

Л.А. Герасимова, М.В. Панченко, С.А. Терпугова, В.Д. Теущев

ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ АЭРОЗОЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НА БАЗЕ МИКРОЭВМ

Описывается назначение и принцип работы диалоговой информационно-поисковой системы и опыт ее применения для поиска и обработки нужных наборов данных среди нескольких сотен файлов, созданных в результате проведения эксперимента на борту самолета-лаборатории.

ИПС характеризуется экономным использованием оперативной памяти, возможностью работы при наличии у пользователя объектов поиска до создания и применения ИПС, отсутствием ограничений на структуру и состав экспериментальных данных.

Описываемая система легко адаптируется к любой предметной области, где совокупность объектов поиска представлена в виде отдельных файлов на ВЗУ ЭВМ.

Важное место в задачах оптики атмосферы занимает проблема изучения оптических характеристик аэрозоля.

Сильная изменчивость аэрозоля во времени и пространстве обусловлена сложным комплексом метеорологических, синоптических, сезонных и географических факторов. Чтобы выяснить, какие из них в первую очередь должны быть учтены при моделировании оптических свойств атмосферы на разных высотах, необходимо наличие статистически обеспеченного экспериментального материала.

Однако анализ его часто бывает затруднен из-за невозможности оперативного доступа к нужным наборам данных, отвечающих тем или иным требованиям. В связи с этим актуальным является применение информационно-поисковой системы (ИПС), позволяющей быстро находить и компоновать статистические ансамбли данных по наперед заданным критериям.

В настоящей статье описана версия такой системы [1], работающая на базовом комплекте микроЭВМ, поскольку именно эти машины используются в бортовых и мобильных вычислительных комплексах и позволяют провести предварительный анализ получаемых результатов в реальном масштабе времени.

Для мини- и микроЭВМ разработан ряд диалоговых ИПС [2–4], но их применение часто затруднено из-за несовместимости носителей и программного обеспечения, неэкономного использования оперативной и долговременной памяти, длительного времени обработки большого объема информации, наличия у пользователя объектов поиска (специфических файлов данных) до создания и применения ИПС. Описываемая система свободна от большинства перечисленных недостатков: необходимый объем оперативной памяти не превышает 30 кбайт, на структуру и состав экспериментальных данных не накладывается никаких ограничений.

ИПС была создана для обработки данных самолетного зондирования атмосферы, проводившегося в ИОА СО АН СССР в течение 1986–1988 гг. Экспериментальные данные после первичной обработки хранятся на внешних запоминающих устройствах (ВЗУ) микроЭВМ. Отдельный файл включает в себя результаты одного полета: вертикальный профиль аэрозольного коэффициента рассеяния для длины волны $\lambda = 0,52$ мкм, относительной и удельной влажности воздуха, температуры, счетной концентрации частиц с размером 0,4 мкм с шагом по высоте 100 или 50 м в зависимости от характера вертикального распределения аэрозоля. Высота профиля может быть различной и меняется в пределах от 1 до 5 км. Каждый такой массив сопровождается дополнительной информацией о месте и времени проведения эксперимента, характере поля давления и воздушной массы, балле, типе и высоте облачности, наличии осадков. В файлах допускается отсутствие отдельных параметров.

Порядок работы ИПС. Каждая отдельная реализация характеризуется множеством параметров, значения которых либо заданы явно в наборе данных, либо могут быть получены в результате простейшей обработки. Они разбиты на три класса: целочисленные, вещественные и текстовые и оформлены в виде таблиц (табл. 1–3).

В начале работы ИПС каждая из них последовательно выводится на экран терминала для информирования пользователя о существующих параметрах и удобства ввода ограничений на их значения.

Для числового параметра, путем ссылки на его порядковый номер, вводятся требуемые наибольшее и наименьшее значения.

