

Е.М.Котов, Г.Н.Томников

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ  
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБУЧЕНИЯ

(г.Куйбышев)

Основной целью научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых по Комплексной программе Академии наук СССР и Минвуза РСФСР "Автоматизация научных исследований", является повышение качества подготовки специалистов и эффективности научных исследований путем создания и введения в эксплуатацию совместимого ряда автоматизированных систем научных исследований (АСНИ) с применением стандартной аппаратуры КАМАК и измерительно-вычислительных комплексов. Совместимость создаваемых в рамках Программы автоматизированных систем достигается путем использования в разработках унифицированных технических и программных средств автоматизации научных исследований.

В структуре типовой АСНИ выделяются три уровня иерархии [ 1 ]. Первый уровень образуют автоматизированные рабочие места экспериментаторов и студентов на базе микро-ЭВМ "Электроника-60" и аппаратуры КАМАК, которые связаны с объектами автоматизации. В случае отсутствия объекта обучение может вестись с использованием программных моделей. Автоматизированные рабочие места связаны со вторым уровнем иерархии, образованным СМ ЭВМ (СМ-3, СМ-4). В качестве третьего уровня АСНИ при необходимости может быть введен вычислительный комплекс высокой производительности, обеспечивающий решение сложных задач обработки данных. Использование ЭВМ с магистральной организацией и аппаратуры КАМАК позволит унифицировать обмен информацией между компонентами различных уровней АСНИ и объектами автоматизации - поэтому все системы, разрабатываемые в рамках Программы, должны ориентироваться на использование единых комплектов интерфейсных плат на всех уровнях структур [ 2 ]. Унификация программного обеспечения создаваемых АСНИ должна достигаться при использовании ограниченного набора системных программных средств (операционных систем, систем управления базами данных) и вариантов организации проблемно-ориентированных пакетов приклад-

ных программ (структур данных, языковых средств, мониторов) для решения различных классов задач автоматизации научных исследований и обучения.

Особенностью разрабатываемых автоматизированных систем является то, что в большинстве случаев они должны обслуживать одновременно несколько экспериментов и пользователей ( в том числе и в учебном процессе), поэтому применяемые операционные системы (ОС) должны обеспечивать возможность работы многих пользователей с различными экспериментальными установками. Кроме того, для обслуживания удаленных объектов в ОС должны быть предусмотрены средства для мультипрограммной обработки, управления данными и вычислительным процессом в режиме теледоступа. С этой целью при создании АСНИ в рамках Комплексной программы на среднем уровне их структур (СМ-3, СМ-4) будут использоваться операционные системы реального времени (ОС РВ) или РАФОС [ 2 ] . Непосредственно на рабочих местах (на базе микро-ЭВМ "Электроника-60" без внешней памяти) найдут применение операционные системы резидентной генерации, полученные с помощью соответствующей ведущей операционной системы ЭВМ среднего уровня.

В ы б о р с и с т е м ы управления базой данных (СУБД) определяется характеристиками научных и учебных данных, получаемых и используемых создаваемыми АСНИ. К таким характеристикам прежде всего относятся логическая структура, объем, частота использования различных совокупностей данных и др. В рамках Комплексной программы достигнуто соглашение между разработчиками АСНИ об использовании открытых СУБД типа СЕТОР (на среднем уровне), либо СЕДАН (на верхнем уровне структур систем).

О р г а н и з а ц и я данных в АСНИ должна основываться на их разделении как по уровню иерархии структуры системы, так и по частоте использования и внесения изменений информации в базе данных. На каждом уровне иерархии в зависимости от частоты обращения к информации в базе данных АСНИ могут быть выделены статический, оперативный и динамический разделы. С т а т и ч е с к и й раздел содержит относительно редко изменяемую информацию, сюда можно отнести исходные данные, сопровождающие процесс обработки экспериментальной информации (паспорта, тарифовочные характеристики датчиков и т.п.). В о п е р а т и в н ы й раздел, как правило, могут быть внесены промежуточные результаты обработки (например,

обработки, ориентированной на устранение особенностей системы сбора и передачи данных в ЭВМ). Д и н а м и ч е с к и й раздел может содержать данные, получаемые после полной обработки результатов экспериментов на реальных установках и моделях.

Ориентировочный состав базы данных АСНИ приведен на рис.1.



Р и с. 1. Состав базы данных автоматизированных систем научных исследований и обучения

При создании совместимых автоматизированных систем научных исследований и обучения появляется возможность унифицировать не только технические и общесистемные программные компоненты, но и прикладное программное обеспечение. В частности, в совокупности разрабатываемых в рамках Комплексной программы направлений можно выделить классы прикладных задач научных исследований и обучения, в рамках которых возможна унификация разрабатываемых пакетов прикладных программ: обработка изображений; исследование материалов, механизмов и машин; ядерная физика и энергетика; радиофизика и электроника; геофизика и океанология; биология и медицина. Создаваемые в рамках отдельных направлений пакеты прикладных программ

должны быть ориентированы на использование унифицированных мониторов для управления их функционированием и соблюдение единых требований к входному языку пакета, оформлению функциональных модулей (паспорт модуля, язык программирования и др.) и базе данных пакета [3]. В этом случае создание унифицированных мониторов пакетов прикладных программ может быть поручено небольшому количеству разработчиков, а библиотеки оформленных стандартно функциональных модулей могут накапливаться непосредственно в организациях-разработчиках АСНИ.

Такой подход позволит обеспечить совместимость АСНИ, создаваемых в рамках Комплексной программы, и значительно снизить затраты на создание программного обеспечения. Накопленные библиотеки функциональных программных модулей могут быть положены в основу фонда алгоритмов и программ в области автоматизации научных исследований и обучения. Из фонда алгоритмов и программ с помощью соответствующих инструментальных средств, например, создаваемой Томским политехническим институтом системы автоматизации модульного проектирования комплексов программ - САМПР [4], впоследствии могут генерироваться пакеты программ для решения задач из конкретных прикладных областей.

## Л и т е р а т у р а

1. Калинин Э.К., Кушлин Г.Н., Петров О.М., Виттих В.А. Комплексная программа АН СССР и Минвуза РСФСР "Автоматизация научных исследований". - В сб.: Вычислительные системы и автоматизация научных исследований. - М.: МФТИ, 1980, с.7-8.

2. Гуляев В.А., Котов Е.М., Томников Г.Н. Организация прикладного программного обеспечения совместимых систем автоматизации научных исследований. - В сб. Материалы XVI Всесоюзной школы. - Горький: ИФ АН СССР, 1982, с.157-165.

3. Погребной В.К. Об автоматизации модульного проектирования программного обеспечения АСУ ТП. - В журн.: Управляющие системы и машины, 1978, № I, с.25-34.

4. Погребной В.К. Автоматизация проектирования систем управления. - Томск: Томский политехнический институт, 1980. - 95с.