

И.В. Борисов, к.и.н., Москва

Е.Н. Козина, Москва

ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И РАБОТА ПО АТРИБУЦИИ ГЕРАЛЬДИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ С ИХ ПОМОЩЬЮ

Общеизвестен тот факт, что кибернетика в наше время обеспечивает значительное ускорение прогресса во всех областях человеческой жизни. Электронные вычислительные машины и научно-технический прогресс - понятия неотделимые и взаимосвязанные.

Различные автоматизированные системы в настоящее время приобретают все более существенную роль во многих областях науки, техники и народного хозяйства, в том числе в таких направлениях науки, как химия, биология, филология и т.д. Вычислительная техника стала сегодня мощным фактором научно-технического прогресса. Различные типы ЭВМ хранят и осуществляют поиск громадного количества информации. Во всех отраслях промышленности, медицинском обслуживании, финансовых учреждениях объем обрабатываемых данных и документов возрастает в геометрической прогрессии, и очень трудно представить, как бы они смогли функционировать без ЭВМ.

Сложность и многообразие гуманитарных наук также требует действенной помощи со стороны вычислительной техники, которая является важным и серьезным рычагом в их развитии. Широкие возможности для научного анализа с применением ЭВМ открываются и перед исторической наукой. Возможности ЭВМ при решении некоторых исторических проблем - при обработке больших объемов информации, фактов, статистических данных практически безграничны.

Однако, несмотря на очевидный прогресс вычислительной техники в народном хозяйстве, технике и различных отраслях науки, работа по внедрению «машинных методов» в историческую науку находится еще пока в стадии становления. И до сих пор актуален тезис об отсутствии тесного контакта между представителями точных и гуманитарных наук: «К сожалению, мы еще не можем похвастаться тесным сотрудничеством между теми, кто посвятил себя изучению искусства, и представителями точных наук...»¹. Комплекс математических приемов обработки данных поможет (и помогает) историкам более действенно и осмысленно анализировать исторические факты. Об этом же говорит нам и английский психолог XIX в. Френсис Гальтон², которому принадлежит крылатое выражение: «Где это возможно, считайте». История и дисциплины, сопутствующие ей, представляют благодатное поле для счетной деятельности.

Примитивными устройствами для механического вычисления человечество пользовалось тысячелетиями. До нас дошли сведения об изобретенных в XVIII в. вычислительных устройствах - шкале Непера, логариф-

мической линейке, арифметической суммирующей машине французского физика Блеза Паскаля, который построил ее в 1645 г., модифицированной в 1694 г. немецким ученым Лейбницем.

Промышленная революция XVIII-XIX вв. обусловила необходимость выполнения сложных арифметических и технических расчетов при проектировании и строительстве кораблей, создании инженерных сооружений, топографических работах, бухгалтерии, статистике и т.д. Все это дало новый толчок в развитии вычислительной техники. К середине XIX в. относятся первые попытки создания цифровых вычислительных машин на механической основе. Механические и электромеханические счетные устройства стали входить в практику со второй половины XIX в.

Основы вычислительной техники в современном понимании заложил английский ученый Ч. Беббидж, который в 1833 г. разработал проект «аналитической машины», представляющей собой гигантский арифмометр с программным управлением, арифметическим и запоминающим устройствами. Эта универсальная машина, по мнению Беббиджа, была способна выполнять вычислительную работу любой степени сложности. По своему устройству она была достаточно близка к современным ЭВМ. В своем проекте Беббидж указал, из каких основных узлов она должна состоять. Это:

- 1) Устройство для хранения чисел (в современной терминологии - память);
- 2) Устройство, способное выполнять арифметические действия и работать с числами;
- 3) Устройство, управляющее последовательностью действий машины;
- 4) Устройство для ввода исходных данных и вывода результатов.

Гениальным открытием Беббиджа является также принцип изменения программы вычислений в зависимости от результатов. Это главное свойство, отличающее «аналитическую машину» от других вычислительных устройств. Именно оно позволяет использовать вычислительные машины как инструмент для аналитических исследований. Однако при современном Беббиджу уровне развития техники, создание «аналитической машины» осуществить не удалось, несмотря на то, что эта работа была доведена им до инженерного проекта. Ближайшая помощница Беббиджа - леди Лавлайс, дочь Байрона исследовала возможности ее использования для выполнения различных вычислений. Говоря современным языком, Лавлайс была первым программистом в мире. Она проанализировала и разработала программы, которые позволили доказать универсальность этой вычислительной машины.

Практическое развитие и применение вычислительной техники началось в конце 30-х гг. XX в. В 1937 г., в США, в университете штата Айова, под руководством профессора А. Атанасова началась работа по созданию электронной вычислительной машины, предназначенной для решения задач математической физики. Однако, начавшаяся Вторая мировая война прервала работу над проектом. После войны эта работа уже не возобновлялась.