При задании условий на текстовые параметры на экран выводится их полный список, и пользователь указывает, на какие из них требуется ввести ограничения. Затем по перечню возможных значений выбранного параметра вводит номера тех, которые являются допустимыми для искомых файлов. После окончания введения необходимых требований осуществляется автоматический поиск нуж-

ных экспериментальных реализаций и формирование их каталога, который используется при дальнейшей обработке.

Таблица 1

Таблица 2

Список целочисленных числовых параметров профиля

Список вещественных числовых параметров профиля

Название параметров	Значение		Название параметров	Значение	
	min	max		min	max
Тип полета (1 – взлет, 2 – посадка)	1	2	Время дня	0,00	24,00
Число	1	31	Высота профиля	0,1	5,5
Месяц	1	12	Приземный коэффициент рассеяния	1,00E-04	1,0
Год	86	88	Приземная температура	-60,0	50,0
Приземная влажность	10	100	Средний градиент температуры	-3,0	3,0
Балл облачности	0	10	Нижняя граница облачности	0,0	5,5

Таблица 3

Список текстовых параметров профиля

Название параметров	Имя файла	Длина поля
Район полета	RAJON.TXT	15
Тип воздушной массы	MASSA.TXT	12
Погодные условия	POGODA.TXT	8
Тип облачности	OBLAKA.TXT	3
Поле давления	DAWL.TXT	11
Осадки	OSADKI.TXT	5

Режим работы ИПС. Поиск нужных экспериментальных данных может осуществляться в двух режимах: 1) непосредственном и 2) паспортном.

При непосредственном поиске последовательно анализируются файлы, имена которых перечислены в отдельном каталоге, и для них проверяется выполнение введенных ограничений. Этот режим поиска прост для реализации на микроЭВМ и удобен для использования при относительно небольшом числе рассматриваемых файлов и их малых размерах. С увеличением числа последовательно просматриваемых файлов, т. е. количества операций чтения данных с ВЗУ, среднее время работы ИПС существенно возрастает и может стать неприемлемым. Для работы в этих условиях предусмотрен второй режим функционирования ИПС.

Паспортный режим предусматривает работу ИПС в два этапа. В начале выполняется одноразовая обработка всех экспериментальных данных в режиме непосредственного поиска и формирование одного или нескольких списков их паспортов. Каждый паспорт содержит имя соответствующего файла на ВЗУ и уже определенные значения параметров эксперимента. На втором этапе пользователь вводит в ИПС необходимые условия, и поиск осуществляется на основе просмотра указанного списка паспортов.

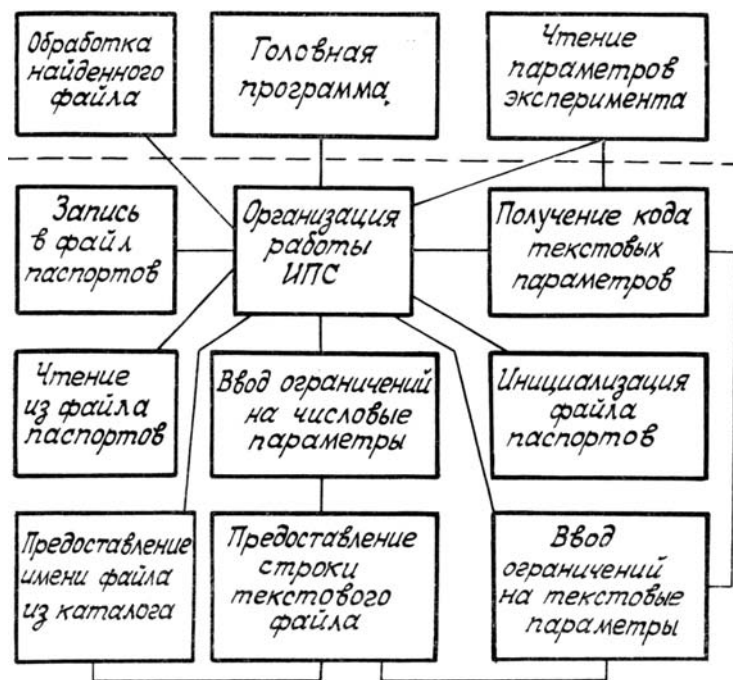
В этом режиме возможна сортировка данных по нескольким признакам и дальнейший поиск не среди всего архива, а лишь внутри его подархивов, что значительно сокращает время работы ИПС.

