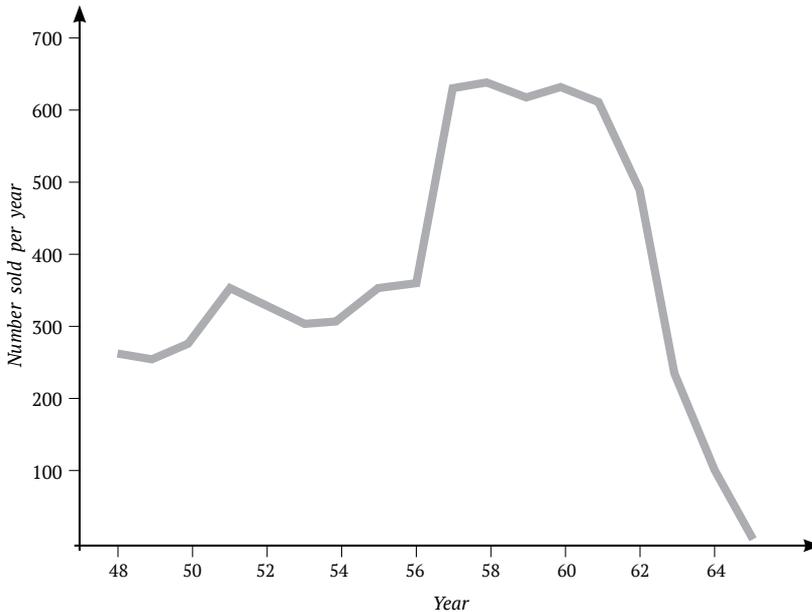
Габаритные размеры: 1640 × 670 × 1300 мм.

Вес — 800 кг.

В машине использовался ротационный принцип печати [Сурин 1973, с. 4, 8; Каталог 1967].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лучше всего завершение эры перфокарт показывает график.



Годовые продажи перфорационного оборудования фирмой British Tabulating Machine Company в 1948–1965 гг. [Lavington 1980]

Первыми из обращения вышли табуляторы — их заменили компьютеры. По мере развития компьютеров и методов сортировки отпала нужда в сортировальных машинах. Дольше всех держались перфораторы как средство ввода информации в ЭВМ. Но режим работы в реальном времени подкосил и их. Эра перфокарт закончилась.

Пик продаж перфокарт пришелся на 1967 г. и составил около 200 млрд штук в год (около 400 тыс. т бумаги). IBM закрыла последний из девяти заводов по производству



Пачка из 60 000 перфокарт для системы противоздушной обороны SAGE (Semiautomatic Ground Environment). 1956 г. Это чуть меньше 5 Мб [Campbell-Kelly 2003, p. 302]

перфокарт в 1984 г. (по другой версии — летом 1985). На оставшемся рынке с тех пор доминировала компания US Card Corporation (Тиффин, Огайо), продававшая около 5 млн карт в месяц [Dyson 1999].

В начале 2005 г. US Card Corporation закрылась после 32 лет производства перфокарт [Jones 2006].

До последнего времени существовала компания Cardamation Company Inc. (Фениксвилль, Пенсильвания), которая по-прежнему продавала перфокарты и оборудование для их эксплуатации. Она была основана в 1978 г. Бобом Шварцем (Bob Swartz), ветераном компании Sperry Univac. Здесь можно было закупить сами перфокарты по 32 долл. за 2000 штук, купить или взять в аренду различное оборудование для работы с ними, а также запасные части к этому оборудованию [<http://www.cardamation.com>; Dyson 1999].

И наконец, в 2002 г. исследователи из IBM разработали новую технологию хранения данных Millipede, которая чрезвычайно напоминает одну из первых систем, используемых для этих целей, — а именно перфокарты. Над поверхностью пластмассы находится сборка из 1024 миниатюрных контактов, которые могут нагреваться от внешнего источника и делать углубления в пластике. Считывание информации производится аналогично сборкой датчиков. Используя эту технологию, удалось записать 500 мегабит информации в квадрат со стороной 3 мм. В отличие от перфокарт, информацию можно перезаписывать при помощи нагревания. Недостаток — низкая скорость работы: несколько Кбит/с, но сотрудники IBM надеются довести скорость до нескольких Мбит/с. Действительно, при скорости 5 Кбит/с запись 500 Мбит потребует около 100 000 с, что составляет более суток [<http://news.proext.com/tech/8238>].

История перфокарт — это во многом история развития фирмы IBM. В 1950-х гг. IBM перешла с перфокарточной техники на компьютеры и долгие годы была лидером в данной области. IBM прославилась своей архитектурой компьютеров, разработкой одного из первых языков программирования Fortran, первыми жесткими и гибкими дисками, идеей реляционных баз данных, фракталами, высокотемпературной сверхпроводимостью, сканирующим туннельным микроскопом и другими изобретениями. Ученые IBM получили пять нобелевских премий. И еще одну получил в 2014 г. Вильям

Э. Мернер, бывший сотрудник IBM. Каждый год IBM в первых рядах по количеству полученных патентов на изобретения. Язык SGML (предшественник HTML) также был создан Чарльзом Гольдфарбом, Эдвардом Мошером и Рэймондом Лори в стенах IBM.