Первой электронной машиной принято считать счетно-решающее устройство ЕКИЛС (ЭНИАК - электронный цифровой интегратор и вычислитель), разработанное в Пенсильванском университете в США и построенное в 1946 г.

После этого, мировой электронно-машинный парк стал быстро расти. К 1965 году насчитывалось более 50 тыс. вычислительных машин самого разного назначения.

ЭВМ показали возможность производства вычисления с очень большой скоростью. Их появление оказало значительное влияние на развитие точных наук, и в первую очередь - математики с ее областями - численно-го анализа, математической логики, математической лингвистики и проч. Однако, это не означает, что электронно-вычислительные устройства могут превзойти человека или заменить его во всех видах интеллектуальной и умственной работы. Несмотря на то, что ЭВМ обладают «памятью», способной хранить очень большое количество специфической информации, они, по крайней мере, до настоящего времени, значительно уступают человеческому мозгу в способности выбора, хранения и воспроизведения этой информации. Однако, в скорости вычислений машина значительно превосходит человеческий мозг. Время, которое ей требуется для выполнения вычислительных операций, измеряется в милли - и микросекундах. Итак «Машина превосходит человека:

- 1) быстротой ответа на сигнал;
- 2) хранением информации в сжатой форме.
- 3) скоростью расчетов...»³.

Первые вычислительные машины выполняли элементарные операции. При этом функции человека и машины в процессе вычислений распределялись следующим образом: машина выполняла арифметические операции над числами, человек управлял ходом вычислительного процесса, вводил в машину числа, записывал результаты. При таком распределении ролей повышение скорости выполнения машиной арифметических операций лишь незначительно увеличивало скорость вычислений в целом, т.к. процедуры, выполняемые человеком, составляли большую часть вычислительного процесса.

Создание счетно-перфорационных машин стало шагом вперед в развитии техники ЭВМ. В этих машинах все функции человека возлагались на машину. В счетно-перфорационных машинах в зачаточном виде уже содержались все важнейшие элементы автоматической ЭВМ, работающей без участия человека. В историческом плане значение счетно-перфорационных машин состояло в том, что их применение позволило накопить опыт машинной обработки информации и понять, что же необходимо для создания автоматической ЭВМ.

Автоматически действующая ЭВМ независимо от физического устройства, должна обладать следующими функциональными возможностями:

- выполнять операции над величинами, заданными в цифровой форме;
- запоминать исходную информацию и результаты вычислений;

- управлять вычислительным процессом, т.е. автоматически настраивать машину на выполнение очередной операции в соответствии с программой;

- воспринимать от человека исходную информацию и выдавать ему нужные результаты. Обычно эти функции выполняются соответственно:

- арифметическим устройством (АУ)

- запоминающим устройством (ЗУ)

- устройством управления (УУ)

- устройствами ввода и вывода.

Современные вычислительные машины по способу представления данных можно разделить на 3 класса:

1. аналоговые ВМ;

2. цифровые ВМ;

3. гибридные ВМ.

В аналоговых ВМ информация представлена в виде непрерывно изменяющихся переменных.

К первому аналоговому вычислительному устройству обычно относят логарифмическую линейку.

Первая механическая аналоговая вычислительная машина для решения дифференциальных уравнений была построена А.Н. Крыловым в 1904 г.

Использование математических методов (аппарата) при решении различных исторических проблем имеет довольно глубокие корни. Еще в сентябре 1901 г. Н. Любич прочитал доклад в Обществе истории, филологии и права в день открытия Варшавского университета под названием «Статистический метод в приложении к истории». В этом докладе автор упомянул французского историка Бурдо, который уже в 1888 году активно поддерживал идею об изложении исторической мысли не путем подбора случайных цифр, приложенных к повествовательному материалу, а посредством изображения диаграмм и картограмм - «Есть очень много случаев, где историки отделяются общими, ничего не говорящими фразами, когда несколько точных цифровых указаний дали бы возможность составить себе вполне ясное, определенное представление о данном историческом явлении»⁴. Далее докладчик призвал историков активнее внедрять статистику и цифры в историческую науку «... если бы историки останаивались почаще на статистическом изучении некоторых исторических явлений, насколько это позволяют источники, то... противоречивая оценка их, какую мы нередко встречаем в исторической литературе, стала бы почти невозможной...»⁵. Опираясь на зарубежные (немецкие) данные, Н. Любич привел красноречивые факты, когда статистика оказала историкам существенную помощь. Объектами исследования были цифры рождаемости и смертности в Германии, количество народонаселения в городах и сельских местностях (его состав и социальное положение), размеры торговли и налогов с нее, объемы промышленного производства и т.д. Путем статистики было определено число книг, выпущенных в Германии XV века. «Особенно важное значение имеет применение статистического метода к изучению социального строя государства и к изучению его эконо-

мической жизни... ничто не может так ярко осветить причину борьбы между теми или другими общественными классами, как точные цифры, свидетельствующие об их материальном, имущественном положении»⁶, - говорит автор.

