

ШЕСТОЕ ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ПРОБЛЕМЕ
"АСТРОФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И РАДИОУГЛЕРОД"
(ТБИЛИСИ, 13-15.X.1976 г.)

Г.Е.КОЧАРОВ, Т.Т.БИТВИНСКАС, Э.П.МАЛЯЦКАС

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЕНДРОКЛИМАТОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с характером и масштабом выполняемых в Институте Ботаники АН Лит.ССР работ по проблеме "Астрофизические явления и радиоуглерод" несколько лет назад были начаты и ведутся интенсивные исследования по разработке автоматической системы, описанию основных принципов, которой посвящена данная статья.

Структура системы.

Автоматизированная система дендроклиматохронологических исследований включает в себя необходимые технические средства, обеспечивающие функционирование экспериментальных установок исследования физических параметров годичных колец прироста разных видов древесины, формирование массивов данных исследований и соответствующее размещение в накопителях информации внешних устройств электронно-вычислительных машин, канализацию информации в ЭВМ и математическую обработку в соответствии с задачами исследований.

Основой системы (рис.1) является отечественная электронная вычислительная машина третьего поколения "Наири-3", которая посредством линии связи будет соединена с мощной вычислительной системой, включающей в себя две машины БЭСМ-6 и несколько разных вычислителей единой системы.

Автоматизированная система включает:

1) механизированные и автоматизированные линии для сбора экспериментальных данных;

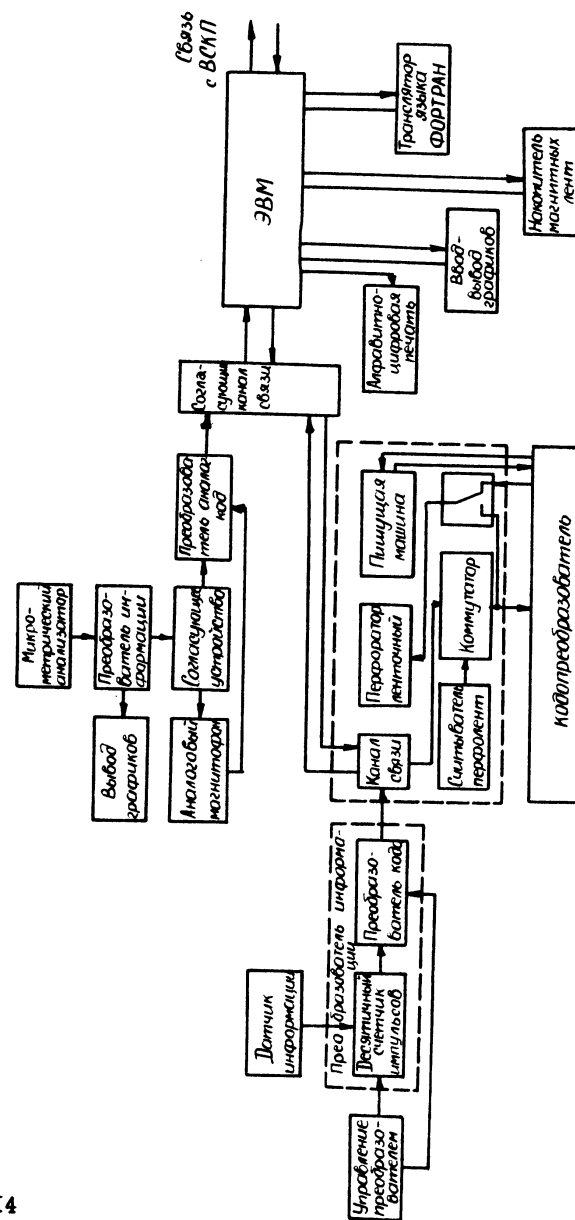


Рис. 1. Автоматизированная система деңдроклиматохронологических исследований (АСДИ).

- 2) канал связи с цифровой вычислительной машиной "Наири-3";
- 3) канал связи с ВСКП АН Литовской ССР;
- 4) математическое обеспечение двух уровней:
 - прикладные исследования с помощью ЭВМ "Наири-3",
 - фундаментальные исследования, используя мощности ВЦ ВСКП.