В 1960–1970-х гг. IBM выросла в такого гиганта, что ситуацию в компьютерной области характеризовали как «Белоснежка и семь гномов». Белоснежка — это IBM, а семь гномов — Sperry (бывшая Remington Rand), Burroughs, Control Data, General Electric (производство компьютеров), Honeywell, NCR, RCA.

В 1981 г. IBM выпустила свой образец персонального компьютера IBM PC 5150. Хотя он и не был первым, но его архитектура задала тон отрасли и быстро заняла (вместе с клонами) большую часть рынка.

В 1990-х гг. IBM попала в кризисную ситуацию, но путем реструктуризации снова смогла выйти на прибыльность. Компьютерные подразделения постепенно уходили из IBM. В 1991 г. было выделено производство принтеров: Lexmark International основан на базе подразделения информационных продуктов и продан сторонним инвесторам [Компьютер-Пресс 1995, № 7, с. 10]. Затем стало независимым производство довольно популярных ноутбуков ThinkPad, переданное китайской компании Lenovo. Руководителем Lenovo (CEO) стал один из вице-президентов IBM [http://www.expert.ru/printissues/ukraine/2004/04/04uk-uk4_povest3/]. Разработку и производство винчестеров IBM тоже продала в декабре 2002 г. Hitachi. Теперь фирма называется Hitachi GST (Hitachi Global Storage Technologies) [<http://www.steves-digicams.com/microdrive.html>].

Зато IBM приобрела консалтинговое подразделение аудиторской компании PricewaterhouseCoopers в 2002 г., что показывает развитие деятельности IBM в сторону консалтинга.

В целом IBM остается одной из крупнейших фирм мира с годовым оборотом 106,9 млрд долл. в 2011 г. [<http://www.lwcom.ru/news/doc.php?do=read & doc=1162>].

Группа компаний Bull по-прежнему работает в области информационных технологий (www.bull.com).

Фирма Remington Rand также перешла от перфорационной техники к компьютерам. В 1950 г. она приобрела Eckert-Mauchly Computer Corporation, созданную Д. Эккертом



Здание штаб-квартиры аэрокосмического подразделения IBM (Aerospace Headquarters IBM) в Лос-Анджелесе. Расположено по адресу: 9045 Lincoln Boulevard, Los Angeles, CA, США. В настоящее время здесь находится Otis College of Art and Design. Построено в 1964 г. архитектором Элиотом Нойсом (Eliot Noyes). Вид с карт Google Maps

и Д. Маучли, разработчиками первого (точнее, одного из первых) компьютеров. Она объединилась (или была поглощена) в 1955 г. со Sperry Corporation. Новое название — Sperry Rand. В 1978 г. в процессе реорганизации вторая часть названия пропала и снова появилась Sperry Corporation. В 1986 г., после объединения с Burroughs Corporation, фирма получила название Unisys (<http://www.unisys.com>).

British Tabulating Machine Company и ее конкурент Powers-Samas объединились в 1959 г., и новая компания ICT (International Computers and Tabulators Limited) приступила к поглощению компьютерных фирм Великобритании [Campbell-Kelly 1993, р. 174, 120]. Упоминание о табуляторах вскоре исчезло из названия ICL (International Computers Limited). В 1990 г. фирма была приобретена группой Fuijtsu и теперь называется Fuijtsu Services Limited.

Завод САМ им. В.Д. Калмыкова в Москве существует и производит продукцию в широком ассортименте, в том числе в области информационных технологий (<http://www.sam.ru>).

ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ

Основу данной книги составляют факты, почерпнутые из полутора сотен источников. Соответствующие ссылки указаны. В случае разночтения рассматриваются различные варианты и выбирается наиболее правдоподобный.

Также нужно отдельно отметить:

- Патентный фонд (в основном США). Список патентов (603 патента) по перфокартам приведен в [Pufal 2004]. Помимо этого многие патенты с их характеристиками упоминаются в [Heide 2009];
- Службу патентов Google (<https://www.google.com/patents>).

Научные и технические музеи:

- Музей науки и технологий (Лондон)
- Консерватория искусств и ремесел (Париж)
(модели самых первых станков на перфокартах)
- Политехнический музей (Москва) (среди экспонатов есть настоящая машина Холлерита с переписи 1896 г.)
- Музей связи им. А. С. Попова (Санкт-Петербург)
- Технический музей (Вена)
- Немецкий музей достижений естественных наук и техники (Мюнхен)
- Музей телекоммуникаций (Франкфурт)
- Технический музей (Берлин)

- Технический музей (Осло) (много информации о деятельности Фредрика Бюля)
- Музей Жаккарда (Рубе, Франция) (множество действующих станков Жаккарда)
- Аэрокосмический музей (Зинхайм) (большое количество музыкальных автоматов на перфокартах)
- Музей компьютерной истории (Маунтин-Вью, штат Калифорния)
- Датский технический музей (Хельсингёр)
- Технический музей (Стамбул)
- Научный музей (Падеборн)
- Лаборатория Эдисона, Музей Генри Форда (Детройт)