Вывод докладчика вполне зрел и сохранил актуальность до наших дней: «Если... мы будем располагать... цифровыми данными относительно... социальных явлений, то никакая тенденциозность, сознательная или бессознательная, хроникеров и историков не в состоянии будет ввести нас в заблуждение»⁷.

На тех же позициях стоял и Л.А. Кауфман, который опубликовал в 1913 году работу «К вопросу о статистическом методе в истории - экономических исследованиях», а также и другие, ибо в те времена весьма остро стоял вопрос, посвященный динамике экономического развития России, ее анализа.

В настоящее время ЭВМ много и весьма плодотворно используется в таких областях культуры и истории, которые раньше навсегда были закрыты для точных наук. Она участвовала в прочтении рукописей майя, математической обработке подверглись ювелирные кубачинские изделия (с тем, чтобы выяснить, с какого времени зародилось это искусство) ЭВМ использовалась также в исследованиях по классификации северной русской вышивки. На основании статистического метода были сделаны новые интересные выводы о путях ее эволюции.

Был проанализирован также набор показателей, характеризующих состояние и ход расслоения помещичьих крестьян центральной России I-ой половины XIX в.⁹

Методами математической статистики воспользовались при анализе подворных описей крестьянских хозяйств, позволившей сделать вывод о снижении уровня крестьянского хозяйства в XIX в. С помощью корреляционного и факторного анализа была определена зависимость размеров и уровня сельскохозяйственного производства крестьян от обеспеченности рабочей силой, интенсивности их эксплуатации и степени развития промыслов. Исследования внесли ясность в вопрос о состоянии крестьянского хозяйства в десятилетие, предшествующее реформе, что и позволило историкам перейти от гипотезы в область проверяемых утверждений.¹⁰

В настоящее время с помощью количественных методов ведется комплексное изучение массовых исторических источников, таких, например, как писцовые книги 20-30 годов XVII в.¹¹ Корреляционный анализ позволил выявить структурные взаимосвязи набора признаков, продемонстрировать существенные различия этих взаимосвязей для таких групп объектов, как поместья и вотчины. На основе сопоставления корреляционных моделей, соответствующих этим группам, можно утверждать, что вотчина и поместье представляют собой разные типы феодального землевладения не только по юридическому статусу, но и по социально-экономическим характеристикам. Проведенные исследования сложных социально-экономических взаимосвязей показали адекватность методов многомерного статистического анализа для наиболее полного изучения исторических явлений,

вскрытия объективно обусловленных закономерностей исторического процесса.

Количественный анализ находит широкое применение и в средневековой социально-экономической истории¹², позволяя решать проблему создания классификации источников, выявлять возможности конструирования моделей, предназначенных для изучения локальных тенденций.

Применение математических средств и вычислительной техники не только облегчает работу исследователя, но и позволяет значительно углубить анализ изучаемого исторического материала путем постановки большего числа вопросов и введения новых понятий, более детально характеризующих исторический объект. В этом плане перспективным является изучение с помощью средств вычислительной техники исторических источников, в частности, текстовых материалов. Это направление ставит задачу статистико-математического моделирования различных исторических явлений и целостных общественных процессов. Проведено, например, исследование причин повышения цен на хлеб в России XVII в. (и взглядов на эти причины современников) на основе анализа специальных анкет, собранных в 176 уездах¹³. Приемы формализации использовались при изучении взаимосвязей различных понятий, содержащихся в филологических трактатах Византии XIV-XV вв.¹⁴ и т.д.

На современном этапе использования математических методов в исторических науках правомерно ставится вопрос о применении технических средств для текстологического анализа и синтеза массовых, исторических документов (например, грамот) и литературных произведений, в том числе древних рукописей. Известно, что даже самое «тщательное визуальное изучение древних рукописей отдельным исследователем ограничено фиксацией сравнительно небольшого числа тех или иных особенностей рассматриваемого текста (или в лучшем случае текстов), вследствие чего почти неизбежны ошибки в их интерпретации, число которых возрастает с увеличением объема исследуемого материала. Одновременное и математически точное наблюдение практически неограниченного количества источников может осуществляться при помощи новых технических средств, и необходимость этого ... в отношении некоторых из них исключительно велика»¹⁵.