Технические средства.

Сбор дендрологической информации осуществляется из двух автоматизированных линий: линии определения ширины годичных колец древесины и линии микрометрического исследования физических параметров древесины. Кроме того, автоматизированные линии сбора информации обеспечивают ввод массивов дополнительной информации (климатологические данные, солнечная активность и т.п.). Экспериментальные данные в носителе информации дополняются необходимыми идентификаторами, метками.

Исходя из условий исследуемых объектов и поставленных задач, скорость преобразования физических величин в цифровую информацию в автоматизированной линии определения ширины годичных колец древесины от единиц до десятков единиц в секунду, точность линейного измерения 0,01 мм, чувствительность экспериментальной установки 6 - не менее 1%, где 6 определяется из соотношения минимальной и максимальной амплитуд физических характеристик исследуемого объекта, погрешность экспериментальной установки не более 1%. Прямая связь с ЭВМ во время процесса измерения по причине небольшой скорости формирования информационных массивов в данной автоматизированной линии не осуществляется. Линия позволяет преобразовать линейные величины годичных колец древесины в электрические, шифровать в заданном коде с последовательным занесением на перфоленду, изменение кодовых комбинаций на заданные, дополнение информационных массивов метками и определителями. Подготовка информации до ввода в ЭВМ осуществляется с помощью пишущего автомата; выбранный режим (рис.2) предполагает работу от двух считывателей, подключаемых к схеме управления через коммутатор по специальной команде. Вход одного из считывателей используется в роли канала связи внешних источников информации. В данной системе это пятиразрядный фазоимпульсный счетчик с согласующим преобразователем кода. Встроенный фотосчитыватель используется для ввода на обработку дополнительной информации.

215

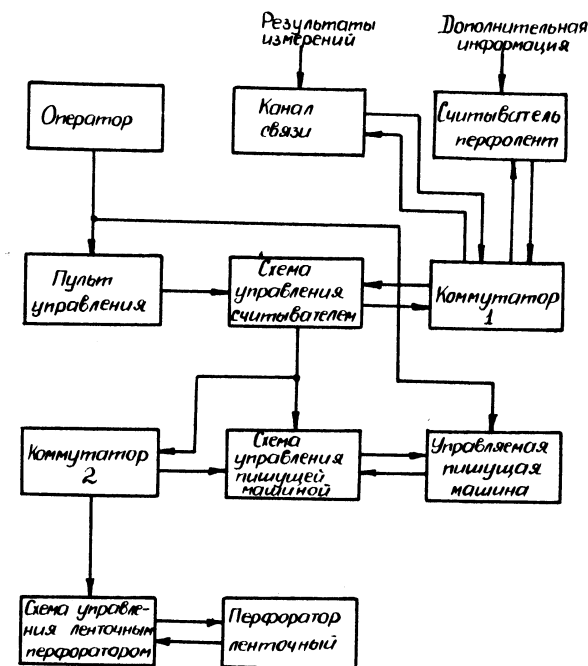


Рис.2. Режим пишущего автомата от двух источников информации.

В комплексе технических средств автоматизации микрометрического исследования физических параметров древесины и обработки полученной от исследуемого объекта информации должны быть следующие блоки: микрометрический анализатор, преобразователь информации для унификации выходного сигнала, устройство занесения информации на внешний носитель информации, устройство вывода информации в виде графиков, и устройство сопряжения с ЭВМ. В первом этапе использования вычислительных мощностей ВСКП в вычислительный центр будут представляться магнитные ленты с аналоговой информацией, которая будет обрабатываться по выработанным программам.

Исходя из особенности применяемого принципа микропрограммного управления и гибкой структуры организации периферийных ус-

216

тройств, минимальный комплект ЭВМ для системы автоматизации научного эксперимента расширяется до комплекта, относящегося к классу машин дискретного действия средней производительности. Память оперативного запоминающего устройства наращивается до 16 К, из периферийных устройств в первую очередь будет подключено алфавитно-цифровое печатающее устройство АЦПУ-128-2 и накопители на магнитных лентах (для унификации - единой системы). Организация комплекта корректируется с помощью общества "Наири" при Научно-исследовательском институте математических машин в г.Ереване и окончательное решение установится в процессе дальнейшей разработки системы.