Источники

1. Austrian 1982: *Austrian G.D.* Herman Hollerith, forgotten giant of information processing. New York: Columbia University Press, 1982.
2. Baehne 1935: *Baehne G. W.* Practical Applications of the Punched Card Method in Colleges and Universities. Columbia University Press, 1935. URL: <http://www.columbia.edu/acis/history/baehne> (дата обращения 17.11.2010).
3. Barlow 1876: *Barlow A.* The History and Principles of Weaving by Hand and by Power. London: Sampson Low, Marston, Searle & Rivington, 1876.
4. Bashe 1986: *Bashe C.J., Emerson W., Johnson L.R., Palmer J.H.* Pugh IBM's Early Computers. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
5. Bauer 2004: *Bauer F. L.* Informatik. München: Deutsches Museum, 2004.
6. Bell 1895: *Bell T.F.* Jacquard Weaving and Designing. London: Longmans, Green and Co., 1895.
7. Bergin 1998: *Bergin T.J.* Herman Hollerith and the Evolution of Electronic Accounting Machines // Computer History

- Museum. American University. 1998. URL: <http://www.computinghistorymuseum.org> (дата обращения 03.10.2010).
8. Brake 2009: *A Dictionary of Nineteenth Century Journalism* / Eds. *L. Brake, M. Demoor*. Belgium: Academia Press, 2009.
 9. BULL: BULL computers chronological history. URL: <http://febcm.club.fr/english/chronoa2>
 10. Bull: Fredrik Rosing Bull. URL: <http://www.iu.hio.no/~ulfu/historie/bull> (дата обращения 17.11.2010).
 11. Byrn 1902: *Byrn E.W.* The mechanical work of the twelfth census // *Scientific American*. 1902. 19 April. Vol. 86. P. 269, 275.
 12. Campbell-Kelly 1989: *Campbell-Kelly M.* ICL: A Business and Technical History. Oxford: Clarendon Press, 1989.
 13. Campbell-Kelly 1990: *Campbell-Kelly M.* Chapter Four: Punched-Card Machinery // *Computing Before Computers* / Ed. W. Aspray. Ames: Iowa State University Press, 1990. URL: <http://ed-thelen.org/comp-hist/CBC-Ch-04.pdf>.
 14. Campbell-Kelly 2003: *Campbell-Kelly M.* From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog. A History of the Software Industry. Cambridge MA: The MIT Press, 2003.
 15. Census Bureau 2016: Бюро переписей США. URL: <http://www.census.gov/history>.
 16. Comrie 1932: *Comrie L.J.* The application of the Hollerith Tabulating Machine to Brown's Tables of the Moon // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 1932. Vol. 92, N 7. P. 694–707. URL: <http://www.columbia.edu/acis/history/mnras>.
 17. Comrie 1933: *Comrie L.J.* The Hollerith and Powers tabulating machines. London, 1933.
 18. Cortada 1987: *Cortada J.W.* Historical Dictionary of Data Processing. Biographies. New York; Westport; London: Greenwood Press, 1987.
 19. Cortada Technology 1987: *Cortada J.W.* Historical Dictionary of Data Processing. Technology. New York; Westport; London: Greenwood Press, 1987.
 20. Cortada 1990: A bibliographic guide to the history of computing, computers, and the information processing industry / Comp.

- W. Cortada. New York; Westport; London: Greenwood Press, 1990.
21. Cortada 2000: *Cortada J.W.* Before the computer: IBM, NCR, Burroughs, and Remington Rand and the industry they created, 1865–1956. New Jersey: Princeton University Press, 2000.
 22. Cruz 2001: *Cruz F. da.* Columbia University Computing History, 2001. URL: <http://www.columbia.edu/acis/history/hollerith>.
 23. Dehomag 2001: Dehomag D11 tabulation machine exhibit in the United States Holocaust Memorial Museum, 2001. URL: <http://www.ushmm.org/outreach/9048-1>.
 24. Delve 2007: *Delve J.* Joseph Marie Jacquard: Inventor of the Jacquard Loom // IEEE Annals of the History of Computing. 2007. Oct.–Dec. Vol. 29, N 4. P. 98–102. URL: <http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/MAHC.2007.54> (дата обращения 21.11.2010).
 25. Dyson 1999: *Dyson G.* The Undead. 1999. URL: http://www.wired.com/wired/archive/7.03/punchcards_pr (дата обращения 17.11.2010).
 26. Engelbourg 1976: *Engelbourg S.* International Business Machines. A Business History: PhD Thesis, 1954. New York: Arno Press, 1976.
 27. Engineer 1911: The Tabulator N I // The Engineer. 1911. Vol. 61. 27 Jan. P. 96–97; The Tabulator N II // The Engineer. 1911. Vol. 61. 10 Feb. P. 146–148; The Tabulator N III // The Engineer. 1911. Vol. 61. 24 Feb. P. 196–197; The Tabulator N IV // The Engineer. 1911. Vol. 61. 17 Mar. P. 279–280.
 28. Engineer 1934: The Hollerith Tabulating System // The Engineer. 1934. Jan. P. 101–105.
 29. Essinger 2004: *Essinger J.* Jacquard’s Web: How a Hand-Loom Led to the Birth of the Information Age. Oxford: Oxford University Press, 2004.
 30. Fischer 2001: *Fischer E.N.* The Evolution of Character Codes, 1874–1968. 2001. URL: <http://www.trafficways.org/ascii/ascii.pdf> (дата обращения 17.11.2015).
 31. Flint 1923: *Flint C. R.* Memories of an active life: men, and ships, and sealing wax. New York: G.P. Put-nam’s Sons, 1923.