Проблемной группой исторического факультета МГУ ведется интересная работа, ныне перенесенная в МГИАИ, по изучению истории рабочего класса с использованием средств вычислительной техники.¹⁶ На основе проведенных исследований, удалось воссоздать картину общественной жизни рабочих. Полученные результаты показали их широкое участие в советских органах власти, тесное сотрудничество с ними представителей крестьянства и интеллигенции. Эти исследования позволяют всесторонне охарактеризовать социальную природу советских органов, более детально познакомиться с их представителями.

Решение проблемы анализа социального взаимодействия классов и слоев советского общества позволяет кроме этого изучить сложный спектр социально-политических и культурных характеристик населения и в конеч-

ном счете проследить за важнейшими социальными сдвигами в момент революционных преобразований.

За рубежом электронно-вычислительные машины использовались в исследованиях по обработке этнографических материалов (анализ четырех тысяч имен рабов Камбоджи (Кампучии) показал возможность датировки по ним различных историко-социальных явлений, позволил получить новые данные о расслоении и этническом составе населения этой страны).

Помощь ЭВМ оказалась очень существенной и при изучении материальной культуры. Пионерами в этой области явились археологи и нумизматы. Именно им принадлежит приоритет в серьезном и постоянном использовании вычислительной техники для выяснения комплекса вопросов сугубо исторического характера.

Так, например, во Франции еще в 1956 году были составлены картотеки по нумизматике, которые затем обрабатывались при помощи ЭВМ. Там же стране, в Центре по изучению археологических проблем, созданном в 1964 году, ведутся работы по изучению археологии греко-римского мира, составлен перечень средневековой керамики Нормандии и т.д. также с широким применением ЭВМ. Машинной обработке подверглась корреспонденция Жана-Жака Руссо, военные архивы Франции, документальный материал, характеризующий французское общество XIX века. При помощи количественных методов были исследованы византийские имущественно-налоговые описи некоторых монастырских деревень в Южной Македонии за 1317 и 1321 гг. Были получены интересные результаты «при анализе и классификации 1255 крестьянских хозяйств по следующим признакам - число членов семей, величина налога, величина пахотного надела, размер земли под виноградуном, количество не тяглового и тяглового скота. В исторических исследованиях за последнее время используются количественные методы, векторный анализ, корреляционный анализ и др.¹⁷

Вовлекая математику в работу с историческими источниками, кроме рабочей гипотезы, исследователь должен четко представлять себе объект исследования и его цель, выраженную в форме вопроса, далее, должна быть сделана вся предварительная работа с тем, чтобы объект исследования принял количественную форму.

За последнее время, когда выработался комплекс приемов в изучении гуманитарных проблем с помощью математических и аналитических методов при активном использовании ЭВМ, была высказана важная мысль о новом подходе к систематизации и осмыслению гуманитарного в общем, и исторического, в частности, материала, выявлении всех его структурных частей и способов «с помощью которых эти элементы связываются друг с другом и вступают во взаимодействие»¹⁸. С этой точки зрения герб - представляется набором структурных (изобразительных) составных частей. Таким образом, метод структурного анализа геральдического материала наиболее созвучен с нашими проблемами и подходит в работах по атрибуции гербов, т.к. именно гербовая эмблема или набор эмблем оказывают помощь в выявлении гербовладельца. Гербовая эмблема для нас -

это сообщение, передающее информацию, либо обладающее потенциальной информацией. Действительно, правила геральдики говорят, что гербовые изобразительные элементы связаны друг с другом и так тесно взаимодействуют между собой, что только набор таких данных и никаких других элементов определяет их индивидуальную принадлежность.

Набор изобразительных элементов герба будет набором уникальных признаков, относящихся к фамилии гербовладельца, Они расскажут о роде, его заслугах, о месте, занимаемом данным лицом в обществе и т.д. То есть герб вполне является основным характеризующим звеном или, иными словами, он превращается в знаковую систему, информирующую о его владельце, а коль скоро это так, значит все гербовые эмблемы или знаки поддаются формализации, а следовательно и машинной обработке.

Итак, проблема заключается в том, чтобы по изобразительным элементам герба или его частям найти владельца, или наоборот, по фамилии гербовладельца определить заданный герб.

Она может быть решена при помощи ЭВМ, хранящей в памяти всю информацию об изобразительных элементах гербов и их владельцах.

Сформулируем объект нашего исследования, цель и конечный результат. Объектом исследования является русский родовой герб с его изобразительными элементами. Зачастую эти изображения утрачены, или со временем видоизменились так, что их стало трудно различать и определять, что на них изображено.

Целью исследования является задача определения владельца или рода по целым или фрагментарным гербовым изображениям.

Конечным результатом этой работы должна стать идентификация искомого герба, т.е. превращение гербового изображения из немого в гласное.

