

Сибирское Отделение АН СССР

Институт математики

Э.В. Евреинов, Ю.Г. Косарев, В.А. Устинов

ИССЛЕДОВАНИЕ РУКОПИСЕЙ ДРЕВНИХ МАЙЯ  
С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Алгоритмы и программы

Новосибирск

- 1961 -

Исследование рукописей майя потребовало проведения большой работы как по выявлению закономерностей в информации, содержащейся в иероглифических текстах, сопровождающих их рисунках и календарных датах, так и по созданию ряда подсобных материалов.

В ходе данной работы потребовалось:

1. Составить различного рода указатели для облегчения поиска в рукописях иероглифических знаков, комплексов знаков, календарных дат, рисунков определенного типа и элементов рисунка.

2. Установить в каких отношениях друг к другу, к элементам рисунка и к календарным датам находятся иероглифические знаки.

3. Отыскать комплексы, состоящие из одинаковых наборов иероглифических знаков, с целью их отождествления.

4. Выявить группы иероглифических текстов, содержащих одинаковые комплексы.

5. Установить соответствие между комплексами иероглифических знаков и словами, транскрибированными латинским алфавитом.

Кроме того, необходимо было создать следующие подсобные материалы:

1. Указатель для поиска слов в текстах хроник майя.

2. Словарь слов, встречающихся в текстах хроник майя.

3. Указатель для поиска слов в словаре Майя.

4. Майя-русский и русско-майя словари на основе майя-испанского и испано-русского словарей.

5. Тематические майя-русские словари по следующим разделам: а/ животный и растительный мир, б/ различные ремесла, в/ предметы быта, г/ боги, ритуалы, жертвы и т.п., д/ астрономические и календарные термины, е/ наиболее употребительные слова.

В процессе работы требовалось также отыскивать слова в словаре и текстах по неполной информации, когда известны только некоторые буквы слова.

Нетрудно видеть, что для выполнения указанных выше видов работ вручную потребовалось бы огромное время.

Так например, для отыскания слова по некоторым входящим в него буквам необходимо просмотреть более 300 страниц словаря, на что требуется не менее 2-3 суток. В процессе работы возникает необходимость обращаться к словарю несколько тысяч раз. Таким образом, только эта работа потребовала бы нескольких лет напряженного труда, а выполнение всего комплекса работ заняло бы десятки лет.

---

+/ необходимость составления такого указателя диктуется двумя обстоятельствами: /1/ слова в этом словаре не всегда расположены строго по алфавиту и /2/ в словаре имеется много идеоматических выражений и фраз, которые приводятся, как правило, только с одним из слов.

В настоящее время наличие электронных вычислительных машин позволяет совершенно по-новому подойти к решению многих проблем. Поэтому было вполне естественно попытаться использовать вычислительные машины и для решения данной задачи.

Для этого необходимо было прежде всего записать разнородную информацию, содержащуюся в рукописях /тексты, рисунки, календарные даты/ в удобном для машинной обработки виде.

Здесь приводится форма записи различных частей рукописей и буквенных текстов применительно к серийной электронной вычислительной машине.

1. Иероглифические знаки. Число различных иероглифических знаков, встретившихся в рукописи майя — 372. Это позволило каждому знаку поставить в соответствии трехзначное восьмеричное число и записать иероглифический текст в виде последовательностей трехзначных восьмеричных чисел.

2. Календарные даты. Древние майя обозначали даты числом 13-дневной недели и днем 20-дневных месяцев. Для простоты как число, так и день недели были обозначены трехразрядными восьмеричными числами.

3. Разделы рукописей. Рукописи майя состоят из определенного числа тематических разделов. Каждый раздел распадается на участки, относящиеся к 260-дневному календарному периоду, которые в свою очередь состоят из отдельных фраз, соответствующих определенным датам.

Для указания местоположения каждая фраза снабжалась номером раздела, номером участка и номером фразы.