32. Goldstine 1993: *Goldstine H. H.* The Computer from Pascal to von Neumann. New Jersey: Princeton University Press, 1993.
33. Gray 2000: *Gray G.* Remington Rand Tabulating Machines // Unisys History Newsletter. 2000. Vol. 4, N 1. May. URL: <http://www.cc.gatech.edu/gvu/people/randy.carpenter/folklore/v4n1>.
34. Heide 1991: *Heide L.* From Invention to Production: The Development of Punched-Card Machines by F.R. Bull and K.A. Knutsen 1918–1930 // IEEE Annals of the History of Computing. 1991. Vol. 13, N 3.
35. Heide 1997: *Heide L.* Shaping a Technology: American Punched Card Systems 1880–1914 // IEEE Annals of the History of Computing. 1997. Vol. 19, N 4.
36. Heide 2002: *Heide L.* National Capital in the Emergence of a Challenger to IBM in France. 2002. URL: <http://www.valt.helsinki.fi/yhis/ebha2002/papers/heide.pdf>.
37. Heide 2007: *Heide L.* Facilitating a challenger Industry Standards in the Development of the Bull-Knutsen Punched Card System 1919–1931 // Paper for the EBHA conference in Geneva, Sept. 2007. URL: <http://www.unige.ch/ses/istec/EBHA2007/papers/Heide.pdf> (дата обращения 17.11.2010).
38. Heide 2009: *Heide L.* Punched-card systems and the early information explosion, 1880–1945. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2009.
39. Hollerith 1895: Hollerith's electric tabulating machine // Railroad Gazette. 1895. 19 Apr.
40. Hollerith 1889: *Hollerith H.* An Electric Tabulating System // The Quarterly. Columbia University School of Mines. 1889. Apr. Vol. X, N 16. P. 238–255. URL: <http://www.columbia.edu/acis/history/hh> (дата обращения 17.11.2010).
41. Hollerith Papers: Hollerith Papers // Library of Congress. URL: <http://lcweb2.loc.gov>.
42. Humphries 1910: *Humphries S.* Oriental carpets, runners and rugs and some Jacquard reproductions. London: A. and C. Black, 1910.
43. Huurdeman 2003: *Huurdeman A. A.* The worldwide history of telecommunication. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 2003.

44. IBM. URL: <http://www.ibm.com>.
45. IBM Highlights 2001: IBM Highlights, 1885–1969. 2001. URL: <http://www-03.ibm.com/ibm/history/documents> (дата обращения 17.11.2010).
46. IBM 1935: Machine Methods of Accounting // A manual of the basic principles of operation and use of international electric accounting machines / IBM. 1935. URL: <http://ed-thelen.org/comp-hist/MachineMethodsAccounting> (дата обращения 26.02.2011).
47. IBM 1955: IBM Punched Card Accounting Machines, IBM Sales Manual. 1955. URL: <http://www.computercollector.com/archive/ibm/рсаа> (дата обращения 03.01.2011).
48. James Powers 1927: James Powers // New York Times. 1927. 10 Nov.
49. Jones 2006: *Jones D. W.* Punched Cards. 2006. URL: <http://www.cs.uiowa.edu/~jones/cards> (дата обращения 17.11.2010).
50. Jordan 1956: *Jordan G. A.* Survey of punched card development: M.S. Thesis / Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, 1956.
51. Kistermann 1991: *Kistermann F.W.* The Invention and Development of the Hollerith Punched Card: In Commemoration of the 130th Anniversary of the Birth of Herman Hollerith and for 100th Anniversary of Large the Scale Data Processing // Annals of the History of Computing. 1991. Vol. 13, N 3. URL: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MAHC.1991.10023> (дата обращения 17.11.2010).
52. Kistermann 1995: *Kistermann F.W.* The way to the First Automatic Sequence-Controlled Calculator: The 1935 Dehomag D11 Tabulator // IEEE Annals of the History of Computing. 1995. Vol. 17, N 2. P. 33–49. URL: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/85.380270> (дата обращения 17.11.2010).
53. Kistermann 2005: *Kistermann F.W.* Hollerith Punched Card System Development (1905–1913) // IEEE Annals of the History of Computing, Jan.-Mar. 2005. URL: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MAHC.2005> (дата обращения 17.11.2010).
54. Korsakov 1832: *Karsakof S.* Aperçu d'un procédé nouveau d'investigation au moyen de machines à comparer les idées.