Этапом решения поставленной задачи будет расчленение объекта (герба) на его составные части (компоненты). Мы знаем, что набор изобразительных элементов в гербе - явление сугубо индивидуальное, это признак принадлежности его к строго определенной фамилии (гербовладельцу), повторяться он не может и это является главным в задаче. Совокупность выделенных компонентов набора, их соотношение друг к другу в частях герба может дать нам систему показателей (фамилий), среди которых находится и искомая. В составленном нами гербовом «Определителе» уже находятся фамилии всех гербовладельцев с принадлежащим им набором изобразительных элементов, взятых из описания в «Общем Гербовнике». Сравнивая полученный результат с набором изобразительных признаков «Определителя», мы получаем информацию о принадлежности или непринадлежности интересующего нас герба к тому или иному лицу. Конечно, при наличии этой фамилии в «Гербовнике».

На базе автоматизированной информационно-поисковой системы «Архив», разработанной в МГИАИ, был проведен эксперимент по определению возможности автоматизированного поиска, распознаванию и идентификации русских родовых гербов. В основу метода распознавания геральдического материала была положена теория тестов. Эксперимент

продемонстрировал достаточно высокую эффективность автоматизированного поиска для идентификации гербов, но вместе с тем, выявились и некоторые недостатки разработанной системе, главными из которых являются пакетный режим работы и ограниченное число параметров запроса. Переосмысление этого опыта с учетом всех недостатков позволило найти конструктивный подход к исправлению указанных недоработок. Тем не менее, сам принцип предыдущей работы был достаточно интересен и стоит упоминания.

Отправным поисковым массивом, в котором осуществляется поиск, будет являться составленный при помощи ЭВМ каталог гербов, а каждый формальный параметр (изображение), на который разложен герб, следует рассматривать в этом массиве как ключевое слово (дескриптор). При таком подходе уникальный для каждого герба набор параметров представляет собой поисковый образ документа (ПОД) в поисковом массиве.

Конкретному гербу будет соответствовать набор параметров - дескрипторов, представляющих собой поисковый образ запроса (ПОЗ). Для составления поискового образа запроса будем руководствоваться составными частями - параметрами герба - щитом, шлемом, короной, нашлемником, наметом, мантией, девизами, щитодержателями. Главной частью герба является щит, т.к. на его поле наносятся все изобразительные элементы. Щит венчается шлемом или короной, которые подразделяются на несколько видов и на которых также имеются различные изобразительные элементы. Все остальные составные части герба также очень важны для поиска.

При поиске идеальным будет случай, когда изображение искомого герба совершенно четкое и все его элементы хорошо просматриваются, Это означает, что в нем можно выделить весь необходимый набор параметров (дескрипторов), то есть составить полный поисковый образ запроса (ПОЗ), а в поисковом массиве содержится полностью соответствующий ему поисковый образ документа (ПОД). Это будет случай поиска на полное совпадение, который всегда дает удовлетворительный результат.

Усложнением этого идеального варианта являются изъяны в изображении герба (нечеткость отпечатка, в том случае, если это печать на документе, различные утраты, если герб изображен на каких-либо других носителях и т.п.), т.е. поисковый образ запроса становится неполным, и поиск, следовательно, будет многовариантным. В этом случае поиск выявляет в массиве те поисковые образы документов (ПОДы), которые соответствуют данному поисковому образу запроса.

Найденные в результате поиска образы документов (ПОДы) гербов будут являться вариантами, среди которых находится искомый герб. Заключительный этап работы в этом случае будет состоять из сличения вариантов с источниками и сужения круга вариантов до искомого.

Однако вполне может оказаться, что поисковый образ запроса (ПОЗ) искомого герба отсутствует и в нашем поисковом массиве еще пока нет соответствующего ему поискового образа документа (ПОДа). Этот случай наиболее сложный. Однако применение автоматизированного поиска по-

зволяет и в этом случае получить полезную информацию, на основании которой можно достаточно точно идентифицировать герб по принадлежности. В указанном случае в поисковом массиве надо осуществлять поиск на частичное совпадение ПОДов и ПОЗов. Заключительный этап в этой работе будет состоять из сличения искомого герба с выданными и методом от противного, от отбрасывания ненужных элементов, мы сузим круг гербовладельцев, имеющих интересующие нас элементы в своих гербах, до такой степени, что в дальнейшем можно будет с достаточной точностью определить искомые фамилии и род. Этот случай представляется пока самым сложным, но в принципе возможным. (Подробнее об этом в «Экспресс-информации ВНИИДАДА» за 1980 г.¹⁹).

Представляется, что по этому поисковому пути можно пойти в том случае, если на ЭВМ невозможно поставить диалоговую систему, в вычислительном центре отсутствуют терминалы, дисплеи, графопостроители и проч.