Структура и состав программного обеспечения ИПС. Комплекс программ ИПС разработан на языке Фортран. Его структура изображена на рисунке.

Большинство подпрограмм, образующих ядро системы, реализуют различные вычислительные процессы по выполнению ее функций, не связанных с конкретной предметной областью исследований. Однако большая их часть привязана к конкретной операционной системе РАФОС (RT-11) [5].

Независимые подпрограммы реализуют:

- ввод в диалоговом режиме ограничений на параметры эксперимента;
- преобразование значений текстовых параметров в целые числа для компактного хранения в паспорте эксперимента;
- инициализацию файла паспортов перед его заполнением;
- протоколирование работы ИПС.



Структура программного обеспечения ИПС

Программными единицами, зависящими от особенностей конкретного эксперимента, являются головная программа комплекса и две подпрограммы. Одна из них предоставляет из файла на ВЗУ для проверки фактические значения параметров очередного рассматриваемого эксперимента. Она создается с учетом имеющейся системы регистрации данных и зафиксированных в табл. 1–3 последовательностей параметров. Вторая реализует необходимые для пользователя действия при нахождении файла экспериментальных данных, параметры которого удовлетворяют всем введенным ограничениям. Рабочая программа ИПС создается в виде оверлейной программы, что обеспечивает ее функционирование на базовом комплекте микроЭВМ при числе параметров эксперимента порядка 60.

Применение ИПС. Описанное выше программное обеспечение ИПС впервые апробировалось для поиска нужных данных в архиве, содержащем более 500 файлов. При этом время, затрачиваемое ИПС на поиск нужных файлов, составляет в среднем 40 минут в режиме непосредственного поиска и 3 минуты в паспортном режиме.

Опыт применения ИПС показал простоту и удобство работы пользователя и работоспособность программного обеспечения ИПС на базовом комплекте микроЭВМ.

ИПС легко адаптируется к любой предметной области, где совокупность объектов поиска представлена в виде отдельных файлов на ВЗУ ЭВМ.

1. Теушкев В. Д. //X Всесоюз. симпозиум по лазерному и акустическому зондированию атмосферы. (Тезисы докл.). Томск: ТФ СО АН СССР, 1989. С. 284–288.
2. Мелдман М., Маклеод Д., Пелликор Р., Сквайр М. RISS: система управления реляционными базами данных для малых ЭВМ. М.: Финансы и статистика, 1982. 144 с.
3. Семик В. П., Остапенко Г. П., Фридман А. Л., Горский В. Е. Диалоговая многокритериальная система для СМ ЭВМ. М.: Финансы и статистика, 1983. 159 с.
4. Протасов Ю. И., Ситников В. Н. //Оптические свойства земной атмосферы. Томск: ТФ СО АН СССР, 1988. С. 102–105.
5. Программное обеспечение СМ ЭВМ. Операционная система с разделением функций РАФОС. Введение в систему. Описание применения. 1980. Т. 1. Кн. 1.

Институт оптики атмосферы СО АН СССР,
Томск

Поступила в редакцию
14 марта 1990 г.

L. A. Gerasimova, M. V. Panchenko, S. A. Terpugova, V. D. Teushchekov. **Information-Retrieval System for Processing Aerosol Characteristics Based of a Micro-Computer.**

The application field and principle of operation of a dialog information-retrieval system (IRS) and its use for searching sets among some hundreds of files composed on the basis of airborne experimental data are described in this paper.

The IRS is characterized by economical use of the internal memory and with possibility to operate, if one has to search for the objects stored before the IRS is produced. The IRS has no restrictions on a structure of the experimental data.

The system described is readily adapted to any experimental applications where a set of the search objects is presented as a separate file in the external memory of a computer.