Математическое обеспечение.

Система математического обеспечения совместно с техническими средствами гарантирует правильность работы экспериментальных установок, канализацию информационных массивов на вычислительный комплекс и в вычислительном комплексе первичную обработку экспериментальных данных и решение фундаментальных задач научных исследований. Автоматизированная система дендроклиматохронологических исследований на базе ЭВМ "Наири-3" включает математическое обеспечение, состоящее из общего математического обеспечения и специального математического обеспечения.

Общее математическое обеспечение (ОМО) составляет стандартное математическое обеспечение ЭВМ, в которое входят библиотека стандартных программ и программ по двум системам команд, режим работы ЭВМ и трансляторы дешифрации исходной информации (ДМИ-2 и ТДИИ). В соответствии с поставленными задачами в ОМО будет включен в первую очередь транслятор языка ФОРТРАН, а вопрос включения трансляторов других алгоритмических языков будет решаться в дальнейшем усовершенствовании системы.

В специальное математическое обеспечение (СМО) войдет БПП - библиотека прикладных программ, разработанных по требованиям дендроклиматохронологических исследований. Основные блоки библиотеки прикладных программ:

1) пакет программ для наладки и диагностики информационных каналов системы;

2) пакет программ упаковки и распаковки экспериментальных данных при записи во внешние запоминающие устройства и считывания

на оперативное запоминающее устройство;

3) пакет программ для первичной обработки экспериментальных данных;

4) пакет программ для фундаментальных задач научных исследований.

Два последних пакета БПП тесно взаимосвязаны, а задачи, в зависимости от сложности, будут распределяться между автономной ЭВМ экспериментальной базы и вычислительными мощностями вычислительной системы коллективного пользования. Вычисления дендроклиматических исследований основываются изложенными Битвинским [1] методами и з у ч е н и я влияния измерений климатических факторов на ширину годичных колец древесины. Ввиду имеющейся достаточно полной априорной информации об изучаемых временных рядах последнего столетия, в систему включается пакет программ, предназначенный применению параметрических моделей для задач прогнозирования, позволяющий раскрыть природу системы факторов, генерирующих временные ряды, описать динамические взаимосвязи между рядами и, следовательно, оценить влияние факторов (передаточную функцию), оптимально прогнозировать будущие значения рядов. Таким образом будет представлена адекватная модель физических процессов во взаимосвязанной системе: дерево-окружающая среда.

З а к л ю ч е н и е

Автоматизированная система дендроклиматохронологических исследований создается для удовлетворения вычислительных потребностей и автоматизации научных исследований в соответствии с направлением и объемом работ лаборатории дендроклиматохронологии ИБ АН Литовской ССР. АСДИ включает техническую базу автоматизированных научных экспериментов и математическое обеспечение для научных расчетов и математического моделирования. Полное внедрение системы даст возможность значительно ускорить проведение научных исследований, повысить их качество и точность, выполнить при сравнительно небольшом коллективе научных сотрудников в несколько раз больше научных тем и задач, выполнить серию научных исследований, осуществить которые без автоматизации работ было бы вообще невозможно.

Следует отметить роль АСДИ в создании объединенного (всесоюз-

ного) банка дендрохронологических данных. Унификация занесения данных на внешние носители информации, использование современных периферийных устройств ввода и отображения информации позволяет накопить и проводить широкий обмен информацией между заинтересованными советскими исследователями.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Т.Т.Битвинькас. Дендроклиматические исследования. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1974.

G.E.Kocharov, T.T.Bitvinskis, E.P.Maliatskas

AUTOMATIZES SYSTEM FOR DENDROCLIMATOCHRONOLOGICAL STUDIES

A b s t r a c t

Principles and methods of automatized system construction for studies of physical parameters of annual tree-rings in different types of wood are discussed.