Как уже упоминалось, первый опыт в области идентификации и атрибуции гербов при помощи ЭВМ выявил не только положительный, но и отрицательный опыт. Однако, он дал при этом самое главное показал, что сама идея работы с электронно-вычислительной машиной в геральдике возможна. Вторым, более значительным шагом в этой области явилась разработка системы для идентификации гербов в диалоговом режиме, которая была реализована на ЭВМ БЭСМ-6 в операционной системе «Дубна» ИПМ АН СССР. Над этой системой работал коллектив математиков под руководством к.ф.-м.н. Попова С.В. Ее разработчиком в значительной мере была выпускница МГУ Козина Е.Н., работа которой явилась темой дипломного проекта «Построение вопросно-ответной системы». Теоретическая и руководящая часть осуществлялась Борисовым И.В.

Определение гербовладельцев в этой системе производилось в диалоговом режиме с ориентацией на пользователей с гуманитарным образованием, не имеющих специальных знаний в области программирования. Пользователю предоставлена возможность отвечать на вопросы, которые ему задает система. Мы видим здесь значительную новизну проекта, в которой не пользователь, а машина задает вопросы. В случае же, когда пользователь сомневается в точности ответа, система помогает ему, обеспечивая вспомогательной геральдической информацией. Таким образом, предоставляемые пользователю - не математику средства работы не требуют специальной подготовки, Эта вопросно-ответная система обеспечивает общение пользователя с базой данных в так называемом режиме «меню».

Для автоматизации поиска гербовладельца следует выделить в гербе составные части, соответствующие изобразительным элементам. Возможность формализации информации о гербе (разложение его на ряд изобразительных элементов) позволяет применить для идентификации конкретного герба аппарат информационно-поисковых систем. В этой связи разработана система «Гербовник», которая:

- позволяет накапливать информацию о гербе в режиме диалога;
- обеспечивает обработку сведений о любом числе элементов герба;

- инициирует диалог с пользователем (система задает вопросы, пользователь дает ответ);

- работает в режиме меню (пользователю на каждом этапе взаимодействия с базой данных предлагаются допустимые варианты ответов, из которых выбираются наиболее подходящие);

- не требует от пользователя специальных знаний из области программирования, проста в обращении.

Организация базы данных (БД) представляет собой совокупность простых и сложных словарей. Для ее построения был использован т.н. «Определитель изображений», откуда для базы данных было взято наименование изображений и код.

Простой словарь состоит из одного или нескольких описаний изображений с кодом. Код состоит из номера тома и номера страницы (листа) Гербовника.

Сложный словарь состоит из имени словаря, оглавления словаря и содержания сложного словаря.

Имя словаря - слово из фиксированного множества геральдических элементов. Например, «всадник», «пушка», «река» и т.п.

Оглавление словаря - набор наименований групп изображений. Например, оглавление словаря «ангел» включает в себя 2 группы: «ангел стоит» и «ангел сидит»; в оглавлении словаря «пушка» перечислены наименования таких групп: «пушка на лафете», «батарея пушек и т.д.

Содержимое сложного словаря - совокупность простых словарей. БД можно графически изобразить в виде иерархической структуры.

Число уровней не ограничено, их можно увеличивать.

Исходным материалом для осуществления поиска является словесное или графическое описание герба. Указывая признак герба, из всего множества гербов выделяют их подмножество, обладающих этим признаком. Находя пересечение множеств, соответствующих различным признакам, получаем герб, обладающий совокупностью этих признаков.

Поиск владельца герба можно условно разбить на ряд этапов. Началом каждого этапа поиска служит приглашение следующего вида: «Сообщите наименование изображения», конец этапа обозначается вопросом: «Будем ли еще анализировать изображения?». Цель каждого этапа состоит в том, чтобы 1) получить от пользователя максимально развернутую уточненную информацию об интересующем его изображении, 2) найти в БД такое наименование изображения, которое в точности совпадает с ответом пользователя, 3) выявить совокупность кодов, соответствующую найденному наименованию изображения, запомнить ее.

Изобразим структуру системы «Гербовник» в виде блок-схемы:

Работа с вопросником

MI I- диспетчер

MAC O-диспетчер

Составление запроса

Определение кода гербовладельца

Работа с вопросником

В вопроснике представлен перечень основных элементов герба, как то: изображения в полях, изображения над щитом, щитодержатели, девизы, а также вопросов наводящего характера: тип щита, цвет полей. Для удобства работы с вопросником все вопросы пронумерованы.

Вопросник имеет следующий вид:

1. Тип щита.
2. Цвет полей.
3. Изображения в полях.
4. Изображения над щитом.
5. Щитодержатели.
6. Девизы.

В ходе работы системы пользователю последовательно, начиная с первого, предъявляются вопросы из вопросника. После того, как система сообщила вопрос, пользователю предлагается дать системе свой ответ. Если ответ пользователя (ОП) удовлетворит требования системы, то пользователю предлагается перейти к анализу следующего вопроса. Если же ОП по каким-то причинам не удовлетворяет требованиям системы, то пользователю предлагается уточнить свой ответ.