- St. Pétersbourg, 1832. Перевод: *Корсаков С.Н.* Начертание нового способа исследования при помощи машин, сравнивающих идеи / Пер. с франц. под ред. А. С. Михайлова. М.: МИФИ, 2009.
55. Lavington 1980: *Lavington S. H.* Early British Computers The story of vintage computers and the people who built them, 1980. URL: <http://ed-thelen.org/comp-hist/EarlyBritish>.
 56. Maney 2003: *Maney K.* The maverick and his machine: Tomas Watson, sr. and the making of IBM. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2003.
 57. Manufacturer April 1890: The Manufacturer and Builder magazine of April, Hosted at Cornell University. 1890. URL: <http://cdl.library.cornell.edu> (дата обращения 03.10.2010).
 58. Manufacturer May 1890: The Manufacturer and Builder magazine of May, Hosted at Cornell University. 1890. URL: <http://cdl.library.cornell.edu>.
 59. Martin 1891: *Martin T. C.* Counting a Nation by Electricity // The Electrical Engineer. 1891. 11 Nov.
 60. Mounier-Kuhn 1989: *Mounier-Kuhn P.E.* Bull: A World-Wide Company Born in Europe // IEEE Annals of the History of Computing. 1989. Vol. 11, N 4. URL: <http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/MAHC.1989.10045> (дата обращения 17.11.2010).
 61. Norberg 1990: *Norberg A. L.* High-Technology Calculation in the Early 20th Century: Punched Card Machinery in Business and Government // Technology and Culture. 1990. Oct. Vol. 31, N 4. URL: <http://www.ncat.edu/~esterlin/FacultyForum/Readings/PunchedCards.pdf> (дата обращения 17.11.2010).
 62. Peaucelle 2007: Les statistiques à l'Office du Travail à la fin du 19ème siècle. 2007. URL: http://www.travail-solidarite.gouv.fr/IMG/pdf/Les_statistiques_a_l_Office_du_Travail_a_la_fin_du_19eme_siecle.pdf (дата обращения 16.12.2010).
 63. Porter 1889: The Eleven Census // Frank Lesle's Illustrated Newspaper. 1889. 12 Oct. P. 181. URL: <http://www.fi.edu/learn/case-files/hollerith> (дата обращения 26.11.2010).
 64. Posselt 1888: *Posselt E.A.* The Jacquard machine analyzed and explained, preparation of Jacquard cards and hints to learners

- of Jacquard designing. Philadelphia: E.A. Posselt, Author and Publisher, 1888. URL: <http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/booklookup?id=key=olbp26472> (дата обращения 18.11.2010).
65. Powers 1913a: Powers automatic, mechanical, punching, sorting & tabulating machines: Powers Accounting Machine Company, Inc. Chicago; New York: Rodgers & Company, 1913. URL: http://www.smec.org/powers_accounting_and_tabulating_machines (дата обращения 17.11.2010).
66. Powers 1913b: The Powers Tabulating System. The Accounting and Tabulating Corporation of Great Britain, Ltd. Hazell, Watson & Viney, Ltd., Printers. London; Aylesbury, 1913. URL: http://www.smec.org/the_powers_tabulating_system (дата обращения 03.10.2010).
67. Pufal 2004: USPTO Punched Card Patents From the 1880's to 1935 indexed by Hans B. Pufal and J. Pain of Grenoble. 2004. URL: <http://www.citem.org/Mecanographie>.
68. Pugh 1995: *Pugh E. W.* Building IBM: shaping an industry and its technology. Cambridge, MA; London: MIT Press, 1995.
69. Scientific American 1890: Scientific American. 1890. 30 Aug. Vol. 63, N 9. P. 127.
70. Swade 1998: *Swade D.* Charles Babbage and his Calculating Engenes. London: Science Museum. 1998.
71. Talbot 1909: *H. M. Talbot*, Counting our people by machine // Scientific American. 1909. 11 Sept. Vol. 101. P. 176.
72. Tarawneh 2001: *Tarawneh Z.* A Biography of Herman Hollerith March 22. 2001. URL: <http://www.computinghistorymuseum.org/teaching/papers/biography/hollerith.pdf> (дата обращения 17.11.2010).
73. The Pianola Institute 2015: The Pianola Institute [site]. 2015. URL: <http://www.pianola.org> (дата обращения 31.03.2016).
74. Truesdell 1965: *Truesdell L. E.* The development of punch card tabulation in the Bureau of the census 1890–1940. Washington: Bureau of the census, 1965.
75. Usher 1954: *Usher A. P.* A History of Mechanical Invention. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1954.