4. Рисунки. В рукописях значительная часть информации представлена в виде рисунков. Для обработки этой информации в машине необходимо было представить ее в виде чисел. Для этого прежде всего требовалось отделить существенные детали рисунка от несущественных, т.е. выделить те части, которые являются носителями полезной информации. В результате проведенного анализа были выявлены основные категории, с помощью которых можно было достаточно полно характеризовать рисунок /см. /3/. Следует отметить, что тематика этих рисунков довольно однообразна, и число различных элементов сравнительно невелико, что позволило ограничиться сравнительно небольшим числом категорий. Число элементов в каждой из категорий также было невелико, и для их обозначения было вполне достаточно использовать трехзначные восьмеричные числа. Попутно отметим, что подобная запись графической информации значительно короче и точнее словесной. Рисунки, записанные языком чисел, легко отождествлять, их элементы удобно отыскивать в тексте, сопоставлять с другими частями рукописей. В такой форме одинаково легко записываются как известные, так и неопознанные предметы.

5. Лексический материал. Для машинной обработки буквенных текстов / хроник и словарей / каждой букве или знаку соответствовало двухразрядное восьмеричное число.

Букве "а" соответствовало "40", "в" - "41" и т.д.<sup>+/</sup>

Данная форма записи информации позволила обработать рукописи и буквенные тексты майя на серийной электронной вычислительной машине.

Работа была начата с составления различного рода указателей и словарей. Алгоритмы и программы были довольно простыми и сводились по сути к сортировке. Сортировка осуществлялась в два этапа: /1/ упорядочивалась информация внутри участков, полностью помещающихся в оперативной памяти и /2/ производилось слияние этих участков в один массив.

Общая длина программы сортировки не превышала 200 ячеек. При составлении словарей, кроме того, использовалась программа исключения одинаковых слов. Эта программа занимала около 20 ячеек.

Для выявления закономерностей в информации, содержащейся в рукописях, были разработаны программы, основную часть которых также составляла сортировка.

Для определения сочетаемости знаков в пределах слова в начале для каждого слова расписывались все комбинации пар знаков с указанием номера слова. Затем производилось выстраивание этих пар в алфавитном порядке.

Аналогичным образом определялась сочетаемость слов в пределах фразы, сочетаемость слов и элементов

---

<sup>+/</sup> то, что числа брались начиная с "40", вызывалось особенностью выполнения операции вычитания на имеющихся серийных машинах.

рисунков, слов и календарных дат.

Следующая задача — поиск слов в словаре, имеющих на **определенных** местах заданные буквы, является чисто **информационной**. Имеется некоторый массив чисел, из которого надо выбрать числа, обладающие данными свойствами. Для решения этой задачи был выбран наиболее простой алгоритм. В оперативную память машины последовательно равными порциями вводился с перфокарт словарь, и каждое слово проверялось на наличие в нем на определенных местах требуемых букв.

При таком способе поиска слов основное время занимал ввод словаря. Для уменьшения этого времени производился поиск одновременно нескольких слов. При одновременной обработке 10 слов удельное время, затраченное на ввод / из расчета на одно слово / составляло менее 1 минуты, что является вполне приемлемым и делает использование данного алгоритма вполне оправданным. При решении данной **задачи** накопление для одновременной обработки 10 и **более слов** не вызывает особых осложнений.

Особенность **данных программ** является **большое** время ввода и вывода информации, употребление логических команд, вычитание кодовых операций и вычитание мантисс. Последние две операции пришлось поменять для сравнения 45-разрядных кодов по абсолютной величине.

По характеру алгоритмов и программ данная работа близка к машинному переводу, статистической обработке

экономических и других данных, механизированному учету, информационным задачам. Круг подобных задач постоянно расширяется, и их доля в общем балансе машинного времени все возрастает.

Для задач подобного типа характерным является наличие больших массивов исходной и результирующей информации, так как все или почти все производимые операции являются логическими /при полном или почти полном отсутствии арифметических операций/.

Следует отметить, что для решения задачи данного типа могут быть успешно применены имеющиеся универсальные ЭВМ, хотя эти машины разрабатывались в основном для задач вычислительного типа.

Вместе с тем хотелось бы высказать следующие пожелания по улучшению конструкции машин:

1. **Повысить скорости** ввода и вывода данных, по крайней мере, в 10 раз.
2. Добавить в комплект машины буквенный ввод и вывод.
3. Добавить команды сравнения 2-х кодов на больше или меньше.
4. Ввести команды на режим работы с увеличенным или уменьшенным числом ячеек ОП памяти и памяти на МБ и МЛ за счет уменьшения или увеличения числа разрядов в ячейке.



Редактор Чернова Н.А.

---

Подписано к печати

2/1 1961 г.

Тираж 600 экз.

---

Отпечатано на ротационной машине  
в Институте Математики  
Сибирского отделения АН СССР.