Перед тем, как перейти к анализу следующего вопроса, система выясняет, желает ли пользователь продолжать диалог. Это дает возможность пользователю прервать поиск и отказаться от дальнейшего общения с системой. Если же пользователь изъявит желание продолжать диалог, то производится переход к следующему вопросу.

В настоящее время объем информации, предоставленный в распоряжение создателей системы, позволяет обеспечить полноценную работу лишь с одним разделом вопросника, а именно «изображения в полях».

Это ни в коей мере не означает, что поиск ведется некачественно и не обеспечивает полноценных результатов. Изобразительные элементы герба являются характерными и достаточно оригинальными признаками, позволяющими с высокой степенью точности сделать вывод о родовой принадлежности герба. Однако по некоторым причинам субъективного характера (ошибки и описки при составлении исходных словарей, ошибки и опечатки при перфорации и т.д.) на основе одних лишь изобразительных элементов герба (в частности, изображений в полях герба) иногда бывает трудно произвести однозначную идентификацию герба.

Поэтому обеспечение исходной информацией всех разделов вопросника позволило бы качественно повысить точность определения гербовладельцев и устранило бы влияние всякого рода случайностей и «помех». Для увеличения объема базы данных нет никаких препятствий: разработана и успешно реализована программа, обеспечивающая пополнение БД.

MINI-диспетчер

MINI-диспетчер обеспечивает работу с такими вопросами, как «тип щита» и «цвет полей». Это обусловлено тем, что поиск ответов на эти вопросы осуществляется только в простых словарях.

При передаче управления MINI-диспетчеру производится поиск в БД словаря указанного типа с именем «тип щита» или, соответственно, «цвет полей». Если такой словарь в БД найден, то он копируется и помещается в копилку для того, чтобы проверять правильность ответов пользователя и снабжать его вспомогательной информацией.

Роль пользователя состоит в том, чтобы правильно ответить на предложенный ему вопрос. Правильность ответов пользователя определяется следующими образом. В словаре отыскивается текстовая часть, совпадающая с ОП. Если не было получено совпадение ОП ни с одной текстовой частью словаря, считается, что пользователь дал неверный ответ, ему выдается сообщение об этом и предлагается ознакомиться со словарем. Затем пользователь должен выбрать из предъявленного ему словаря наиболее подходящий ответ.

При совпадении ОП с одной из текстовых частей словаря ответ считается правильным, соответствующая ему кодовая часть идет на составление запроса, а пользователь получает сообщение о том, что его ответ оказался верным.

После получения системой правильного ответа пользователю предлагается перейти к следующему вопросу.

MACRO-диспетчер

MACRO-диспетчер обеспечивает работу с большей частью разделов вопросника (вопросы с 3-его по 6-ой). Поиск ответов на вопросы осуществляется как в простых, так и в составных словарях. Поиск разбивается на этапы. Началом этапа является предложение системы: «Сообщите наименование изображения», концом - вопрос: «Будем ли еще анализировать изображения?». Цель каждого этапа - получить от пользователя информацию об изображениях на интересующем его гербе, с тем, чтобы выделить из всего множества кодов гербов подмножество, в котором следует искать код владельца данного герба.

После передачи управления MAC O-диспетчеру система сообщает пользователю, с каким разделом вопросника он будет работать. В частности, после вопроса «изображения в полях» пользователь должен сообщить наименование интересующего его изображения. Получив ОП, система проверяет, есть ли в каталоге словарь с таким именем. Если имя такого словаря в каталоге не обнаружено, то пользователь получает сообщение о том, что в словаре данное слово отсутствует. Затем пользователю предлагается ознакомиться в каталоге. В нем перечислены наименования тех изображений, которые накоплены в БД.

Если в каталоге обнаружен словарь, имя которого совпадает с ОП, пользователь получает сообщение: «В словаре такое слово найдено». Далее, если исследуемый словарь является составным, пользователю предлагается ознакомиться в оглавлении словаря и выбрать наиболее подходящее ему словосочетание.

В случае, если исследуемый словарь оказался простым, пользователь сразу может ознакомиться с содержимым словаря.

После того, как система предложила содержимое словаря вниманию пользователя, последний должен сообщить, которое из наименований изображений подходит ему больше всего. При этом соответствующая ответу пользователя кодовая часть идет на составление запроса. Если же в предложенном словаре не обнаружено подходящей информации, то пользователь сообщает об этом.

Далее система выясняет, желает ли пользователь продолжать анализ изображений. Если желает, то повторяется этап анализа изображений. Если же пользователь не намерен больше анализировать изображения, то производится переход к определению кода владельца герба.