76. Vernay 1989: *Vernay J.* IBM France // IEEE Annals of the History of Computing. 1989. Vol. 11, N 4. P. 299–311. URL: <http://www.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/MAHC.1989.10046> (дата обращения 18.11.2010).
77. Yates 1992: *Yates J.* Information Technology and Business Processes in the 20th Century Insurance Industry // Business and Economic History. Second Series. 1992. Vol. 21. P. 317–325.
78. Zemanek 1973: *Zemanek H.* Datenverarbeitung vor 100 Jahren Otto Shaeffler (1838–1928), ein zu Unrecht vergessener Pionier der Nachrichten und Lochkartentechnik // Elektrotechnik und Maschinenbau. 1973. Vol. 90, N 11. P. 543–550.
79. Zemanek 1983: *Zemanek H.* Otto Schäffler (1838–1928) – Pionier des Telephons, der Telegraphie und der Lochkarte sowie Erbauer der ersten Wiener Telephonzentralen // Blätter für Technikgeschichte. 1983. Vol. 41–43. S. 82–118.
80. Аванта 2004: Аванта: Энциклопедия для детей // Информатика. Т. 22. М.: Аванта-плюс, 2004.
81. Акушский 1946: *Акушский И. Я.* Краткий очерк счетно-аналитических машин // Известия АН СССР. Отделение технических наук. 1946. № 8. С. 1081–1120.
82. Акушский 1947: *Акушский И. Я.* Счетно-аналитические машины и некоторые их применения к математическим задачам // Успехи математических наук. 1947. Т. 2, вып. 2. С. 79–185.
83. Ананьева 1999а: *Ананьева О.* Статистическая машина Г. Холлерита. 1999а. URL: <http://schools.keldysh.ru/sch444/MUSEUM/PRES/PL-5-99> (дата обращения 18.11.2010).
84. Ананьева 1999б: *Ананьева О.* Первая всеобщая перепись в России. 1999б. URL: <http://schools.keldysh.ru/sch444/MUSEUM/PRES/PL-6-99> (дата обращения 03.10.2010).
85. Ананьева 2004: *Ананьева О. А.* Из истории московского завода САМ. К 80-летию юбилею (1923–2003) // История науки и техники. 2004. № 3. С. 8–13.
86. Апокин 1974: *Апокин И. А., Майстров Л. Е.* Развитие вычислительных машин. М.: Наука, 1974.
87. Апокин 1990: *Апокин И. А., Майстров Л. Е.* История вычислительной техники: От простейших счетных приспособлений до сложных релейных систем. М.: Наука, 1990.

88. Аронович 1924: *Аронович М.* Статистика и учет предприятий при помощи машин // Система и организация. 1924. № 5. С. 9–12.
89. Берн 2003: *Берн М., Ватсон Т.* 16 декабря 2003. URL: <http://www.elitarium.ru/index.php?pid=58&id=339&npage=3> (дата обращения 19.11.2010).
90. Брагин 1998: *Брагин Я.Д., Верижников В.В., Мурашова И.В.* Московский завод счетно-аналитических машин имени В.Д. Калмыкова: люди, события, факты // Технологическое оборудование и материалы. 1998. № 2. Февр.
91. Брокгауз-Ефрон 1914: Новый энциклопедический словарь / Под общ. ред. К. К. Арсеньева. Т. 17. СПб.-Пг.: Изд-во Ф.А. Брокгауз и И.А. Ефрон, [1914].
92. Булгаков 1950: *Булгаков И.С.* Счетные машины. Ч. 1. М.: Гос. науч. изд. машиностр. литер., 1950.
93. Вагутин 1928: *Вагутин Д.* Счетно-аналитические машины в деле механизации учета (из германской практики) // Счетная мысль. 1928. № 5. С. 146–150.
94. Винер 1929: *Винер Я., Кессельман Э.* Значение перфокарточки в технике работы на счетно-аналитических машинах // Техника управления. 1929. № 1. С. 11–13.
95. Винер 1931а: *Винер Я.Е., Неслуховский С.К.* Руководство по работе на счетно-аналитических машинах. М.; Л.: Техника управления, 1931.
96. Винер 1931б: *Винер Я.Е., Неслуховский С.К.* Энциклопедия счетных машин. Вып. 1. М.; Л.: Техника управления, 21-я тип. «Мособлполиграф», 1931.
97. Выставка 1928: Роль техники в рационализации управления (итоги VI международной выставки конторского оборудования). Сокр. перевод обзора из немецкого журнала «Das System» // Техника управления. 1929. № 9. С. 255–257.
98. Выставка 1950: Счетно-аналитические машины. Альбом фотографий с выставки счетных машин «Социалистический учет». М., 1950.
99. Гельман-Виноградов 1967: *Гельман-Виноградов К.Б.* История применения перфокарт в СССР и формирование их как