Составление запроса

Под запросом будем понимать совокупность кодовых частей, накопленную в результате общения системы в пользователем. Формально, коды гербов содержатся в двумерном массиве - матрице запросов, которая заполняется построчно. Каждая строка матрицы соответствует кодовой части отобранного с помощью пользователя наименования изображения.

Определение кода гербовника

В зависимости от результатов поиска и «наполненности» матрицы запросов возможны три ситуации. Опишем их и укажем действия, предпринимаемые системой.

1. В матрице запросов количество заполненных строк больше одной, вектор ИЭТ содержит ненулевые элементы. Это значит, что было проведено несколько этапов поиска, завершившихся успешно, и в векторе ИЭТ содержатся коды возможных владельцев герба. В этом векторе могут быть повторяющиеся элементы. Поэтому в массив КОВЛАД (коды владельцев) помещаются лишь неповторяющиеся элементы вектора ИЭТ.

2. В матрице запросов количество заполненных строк больше одной, вектор ИЭТ содержит лишь нулевые элементы. Это говорит о том, что информация пользователем выбиралась недостаточно точно, нет ни одного герба, в котором встречаются все указанные признаки. Пользователь получает сообщение об этом и ему выдается содержимое матрицы запросов с соответствующим комментарием.

3. В матрице запросов заполнена одна строка. Это значит, что лишь один этап поиска оказался успешным. Поэтому вся строка матрицы запросов помещается в массив кодов гербовладельцев с соответствующим комментарием.

Представляется, что предложенная работа дает широкие перспективы и дальнейшую возможность не только для создания банка различных эмблем, но также изображений печатей, торговых марок, фирменных знаков предприятий, различных учреждений и т.д., представляющих особый интерес для историков и исследователей, занимающихся изучением этого изобразительного материала, который невозможно в настоящее время объединить и изучить из-за его распыленности, разобценности и невозможности анализ.

1985 год.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ *Переверзев Л.Б.* Искусство и кибернетика. М., 1966. С. 4.
- ² *Миронов Б.Н., Степанов З.В.* Историк и математика. Л., 1975.
- ³ *Пекелис В.* Кибернетическая смесь. М., 1970. С.121.
- ⁴ *Любович Н.С.* Статистический метод в приложении к истории. Варшава. 1901.
- С. 2.
- ⁵ Там же. С. 2.
- ⁶ Там же. С. 8.
- ⁷ Там же. С. 17.
- ⁸ Математические методы в исторических исследованиях. Сборник статей. М., 1972. С. 208.
- ⁹ *Ковальченко И.Д.* О характере и формах расслоения помещичьих крестьян в первой половине XIX в. // Исторические записки. Т. 78. 1965.
- ¹⁰ *Ковальченко И.Д.* Об опыте математико-статистической обработки выборочных данных о крестьянском хозяйстве в России XIX века. // Вестник Московского университета. Сер. IX. 1966. № 1.
- ¹¹ *Гарскова И.М., Милов Л.В.* Системный подход к анализу источников по аграрной истории России XVII в. (По материалам писцовых книг) // Сб. «Актуальные проблемы источниковедения в специальных исторических дисциплинах». Днепропетровск. 1983.
- ¹² *Хвостова К.В.* Средневековые источники по социально-экономической истории и возможности их количественного анализа // Сб. «Актуальные проблемы источниковедения и специальных исторических дисциплин». Днепропетровск, 1983.
- ¹³ *Миронов Б.Н.* Статистическая обработка ответов на сенатскую анкету 1767 г. о причинах роста хлебных цен // Сб. «Математические методы в исторических исследованиях». М., 1972.
- ¹⁴ *Брагина Л.М.* Опыт исследования философского трактата XV в. методом количественного анализа // Сб. «Математические методы в исторических исследованиях». М., 1972.
- ¹⁵ *Мингалев В.С.* К методике решения некоторых гуманитарных задач с помощью ЭВМ (постановка вопроса) // Сб. «Применение комплекса вычислительных средств «Рута-110» в народном хозяйстве. Вильнюс, 1970.
- ¹⁶ *Дробижев В.З., Пивовар Е.И., Соколов А.К.* Обработка массовых источников для анализа взаимодействия классов и слоев советского общества // Сб. «Актуальные проблемы источниковедения и специальных исторических дисциплин». Днепропетровск, 1983.
- ¹⁷ *Милов Л.В., Промахина И.Н.* Математические методы в исторических исследованиях. М., 1972.
- ¹⁸ Точные методы в исследованиях культуры и искусства (материалы к симпозиуму). М., 1971. С. 20, 26.
- ¹⁹ *Борисов И.В.* Решение задач автоматизированного поиска и анализа русских родовых гербов. М., 1980. Экспресс-информация ВНИИДАДа. № 2 (9).