- нового вида исторических источников (1917–1941): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1967.
100. Герстнер 2003: *Герстнер Л.* Кто сказал, что слоны не умеют танцевать? М.: Альпина Паблишер, 2003.
 101. Гиодман 1939: *Гиодман В.А.* Счетные машины и эффективность их работы. М.; Л.: Госпланиздат, 1939.
 102. Гиодман 1940: *Гиодман В.А.* Машинизация учета. М.: Гос. науч.-техн. изд-во хим. литер., 1940.
 103. Гордиенко 2003: *Гордиенко И.* Большой, синий, загадочный... 2003. URL: <http://offline.cio-world.ru/2003/20/30888> (дата обращения 20.11.2010).
 104. Дзядко 2011: *Дзядко Т.* IBM исполнилось 100 лет: от перфокарты до суперкомпьютера // *Forbes*. 2011. 9 авг. 2011. URL: <http://www.forbes.ru/tehnno-slideshow/gadzhety/71831-ibm-razmenyala-100-let-ot-perfokarty-do-superkompyutera> (дата обращения 28.07.2012).
 105. Дроздов 1929: *Дроздов Ф.В.* К вопросу о производстве в СССР счетных машин // *Техника управления*. 1929. № 2. С. 30.
 106. Дунаевский 1927: В ИТУ. Доклад об учетно-аналитических машинах (директор Всеукраинского института труда Ф.Р. Дунаевский) // *Техника управления*. 1927. № 2. С. 86–87.
 107. Дулгарян 1940: *Дулгарян А.А.*, Техническая инструкция по контрольному аппарату системы инж. Дулгаряна. М.: БИЗ ЦУНХУ, 1940.
 108. Евдокимов 1953: *Евдокимов Н.С., Евстигнеев Г.П., Криушин В.Н.* Счетно-цифровые машины. М.: Машгиз, 1953.
 109. Евстигнеев 1948: *Евстигнеев Г., Дроздов Б., Шевелева С.* Машинизация учета. М.: Госфиниздат, 1948.
 110. Евстигнеев 1949: *Евстигнеев Г.П., Дроздов Б.М.* Организация механизированного учета. М.: Госфиниздат, 1949.
 111. Евстигнеев 1958: *Евстигнеев Г.П., Исаков В.И.* Организация механизированного учета. М.: Госфиниздат, 1958.
 112. Евстигнеев 1963: *Евстигнеев Г.П.* Проблемы механизации учета и вычислительных работ в народном хозяйстве СССР: Автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. М., 1963.

113. Жак 1958: *Жак Д.К.* Механизированная разработка материалов переписей населения СССР. М.: Госстатиздат, 1958.
114. Жаккард 1910: Из жизни Жаккарда, изобретателя ткацкого станка: Рассказ А.Б.С. СПб.: Н. Морев, 1903. (Читальня народной школы: Журн. с картинками. 1903. Вып. 2).
115. Каталог 1958: Счетные машины: Каталог. М.: ЦБТИ приборостроения и средств автоматизации ЦНИИКА, 1958.
116. Каталог 1967: Счетно-перфорационная техника: Каталог. М.: ОНТИПрибор, 1967.
117. Кессельман 1926: *Кессельман М.Б.* Механизация счетоводства в американских учреждениях // Американская техника. 1926. № 9. С. 1–15.
118. Кессельман 1929: К вопросу о применении у нас буквенных счетно-аналитических машин // Техника управления. 1929. № 13–14. С. 367–369.
119. Колесников 2007: *Колесников Е.А.* Онтология бумажных носителей данных (перфокарт) // Автоматизация, информатизация, инновация транспортных систем: Сб. науч.-техн. ст. 2007. № 2. С. 102–122. URL: <http://eakolesnikov.narod.ru/PunchedCards.pdf> (дата обращения 20.11.2010).
120. Котомина 2009: *Котомина А.* История технических приемов звукозаписи, трансляции, звуковоспроизведения. 2009. URL: http://www.art-edu-studio.ru/next/pages/archive_media-sound (дата обращения 20.11.2010).
121. Кнут 1978: *Кнут Д.* Искусство программирования для ЭВМ. М.: Мир, 1978. Т. 3: Сортировка и поиск.
122. Криушин 1962: *Криушин В.Н.* Доклад о содержании опубликованных работ, представленных на соискание ученой степени кандидата экономических наук. М., 1962.
123. Криушин 1968: *Криушин В.Н., Левит М.Е.* Механизированная разработка результатов переписей и других массовых статистических исследований. М.: Статистика, 1968.
124. Лакшин 1949: *Лакшин А.П.* Советские счетные документационные машины // Оргатехника в управлении и планировании производства. М.: Машгиз, 1949.

125. Левинсон 1941: Механизируем управленческий труд — создадим промышленность по оргатехнике / Сост. Н.Г. Левинсон. М.; Л.: Машгиз, 1941.
126. Левинсон 1948: *Левинсон Н.Г.* Механизация и автоматизация управления производством. М.: Машгиз, 1948.
127. Либерман 1927: *Либерман Е.* Машины аналитического учета // Техника управления. 1927. № 3. С. 28–42.
128. Моргенштерн 1928: *Моргенштерн М.* Учет отгруженного топлива с помощью машин «Пауэрс» // Техника управления. 1928. № 17. С. 449–455.
129. Немировский 2000: *Немировский Е.Л.* Изобретение Иоганна Гутенберга. Из истории книгопечатания. Технические аспекты. М.: Наука, 2000.
130. Неслуховский 1933: *Неслуховский С.К.* Счетные машины // Техническая энциклопедия. Т. 22. М.: Советская энциклопедия, 1933. С. 538–575.
131. Неслуховский 1936а: *Неслуховский С.К.* Счетно-сортировальная машина: Техн. руководство. М.: Ред.-изд. упр. ЦУНХУ Госплана СССР и В/Ш «Союзоргучет», 1936.
132. Неслуховский 1936б: Табулятор ВК / Пер. С.М. Белова; под ред. С.К. Неслуховского. М., 1936.
133. Оргатехника 1940: Оргатехника. М.; Л.: ВНИТОМАШ, 1940.
134. Памятники 1992: Памятники науки и техники в музеях России. М.: Государственный политехнический музей; Знание, 1992.
135. Пекелис 1982: *Пекелис В.Д.* Кибернетическая смесь. М.: Знание, 1982.
136. Петцольд 2004: *Петцольд Ч.* Код. М.: Микрософт Пресс. Русская редакция, 2004.
137. Полунов 2004: *Полунов Ю.Н.* От абака до компьютера: судьбы людей и машин. Т. I, II. М.: Русская редакция, 2004.
138. Рид-Грин 1989: *Кит С. Рид-Грин* История переписи населения в США и обработки ее данных // В мире науки. 1989. № 4. С. 70–76.

139. Рохлин 1953: Счетно-аналитическая машина итоговый перфоратор ИП-80: Эксплуатационный паспорт / Сост. И. А. Рохлин, И. С. Евдокимов М., 1953.
140. Рязанкин 1941: *Рязанкин В.Н.* Современные американские счетные машины. Ч. 2 // Американская техника и промышленность. 1941. № 1. С. 24–37.
141. Рязанкин 1957: *Рязанкин В.Н.* Советские счетно-аналитические машины. Ч. 2. Машины 80-колоночного комплекта. М.: Госстатиздат, 1957.
142. Рязанкин 1966: *Рязанкин В.Н.* Разработка вычислительных машин для экономических расчетов: Доклад о совокупности выполненных работ, представляемых на соискание ученой степени д. т. н. М., 1966.
143. Сирота 1930: *Сирота В.* Приспособление для отбора и спаривания карточек на сортировальной машине «Пауэрс» // Техника управления. 1930. № 4. С. 152–155.
144. Страдышева 2003: *Страдышева О.* Бюль: фамилия норвежского инженера и символ европейских информационных технологий. 2003. URL: <http://www.computer-museum.ru/frgnhist/bull> (дата обращения 20.11.2010).
145. Струве 1894: *Струве В.* О применении электричества к подсчету статистических данных (Herman Hollerith tabulating system) // Временник Центрального статистического комитета Министерства внутренних дел. 1894. № 37.
146. Сурин 1973: *Сурин Н.М., Шнайдерман И.Б.* Табулятор ТА80-1. М.: Статистика. 1973.
147. Табулятор 1941: Табулятор Т-2. Техническая инструкция. М.: Госпланиздат, 1941.
148. Тукачинский 1952: *Тукачинский М.С.* Как считают машины. М.; Л.: Гостехтеориздат, 1952.
149. Хоменко 1955: *Хоменко П.Г.* Счетно-аналитические машины. М.: Машгиз, 1955.
150. Частиков 2002: *Частиков А.П.* Архитекторы компьютерного мира. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
151. Шкварцов 1938а: *Шкварцов В.И.* Эксплоатация счетно-аналитических машин. Сортировка. М.: Союзоргучет, 1938.

152. Шкварцов 1938б: *Шкварцов В.И.* Счетно-аналитические машины. Табуляция. М.: Госпланиздат, 1938.
153. Штегеман 1929: *Штегеман В.* Музей-выставка по рационализации техники управления // *Техника управления.* 1929. № 2. С. 84–89.
154. Шухатович 1928: *Шухатович И.* Пробивально-карточный метод учета // *Счетная мысль.* 1928. № 5. С. 150–153.
155. Янжул 1926: *Янжул И.Н.* Механизация статистики // *Система и организация.* 1926. № 5. С. 25–29.
156. Янжул 1930: *Янжул И.Н.* Счетно-аналитическая машина в заводском учете (Завод «Красная заря» в Ленинграде) // *Техника управления.* 1930. № 7–8. С. 290–303.
157. Янжул 1939: *Янжул И.Н.* Техника и организация механизированного учета. М.; Л.: Госпланиздат, 1939.

Для связи с автором:

kolesnikov.net@gmail.com

www.kolesnikov.net

Научно-популярное издание

Евгений Алексеевич Колесников

Технико-исторические заметки

Технический редактор А. Б. Левкина

Дизайн обложки Е. Л. Нечаев

Корректор О. С. Капполь

Оригинал-макет Е. А. Бескорцева

Подписано в печать 28.04.2016. Формат 70 × 90¹/₁₆.

Усл. печ. л. 13,5. Тираж 300 экз. Заказ № 082Р.

Отпечатано в типографии

издательско-полиграфической фирмы «Реноме»,
192007, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 40.

Тел./факс (812) 766-05-66

E-mail: renome@comlink.spb.ru

www.renomesp.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК