

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
САМАРСКИЙ ФИЛИАЛ РОССИЙСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
САМАРСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. С. П. КОРОЛЕВА

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

итоги работ по комплексной программе
"Перспективные информационные технологии в высшей школе"
целевой подпрограммы
"Автоматизированные системы научных исследований"
1992 — 1994

г. Самара, 1995 г.

УДК 681.053

Автоматизированные системы научных исследований/Прохоров С. А., Фурсов В. А. Кривошеев А. О. и др.: НПЦ "Авиатор". Самара, 1995. 137 с.

В работе обобщается опыт создания автоматизированных систем научных исследований и обучения в рамках Комплексной программы "Перспективные информационные технологии в высшей школе" целевой подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований" (1992 - 1994). Приводятся основные результаты, полученные в ходе разработки в ВУЗах России автоматизированных систем, построенных с использованием современных средств вычислительной техники. Табл. 2, библи. 2 наим.

Под. ред. акад. МАИ, д-ра техн. наук, проф. С. А. Прохорова

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АИС - автоматизированная информационная система
- АНИ ИМ - автоматизация научных исследований информационных моделей
- АРМ - автоматизированное рабочее место
- АСКОН - автоматизированная система классификации
- АСНИ - автоматизированная система научных исследований
- АСНИМУ - автоматизированная система научных исследований, моделирования и управления
- АЦП - аналого-цифровой преобразователь
- БПП - быстропеременный процесс
- ВОЦПУ - волоконно-оптический цифровой преобразователь угла
- ГТД - газотурбинный двигатель
- ДХ - динамическая характеристика
- ИВК - измерительно-вычислительный комплекс
- ИКС - информационная компьютерная среда
- КА - космический аппарат
- КИОНТТ - комплексные испытания образцов новой техники и технологии.
- КЛК - компьютерный лабораторный комплекс
- ЛА - летательный аппарат
- ЛВС - локальная вычислительная сеть
- НИ - научные исследования
- НТП - научно-технический продукт
- ОКБ - опытно-конструкторское бюро
- ОКР - опытно-конструкторская разработка
- ООС ПСИ - объектно-ориентированная система для исследования точностных и динамических характеристик программно-аппаратных подсистем измерений
- ОЦВК - оптико-цифровой вычислительный комплекс
- ПАРМ - персональное автоматизированное рабочее место

- ППП ГПИЭ - пакет прикладных программ генерации планов имитационных экспериментов
- ППП ПА ЛИС - пакет прикладных программ проектирования и анализа локальных вычислительных сетей
- ПСИ - программно-аппаратная подсистема измерений
- ПТК - программно-технический комплекс
- ПЭВМ - персональная электронная вычислительная машина
- РИИС - реляционно-ориентированная интеллектуальная информационная система
- САПР - система автоматизированного проектирования
- СИИП - система интеллектуальной информационной поддержки
- СРЦ АСНИ - Северный региональный центр АСНИ
- СЭО - сложный энергетический объект
- ТКЭ - технологическая карта эксперимента
- ТХ - точностная характеристика
- УА - управляющий алгоритм
- ЦПУ - цифровой преобразователь угла
- ЭС - экспертная система
- ЯОЗИ - язык описания задач исследования

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
ЧАСТЬ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДПРОГРАММЫ "АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ"	9
1.1. Цели, задачи и основные направления НИР	9
1.2. Состав участников, перечень проектов и общая характеристика результатов	12
ЧАСТЬ 2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ (по направлениям)	24
Направление 2. Методы и средства проектирова- ния и разработки интеллектуальных АСНИ.	24
Направление 3. Базовые перспективные програм- мноаппаратные средства АСНИ вузов	47
Направление 4. Типовые проблемно-ориентиро- ванные комплексы для применения в различных предметных областях	77
Направление 5. Методическое программное и информационное обеспечение подготовки и переподготовки специалистов в области ин- форматизации научных исследований.	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	132
ЛИТЕРАТУРА	136

ВВЕДЕНИЕ

Научные исследования по подпрограмме "Автоматизированные системы научных исследований" программы "Перспективные информационные технологии в высшей школе" в 1992 -1994 г.г. проводились в соответствии с приказом Комитета по высшей школе Министерства высшей школы и технической политики РФ (постановление N 438 от 8.07.92 г.).

Основная цель подпрограммы - повышение качества подготовки и переподготовки специалистов по специализации АСНИ специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления". В частности, разработка и внедрение перспективных информационных технологий в области автоматизации научных исследований в высшей школе, теории и методологии интеллектуальных систем (в том числе распределенных систем открытого типа) при проведении научных исследований в различных предметных областях, создание комплекса интеллектуальных инструментальных средств для описания и моделирования, а также для получения, накопления обработки и распределения информации в процессе научных исследований и обучения.

Научно-исследовательские работы в соответствии с решением Головного совета по АСНИ сгруппированы по пяти направлениям.

1. Концептуальные и методологические основы автоматизации

лучших исследований.

2. Методы и средства проектирования и разработки интеллектуальных АСНИ.

3. Базовые перспективные программно-аппаратные средства АСНИ вузов.

4. Типовые проблемно-ориентированные комплексы для применения в различных предметных областях. .

5. Методическое программное и информационное обеспечение подготовки и переподготовки специалистов в области информатизации научных исследований.

Первое направление "Концептуальные и методологические основы автоматизации научных исследований" в 1993 - 94 г.г. не финансировалось в связи с ограниченностью средств, выделенных на работы по подпрограмме. В рамках этого направления исследования велись в инициативном порядке в СГАУ, МЗИ и ННГУ, однако по ним не оформлялись финансируемые договора.

В связи с ограниченным финансированием подпрограммы в указанный период проводилось укрупнение проектов подпрограммы по сравнению с первоначальными. В частности, в начале 1994 г. были объединены проекты по близким направлениям, выполнявшиеся в одном ВУЗе. Это позволило сконцентрировать материальные средства для комплексного решения наиболее важных задач. Тем не менее, информация о разработанных (до укрупнения) научно-технических продуктах в настоящем сборнике приведена, т.к. по мнению авторов-составителей это даст более полное представление о подпрограмме в целом.

В сборнике приведены как общая характеристика результатов работы так и основные итоги работы по отдельным проектам подпрограммы. Результаты работы в целом по подпрограмме за период 1992-94 г. в обобщенном виде сосредоточены в первой части. Во второй части приводятся описания результатов работы по отдельным проектам, сгруппированные по указанным выше направлениям.

Отдельным темам присвоены номера соответствующих пунктов

проектов подпрограммы: первая цифра указывает номер направления, а последующие – номер пункта подпрограммы. После названия каждой темы указаны организация и научный руководитель, ответственные за ее выполнение, а также адрес, телефон, E-mail и другие сведения, которые могут оказаться полезными для потенциальных потребителей, заинтересовавшихся разработанными научно-техническими продуктами.

Предлагаемый читателям текст подготовлен авторами на основе нормативных документов по подпрограмме и материалов, представленных ВУЗами – соисполнителями в Головной совет по автоматизации научных исследований.

ЧАСТЬ 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДПРОГРАММЫ "АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ"

В настоящем разделе вводятся основные понятия и определения, формулируется концепция подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований", дается список организаций, участвовавших в подпрограмме. Приводится перечень проектов подпрограммы. Для удобства поиска нужной информации эти списки "пересекаются". В частности, в списке организаций даются их сокращенные наименования и номера проектов подпрограммы, которые выполнялись этими организациями, а в перечне проектов приводятся сокращенные наименования организаций.

1.1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НИР

Научные исследования (НИ), как область человеческой деятельности, характеризуется целым рядом особенностей, к основным из которых следует отнести следующие.

1. Целью любого НИ является получение новых достоверных знаний об объекте исследований.

2. НИ по своей сути представляют информационный процесс, информационными входами которого являются априорная модель объекта исследований и дополнительно полученная в процессе исследований информация (в частности - экспериментальная), а информационным выходом - апостериорная модель объекта исследований. Поэтому технологии НИ по своей "физической" сущности являются информационными технологиями.

Информационная технология НИ – система методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, обработки и выдачи информации об объекте исследований.

3. Информационные технологии НИ имеют наибольшую среди всех других информационных технологий степень априорной (до их реализации) неопределенности:

- нечеткость (в формальном смысле) формулировки конкретных целей НИ, особенно в новых проблемных областях при поисковом характере НИ;

- неопределенность по одному из информационных входов, обусловленную неоднозначностью решения следующего вопроса: какую информацию об объекте исследований необходимо получить дополнительно и каково должно быть ее количество;

- структурная и параметрическая неопределенность информационных технологий НИ, связанная с чрезвычайной многовариантностью решений вопросов определений состава используемых методов, способов и средств получения и переработки информации, связей между ними, конкретных значений переменных-параметров.

4. Каждое НИ является по определению оригинальным и, следовательно, реализующая его технология НИ уникальна. В то же время она может содержать ряд универсальных процедур переработки информации.

5. НИ включают ряд циклов, на каждом из которых переопределяются локальная цель, исходная, дополнительная и конечная информация. Следовательно, информационные технологии НИ должны отвечать требованию итерационной модифицируемости.

6. Сложность объектов исследований, понимаемая как синтетическое свойство (большая размерность моделей, плохая формализуемость и прогнозируемость поведения, стохастичность, динамичность и т. д.), постоянно возрастает. Рост этой сложности прежде всего обусловлен сущностью процесса познания – все более глубокого изучения процессов и явлений, протекающих в физических и технических объектах.

7. Процессы НИ, включающие натурный эксперимент, являются процессами реального времени, поскольку требуемая скорость их реализации определяется скоростью протекания процессов в объекте исследований и его внешней среде.

Перечисленные особенности позволяют сделать вывод о том, что НИ с информационной точки зрения представляют собой уникальную область и, следовательно, для решения проблемы информатизации НИ требуется разработка специальной методологии и средств ее реализации.

Целью подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований" являлось обеспечение повышения эффективности и расширения фронта НИ, проводимых в различных проблемных областях, разработка перспективных конкурентноспособных средств автоматизации и их тиражирование в виде автоматизированных рабочих мест (АРМ) и автоматизированных систем научных исследований (АСНИ) вузов, а также повышение качества подготовки специалистов по информатизации научных исследований в условиях рыночной экономики, ограниченных материальных и трудовых ресурсов путем разработки и внедрения в практику НИ новых информационных технологий.

Для достижения поставленной цели решение задач автоматизации НИ осуществлялось по пяти основным направлениям:

1. Концептуальные и методологические основы информатизации научных исследований.
2. Методы и средства проектирования и разработки интеллектуальных АСНИ.
3. Базовые перспективные программно-аппаратные средства АСНИ.
4. Типовые проблемно-ориентированные комплексы для применения в различных предметных областях.
5. Методическое, программное и информационное обеспечение подготовки и переподготовки специалистов в области информатизации научных исследований.

**1.2. СОСТАВ УЧАСТНИКОВ. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТОВ И
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

Перечень организаций, участвовавших в выполнении подпрограммы, и их сокращенные наименования приведены в таблице 1. Для удобства поиска здесь же приведены номера проектов подпрограммы, выполнявшиеся в этой организации.

Таблица 1.

№ п/п	Полное наименование организации	Сокращенное название.	Номера выполняемых проектов
1	2	3	4
1	Казанский государственный технический университет	КГТУ	2.5.2., 4.1.3.2., 4.2.2.2., 5.1.
2	Кибернетический центр Томского политехнического университета	КЦ ТПУ	3.1.2., 4.2.7.3.
3	Московский государственный инженерно-физический институт (технический университет)	МИФИ	3.2.4.
4	Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)	МИРЭА	3.3.3., 3.3.4.
5	Московский государственный университет леса	МГУЛ	3.2.1.
6	Московский физико-технический институт	МФТИ	5.2.5.
7	Московский энергетический институт (технический университет) межвузовский центр автоматизации научных исследований	МЭИ, МЦАНИ	2.4.
8	Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики при Нижегородском государственном университете	НИИ ПМК при ННГУ	4.1.1.1., 4.1.1.2., 4.2.8.1.
9	Научно-исследовательский физико-технический институт при Дальневосточном государственном университете	НИФИ ДВГУ	3.3.2.
10	Научно-исследовательский физико-технический институт при Нижегородском государственном университете	НИФИ ННГУ	4.2.2.1.

1	2	3	4
11	Нижегородский государственный университет	ННГУ	5.3.3.
12	Нижегородский филиал государственного института моделирования и интеллектуализации сложных систем	ИФ ИМИСС	2.2.2.
13	Новосибирский государственный технический университет	НГТУ	3.2.5.
14	Новосибирский государственный университет	НГУ	3.2.3., 4.1.2.3.
15	Пензенский политехнический институт	ППИ	4.1.2.2.
16	Петрозаводский государственный университет	ПетрГУ	3.6.1., 4.2.3.1., 4.2.3.2.
17	Рязанская государственная радиотехническая академия	РГРА	3.2.6.
18	Самарский государственный аэрокосмический университет	СГАУ	2.1., 4.1.1.3., 4.2.8.2., 5.1., 5.2.1., 5.2.2., 5.2.3., 5.2.4., 5.3.2.
19	Самарский филиал Российского научно-исследовательского института информационных систем	СФ РосНИИИС	2.5.5.
20	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет	СПбГЭТУ	2.3., 3.4.1., 4.2.1.1.
21	Томская государственная академия систем управления и радиоэлектроники	ТАСУР	2.5.1., 5.2.6.
22	Томский государственный университет	ТГУ	4.2.4.1.

Перечень проектов подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований" междувузовской научно-исследовательской программы "Перспективные информационные технологии в высшей школе", выполнявшихся в период с 1992 по 1994 год, приведен в таблице 3. Проекты, содержащие четко выраженные разделы, разбиты на головные этапы. Проекты расположены в порядке возрастания номеров. Пропуски в нумерации связаны с тем, что некоторые проекты по решению

Таблица 2.

NN п/п	Наименование проекта, этапов выполнения	Головная организа ция по проекту и соиспо лнители	Срок выпол нения Начало Оконч.
1	2	3	4
Направление 1			
Концептуальные и методологические ос новы автоматизации научных исследова ний (не финансировалось).			
Направление 2			
Методы и средства проектирования и разработки интеллектуальных АСНИ			
2. 1. Этап 1 Этап 2 Этап 3	Разработка языковых средств описания информационных процессов в АСНИ Разработка проблемно-ориентированного языка описания управляющих алгорит мов, автоматизированный синтез управ ляющих алгоритмов. Разработка языковых и программных средств проектирования АСНИ на основе алгебраического подхода. Разработка программных средств для автоматизации научных исследований задач программного управления.	СГАУ	1992- 1994 1992 1993 1994
2. 2. 2. Этап 1 Этап 2	Разработка методологических основ ре шения задачи многокритериального вы бора технических средств АСНИ, реали зация моделей и методов в виде диало говой программной системы. Разработка диалоговой системы много критериального выбора технических средств АСНИ. Автоматизация процесса распределения комплексов и систем техники авиацион ной радиосвязи по испытательным поли гонам.	НФ ИМИСС	1993- 1994. 1993 1994
2. 3	Разработка CASE-инструментов констру ирования программного обеспечения АСНИ.	СПбГЭТУ	1993- 1994

1	2	3	4
Этап 1	Разработка средств CASE - технологий проектирования программного обеспечения АСНИ.		1993
Этап 2	Разработка методов и средств иерархических спецификаций проектирования АСНИ Windows - технологии.		1994
2.4.	Разработка инструментальных и программных средств интегрированного проектирования программно-аппаратных средств интеллектуальных АСНИ.	МЭИ, МЦАИИ	1993- 1994
2.5.	Разработка АСНИ на базе архитектуры открытых распределенных систем		
2.5.1.	Создание автоматизированной системы научных исследований процессов моделирования и управления на базе архитектуры открытых систем.	ТАСУР	1992 1994
2.5.2.	Модели, алгоритмы и аппаратно-программные средства для исследований и создания интеллектуальных информационно-вычислительных систем.	КГТУ	1992- 1994
2.5.5.	Создание программной системы "Экспертная оболочка информационной среды обработки экспериментальных данных".	СФ Рос НИИ ИС	1994
Направление 3			
Базовые перспективные программно-аппаратные средства АСНИ вузов.			
3.1.2.	Инструментальные средства интеллектуализации систем научных исследований и обучения на базе ПЭВМ в сетевой многопользовательской среде QNX.	КЦ ТПУ	1992- 1994
Этап 1	Разработка инструментальных средств интеллектуализации систем моделирования на базе ПЭВМ и стандартных интерфейсов.		1992
Этап 2	Инструментальные средства интеллектуализации систем научных исследований и обучения на базе ПЭВМ в сетевой многопользовательской среде QNX.		1993
Этап 3	Программно-аппаратные средства в многопользовательской среде реального времени для научных исследований и обучения.		1994
3.2.	Интеллектуальные программно-аппарат-		

1	2	3	4
	ные средства получения и обработки измерительной информации.		
3.2.1.	Разработка АСНИ измерительных преобразователей информации. Этап 1 Разработка общей концепции, функциональной и принципиальной схем преобразователя, алгоритмов и программ исследования точности. Этап 2 Изучение основных погрешностей преобразователя. Исследование путей автоматизации измерения погрешностей преобразователя.	МГУЛ	1993-1994 1993 1994
3.2.3.	Программное и методическое обеспечение систем сбора и обработки информации для учебных и научных применений. Этап 1 Разработка устройства сбора спектрометрической информации и модульной системы интерфейсов связи ПЭВМ и использование их в научном эксперименте Этап 2 Методическое обеспечение устройства сбора (УС) информации и модульной системы интерфейсов связи ПЭВМ и использование их в учебном процессе и научном эксперименте. Этап 3 Программное и методическое обеспечение систем сбора и обработки информации для учебных и научных применений.	НГУ	1992-1994 1992 1993 1994
3.2.4.	Разработка базового комплекса методик и средств создания контроллеров АСНИ на основе высокопроизводительных микропроцессоров и СВМ. Этап 1 Разработка программируемого микроконтроллера для интеллектуальных измерительных систем. Этап 2 Разработка шестнадцатиразрядного микроконтроллера для АСНИ.	МИФИ	1993-1994 1993 1994
3.2.5.	Разработка и программная реализация типовых (инвариантных) инструментальных средств обработки информации результатов испытаний сложных технических объектов.	НГТУ	1993-1994
3.2.6.	Создание высокоэффективных методов и средств и их метрологическое обеспечение автоматического сбора и предварительной обработки измерительной информации на базе системной цифровой осциллографии.	РГРА	1992-1993

1	2	3	4
3.3.	Метрологическое обеспечение АСНИ.		
3.3.2.	Разработка программно-аппаратных комплексов сбора и обработки данных.	НИФТИ ДВГУ	1992- 1994
Этап 1	Разработка программно-аппаратного комплекса для информационного обеспечения исследований в гидрофизике.		1992
Этап 2	Разработка программно-аппаратных средств калибровки физико-информационных датчиков компьютерных систем сбора данных.		1993
Этап 3	Разработка программно - аппаратного комплекса сбора и обработки многоканальных данных на базе цифрового сигнального процессора TMS - 320 C 30.		1994
3.3.3	Разработка ряда АРМ для проверки и тестирования автоматических средств измерений.	МИРЭА	1992- 1993
3.3.4.	Исследование новых принципов построения и разработка интегрально-оптических датчиков физических величин.	МИРЭА	1993- 1994
Этап 1	Разработка информационно-измерительной системы для автоматизации ступельных работ.		1993
Этап 2	Разработка функциональных узлов информационно-измерительной системы для автоматизации ступельных работ.		1994
3.4.	Разработка средств АСНИ для эргономических исследований.		
3.4.1.	Создание программного модуля для автоматизации научных исследований информационных моделей дисплеев	СПБГЭТУ	1993
3.6.	Создание региональных центров АСНИ и их интеграция на базе новых информационных технологий.		
3.6.1.	Создание Северного регионального центра АСНИ и его интеграция с другими территориальными центрами на базе новых информационных технологий.	ПетрГУ	1993- 1994
Этап 1	Разработка концепции и основных направлений работы центра.		1993
Этап 2	Оптимизация состава обеспечений группы АРМ по их проблемно-функциональной ориентации.		1994

1	2	3	4
Направление 4			
Типовые проблемно-ориентированные комплексы для применения в различных предметных областях.			
4.1	Инженерно-технические приложения.		
4.1.1.	Персональные автоматизированные рабочие места (ПАРМ) и АСНИ в области механики, машиностроения, динамики полета и их применение в научных исследованиях и обучении.		
4.1.1.1	Создание учебно-научной АСНИ для исследования устойчивости токарных станков и ее внедрение в учебный процесс.	НИИ ПМК при ННГУ	1993
4.1.1.2	Создание системы интеллектуальной поддержки научных исследований нелинейной динамики механических систем маятникового типа.	НИИ ПМК при ННГУ	1993
4.1.1.3	Разработка типовых проблемно-ориентированных комплексов для навигационно-баллистического проектирования космических аппаратов.	СГАУ	1993-1994
4.1.2.	ПАРМ, АСНИ ВУЗов, измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) и приборы в области электрофизики, электротехники, электромеханики и электроэнергетики.		
4.1.2.2	Разработка АСНИ сложных энергетических объектов. Разработка и отладка программного обеспечения АСНИ сложных энергетических объектов.	ППИ	1993 1994
4.1.2.3	Микрокомпьютерное визуальное интерактивное моделирование волновых явлений в микроструктурах и сверхрешетках.	НГУ	1993-1994
4.1.3.	ПАРМ, АСНИ, ИВК в области теплофизики и теплотехники.		
4.1.3.2	Разработка информационной технологии автоматизированных испытаний ГТД.	КГТУ	1993
4.2	Типовые проблемно - ориентированные комплексы для фундаментальных исследований.		

1	2	3	4
4.2.1	По проблемам строения и свойств веществ.		
4.2.1.1	Мультимедиа-технологии в автоматизированных системах для научных и аналитико-технологических исследований. Разработка специализированных методических, алгоритмических и аппаратных компонент мультимедиа для автоматизированных систем научных и аналитико-технологических исследований.	СПбГЭТУ	1993 1994
4.2.2	По проблемам томографии		
4.2.2.1	Разработка информационных технологий и инструментальных средств томографических и спектральноаналитических исследований структуры материалов. Разработка инструментальных средств построения моделей структуры объектов на основе данных спектральных исследований.	НИФИ ННГУ	1993 1994
4.2.2.2	Разработка моделей, алгоритмов и аппаратно-програмных средств электромагнитной томографии.	КГТУ	1993- 1994
4.2.3	По проблемам физической оптики		
4.2.3.1	Разработка интеллектуальной АСНИ и типового стенда для получения знаний об объектах исследования в физической электронике и оптике на базе новых информационных технологий.	Петр.ГУ	1993- 1994
4.2.3.2	Разработка типового АРМ для исследований по атомной спектроскопии на базе параметрического ряда модулей технического и программного обеспечения	ПетрГУ	1993- 1994
4.2.4	По проблемам физической электроники и радиофизики		
4.2.4.1	Разработка интегрированной быстродействующей информационной сети для научных исследований в области радиофизики, оптики и оптоэлектроники.	ТГУ	1993
4.2.5	По медико-биологическим проблемам (не финансируется)		
4.2.6	По проблемам экологии (не финансируется)		
4.2.6.1	Разработка методов системного анализа и разработка инструментальных средств оценки и прогнозирования экологи-	Петр ГУ, СПбГЭТУ, НИФИ.	1993- 1994

1	2	3	4
	ческой ситуации в регионах	ННГУ	
4.2.7	По проблемам гео- и гидрофизики		
4.2.7.3	Создание интегрированной системы интеллектуальной информационной поддержки гибридной обработки случайных полей и моделирования сложно-построенных сред на базе оптико-цифрового вычислительного комплекса.	КЦ ТПУ	1993
4.2.8	По проблемам обработки изображений		
4.2.8.1	Персональные автоматизированные рабочие места (ПАРМ) и автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) вузов в области оптики и обработки изображений Этап 1 Исследование математических моделей и методов извлечения и использования новых знаний при описании и принятии решений, разработка и создание базовых интеллектуальных инструментальных средств для новых информационных технологий автоматизированной обработки видеoinформации. Этап 2 Создание подсистемы учебно-научной АСНИ для ввода и предварительной обработки полутонусовой информации. Этап 3 Разработка прикладного программного обеспечения и ввод в опытную эксплуатацию отдельных систем	НИИ ПМК ННГУ	1992- 1994 1992 1993 1994
4.2.8.2	Разработка базового программного обеспечения ПАРМ для исследований в области обработки изображений.	СГАУ	1993
	Направление 5		
	Методическое, программное и информационное обеспечение подготовки и переподготовки специалистов области информатизации научных исследований		
5.1	Разработка учебных планов, рабочих программ и учебно-методических центров для подготовки специалистов по информатизации научных исследований. Этап 1 Разработка типового учебного плана для специализаций по АСНИ. Этап 2 Разработка рабочих программ для специальностей информационного и других профилей.	СГАУ, КГТУ	1993- 1994 1993 1994

1	2	3	4
5.2	Разработка учебно-научных лабораторий		
5.2.1	<p>Комплексный проект "Разработка методических и программно-технических средств учебных лабораторий в области автоматизации научных исследований"</p> <p>Этап 1 Создание базовых программных средств для обучения новым информационным технологиям в области разработки АСНИ.</p> <p>Этап 2 Определение состава, разработка методики проведения лабораторных работ, пользовательского интерфейса и нестандартных аппаратных средств.</p> <p>Этап 3 Разработка компьютерных средств учебной лаборатории АСНИ</p>	СГАУ	<p>1992-1994</p> <p>1992</p> <p>1993</p> <p>1994</p>
5.2.2.	<p>Разработка базового цикла лабораторных работ для подготовки и переподготовки специалистов в области применения и разработки АСНИ</p> <p>Этап 1 Предпроектные исследования. Разработка технического задания на лабораторию.</p> <p>Этап 2 Разработка технического проекта.</p>	СГАУ	<p>1993-1994</p> <p>1993</p> <p>1994</p>
5.2.3	<p>Создание типовой лаборатории по курсу сети ЭВМ для подготовки и переподготовки специалистов в области применения и разработки АСНИ"</p> <p>Этап 1 Предпроектные исследования. Разработка технического задания на проект.</p> <p>Этап 2 Разработка технического проекта.</p>	СГАУ	<p>1993-1994</p> <p>1993</p> <p>1994</p>
5.2.4	<p>Создание методического и программного обеспечения компьютерной технологии обучения по циклу "Системотехника"</p> <p>Этап 1 Предпроектные исследования. Разработка технического задания на обеспечение.</p> <p>Этап 2 Разработка технического проекта.</p>	СГАУ	<p>1993-1994</p> <p>1993</p> <p>1994</p>
5.2.5	Разработка обучающих систем и цикла автоматизированных лабораторных работ по твердотельной электронике.	МФТИ	1993
5.2.6	Разработка учебно-научной лаборатории по дисциплинам "Локальные вычислительные сети" и "Программное обеспечение сетей ЭВМ" для подготовки специалистов по специальности 22.04	ТАСУР	1993

1	2	3	4
5.3	Разработка тренажеров		
5.3.2	Разработка методологии и инструментальных средств синтеза интеллектуальной среды пользователей АСНИ.	СГАУ	1993-1994
5.3.3.	Разработка математических моделей методов и программных средств новых информационных технологий принятия решений в АСНИ.	ННГУ	1992-1994
	Руководство и координация работ по подпрограмме "Автоматизированные системы научных исследований".	СГАУ	1992-1994

Головного совета в связи с ограниченностью финансирования были исключены из первоначального варианта подпрограммы.

В период 1992-1994 г.г. в рамках подпрограммы разрабатывались следующие виды научно-технических продуктов (НТП).

- аппаратный комплекс 1;
- программно-аппаратных комплексов 14;
- программ и программных комплексов 24
(в т.ч. компьютерных учебников 2).

Разработка некоторых из указанных НТП была завершена до окончания планового срока окончания подпрограммы. В частности, к концу 1993 г. были практически закончены разработки (требовались лишь маркетинговые исследования и ОКР) следующих видов НТП:

- программно-аппаратных комплексов 3;
- программ и программных комплексов 8;

Финансирование некоторых проектов в 1994 г. было прекращено в соответствии с рекомендациями Головного совета по результатам работы региональных приемочных комиссий. Ряд проектов по тем же причинам были объединены (это касалось близких по направлениям разработок, выполнявшихся в одном ВУЗе).

Таким образом, за период 1992 - 1994 г.г. в рамках подпрограммы завершено и фактически подготовлено к тиражированию:

- программно-аппаратных комплексов 3;
- программ и программных комплексов 9
(в т.ч. компьютерных учебников 2).

Кроме того уже к концу 1993 г. были подготовлены к реализации в виде услуг и продолжали эксплуатироваться в 1994 г. два программно-аппаратных комплекса.

Число публикаций в 1992 - 94 г.г., связанных с работой по подпрограмме.

- методических разработок 8;
- учебных пособий 5;
- монографий 6;

-статей	188:
-докладов на конференциях (опубл. тез.)	102
(в т.ч. на международных)	27:
-авторских свидетельств	16:
-патентов (США, Франции)	2:
-участие НТП в выставках	12
(в т.ч. с международным участием)	4:
-защищено докторских диссертаций	4:
-защищено кандидатских диссертаций	21:

Необходимо отметить, что многие проекты находятся на стадии завершения разработки, т.е. либо отдельные элементы комплекса уже готовы к коммерческой реализации, либо весь комплекс в целом практически завершен (изготовлен макет или опытный образец). Однако коммерческая реализация (в том числе в виде услуг) невозможна ввиду отсутствия средств на проведение маркетинговых исследований и проведение ОКР.

Краткая характеристика научно-технических продуктов (НТП), разработанных по каждому проекту подпрограммы приводится во второй части сборника. Описания сгруппированы по направлениям, а номер, стоящий перед названием НТП, совпадает с номером проекта, в рамках которого он разрабатывался.

ЧАСТЬ 2

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ (по направлениям)

Во второй части сборника приводятся описания научно-технических продуктов (НТП), разработанных в период с 1992 по 1994 г.г. рамках подпрограммы АСНИ. Описания даны в том же порядке как и соответствующие проекты в таблице 2. Кроме того, из соображений удобства, им присвоены номера проектов подпрограммы, для которых они разрабатывались. Различия имеют место лишь в наименованиях проектов и НТП, т.к. в данном случае название должно обозначать конкретный научно-технический продукт, разработанный по данному проекту.

Направление 2. Методы и средства проектирования и разработки интеллектуальных АСНИ.

2.1. Программные средства для автоматизации научных исследований задач программного управления

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Самарский государственный аэрокосмический университет, кафедра технической кибернетики, НИЛ - 35.

Руководитель проекта:

Калентьев А. А., к.ф.-м.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

кафедра технической кибернетики.

Контактный телефон: (8462) 325-786

E-mail: feliks@sgau.volgacom.samara.su

2. Назначение разработки

Автоматизированное формирование алгоритмов программного управления применительно к автономным техническим системам, работающим в реальном времени, в логическом и информационном пространствах.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Задача программного управления сложным техническим комплексом рассматривается как задача управления согласованной работой приборов и устройств во времени, в информационном и логическом пространствах. Согласованность работы понимается как достижимость наперед заданной цели.

В теоретическом плане разработано исчисление управляющих алгоритмов, в котором всякий алгоритм задается совокупностью правильно построенных формул. На основе этого исчисления разработана математическая модель автоматизированного синтеза управляющих алгоритмов, позволяющая по описанию целевой задачи перейти по определенным правилам к алгоритму ее управления. Модель задается совокупностью функций $F1: L \rightarrow \Phi$ - функция выполнимости функциональных задач; $F2: (L, \Phi) \rightarrow T$ - функция согласованной работы приборов во времени.

Модель задается языковыми средствами. Для описания алгоритма программного управления на модели проводятся следующие преобразования:

- параметризация функции согласования в логическом пространстве, позволяющая выделить единственный вариант алгоритма программного управления ;
- построение многовариантной модели алгоритма программного

управления, приведение к единой временной оси;

- параметризация функции согласования по времени: выделение одномоментных участков;

- построение многовходовой модели алгоритма программного управления.

Разработан инструментальный комплекс проектирования алгоритмов программного управления, содержащий:

- входной проблемно-ориентированный язык описания управляющих алгоритмов;

- программные средства по параметризации функции согласования;

- программные средства по формированию многовариантной, многовходовой модели УА;

- процессор формирования выходных документов.

Инструментальный комплекс позволяет проектировать алгоритмы, управляющие согласованной работой около 20 управляемых органов, взаимосвязанных во времени, в логическом и информационном пространствах.

4. *Используемые технические и программные средства*
PC/AT, MS DOS, C++.

5. *Практическое применение*

Разработанные методы, алгоритмы и программные средства используются в учебном процессе по специальности 01.02 - прикладная математика по курсу "Математические модели объектов авиационно-космической техники" в курсовом и дипломном проектировании. Потенциальными потребителями могут быть ведомства оборонных отраслей. Для коммерческой реализации предлагается программный продукт, реализующий транслятор для входного языка пользователя.

6. *Публикации.*

1. Калентьев А. А. Исчисление управляющих алгоритмов // Меж-

вузовский сборник научных трудов, "Математические методы и модели в САПР", Самара, 1991г., с.3-10.

2. Калентьев А.А. Информационная технология описания бортовой аппаратуры // 2-я международная НТК "Актуальные проблемы фундаментальных наук", Москва, МГТУ им.Баумана, 1994г.

3. Калентьев А.А., Тюгашев А.А. Разработка подсистемы синтеза управляющих алгоритмов на базе исчисления управляющих алгоритмов // Сб. трудов Всероссийской научной школы "Компьютерная алгебра, логика и интеллектуальное управление. Проблемы анализа стратегической стабильности". г.Иркутск, ИрВЦ СО РАН, 1994г.

2.2.2. Автоматизация процесса распределения комплексов и систем техники авиационной радиосвязи по испытательным полигонам.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Нижегородский филиал государственного института моделирования и интеллектуализации сложных систем.

Руководитель проекта:

Прилуцкий М.Х., д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

603005, Н.Новгород, ул.Пискунова 1.

Контактный телефон: (8312) 34-10-28.

E-mail: dibat@liso.sandy.nnov.su

2. Назначение разработки

Разработанная компьютерная программа предназначена для расчета временных характеристик сетевых моделей, описывающих процесс испытаний изделий новой техники. Используется в практике

принятия решений при проведении испытаний изделий новой техники.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Построена математическая модель распределения комплексов и систем техники авиационной радиосвязи (изделия новой техники) по испытательным полигонам. Математическая модель является обобщением задачи о назначениях. Предложен алгоритм решения указанной задачи, основанный на временных характеристиках сетевой модели, отображающей процесс проведения испытаний. Реализованы процедуры расчета временных характеристик сетевой модели: самых ранних сроков начала и окончания выполнения испытаний, самых поздних сроков начала и окончания выполнения испытаний, резервов времени этапов проведения испытаний.

Проблема распределения ограниченных ресурсов возникает во многих задачах планирования, проектирования и управления, которые, как правило, являются многокритериальными. Рассматриваются ограниченные ресурсы следующих видов:

внешние и внутренние (по отношению к системе);

складируемые, нескладируемые, частично-складируемые (по сроку годности).

Внешние ресурсы поступают в систему извне, внутренние производятся самой системой. Для детерминированных ресурсов определены объемы и время их поступления в систему. Для стохастических ресурсов заданы вероятностные законы распределения, отображающие количественные и временные характеристики процессов поступления (изготовления) этих ресурсов. Срок годности складируемых ресурсов превышает длительность периода функционирования системы. Частично складируемые ресурсы могут быть использованы в течение ограниченного, заранее заданного числа тактов. Рассмотрены вопросы построения математических моделей в виде сетевых канонических структур и проведено их исследование с точки зрения вычислительной эффективности. Для построенных моделей предложены и

развиты алгоритмы распределения ресурсов, основанные на методах многокритериальной оптимизации. Построенные математические модели и алгоритмы ориентированы на использование в задачах распределения комплексов и систем техники авиационной радиосвязи по испытательным полигонам.

В рамках общей модели ставятся различные задачи принятия решений, формализуемые как многокритериальные задачи распределения ограниченных разнородных ресурсов.

В работе предлагается единый подход к постановке в рамках общей математической модели широкого класса многокритериальных задач.

Для рассматриваемых многокритериальных задач распределения ресурсов введены и проанализированы различные схемы компромисса (аддитивные свертки, максиминные свертки, а также лексикографическое упорядочивание частных критериев). В процессе построения решения для рассматриваемого класса задач использованы методы линейной, нелинейной и многокритериальной оптимизации. Одновременно для рассматриваемых классов многокритериальных задач принятия решений разработаны специальные алгоритмы, позволяющие решить задачи в интерактивном режиме оптимизации.

Исследована вычислительная сложность процедур определения существования допустимых решений для построенной общей математической модели, что позволило построить эффективные алгоритмы решения оптимизационных задач, формализуемых в рамках общей модели.

Полученные теоретические результаты легли в основу созданной на ПЭВМ IBM PC программной системы, моделирующей процесс проведения испытаний, в виде сетевой канонической структуры. Разработанная диалоговая программная система позволяет проводить расчеты сетевых графиков.

4. Используемые технические и программные средства

ПЭВМ IBM PC/AT-286, объем оперативной памяти не менее 640кб.

5. Практическое применение

Диалоговая автоматизированная система используется для обучения студентов специальности "Прикладная математика" (01.02) и "Системы научно-технической информации" (02.10)

6. Публикации

1. Прилуцкий М. Х., Ковалев В. А. Оптимизационные модели распределения ресурсов при проведении испытаний техники авиационной радиосвязи. Тезисы докл. научно-технической конференции Микросистема-93, Москва, МГИЗМ, 1993г, с. 91-93.

2. Прилуцкий М. Х., Ковалев В. А. Нахождение оптимальных стратегий при управлении процессом проведения испытаний техники авиационной радиосвязи. Тезисы докладов Всероссийского совещания "Высокие технологии в проектировании технических устройств и автоматизированных систем", Воронеж, ВПИ, 1993, с. 760-62.

3. Прилуцкий М. Х., Валов В. А., Ковалев В. А. Эффективность проведения испытаний сложных комплексов и фрагментов систем радиосвязи. Тезисы докладов С.Петербург, СПТУ, 1994.

2.3. Методы и средства иерархических спецификаций проектирования АСНИ в Windows-технологии.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Санкт-Петербургский электротехнический университет, кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Руководитель проекта:

Советов Борис Яковлевич, зав кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления, д.т.н., проф, ака-

демик МАИ и ИА.

Почтовый адрес разработчика:

197376, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 5, СПбГЭТУ.

Контактный телефон: (812) 234-27-73

E-mail: soveto@imics.spb.su.

Факс: 234-27-58

2. Назначение разработки

Создание, хранение и редактирование спецификаций проектных решений, демонстрация возможностей работы с иерархическими спецификациями проектных решений, их создания, хранения и редактирования. В отличие от предыдущих версий пользовательский интерфейс разработан с ориентацией на среду Windows и база проектных решений реализована на сетевых продуктах фирмы Novell. Является прототипной разработкой, предназначенной для тестирования возможностей на уровне квалифицированного пользователя (бета-тест).

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработка методов и средств иерархических спецификаций АСНИ с реализацией в среде Windows. Разработка принципов построения редактора спецификаций, использующего семантическую сеть в качестве модели представления проектных решений, позволяющего создавать, хранить, корректировать и документировать проектные решения.

В частности, проведен анализ возможностей среды Windows для целей построения средств спецификации проектных решений.

Решена проблема организации базы данных для хранения проектных решений, рассмотрены локальный и распределенный варианты реализации. В качестве базовой среды для распределенного варианта информационного фонда предполагается использование продуктов Novell.

Проведена проработка концепции построения средств и мето-

дов разработки спецификаций. В качестве базовой модели, положенной в основу методов разработки иерархических спецификаций, предлагается использовать представление проектных решений АСНИ в виде семантической сети, на которой определены элементы и парные отношения между ними. Данное представление позволяет сформировать требования к инструментальной среде, в которой осуществляется создание, хранение, редактирование и анализ проектов АСНИ. Разработанные представления интерпретированы с учетом возможностей пользовательского интерфейса, предлагаемого средой Windows и возможностями распределенной обработки данных в среде Novell.

Проведена разработка требований к средствам спецификаций:

- требования к методам и средствам определения множества базовых понятий предметной области проектирования, на основе которого определяются ограничения на язык проектировщика;

- требования к средствам создания, хранения, поиска и модификации проектных решений;

- требования к пользовательскому интерфейсу редактора спецификаций;

- согласование требований к средствам проектирования с особенностями среды реализации программного обеспечения.

На основе представленных требований разработан прототип редактора спецификаций в среде Windows с использованием стандартных средств Novel в качестве базы данных для проектных решений.

Проведена разработка демонстрационного примера, в основу которого положены разработанные методы и средства иерархических спецификаций, а также прототип редактора спецификаций, созданный на основе Windows интерфейсов и базы данных среды Novell, позволяющей организовать распределенный доступ к информационному фонду проектных решений.

4. Используемые технические и программные средства

Локальная сеть, включающая в себя сервер сети (не ниже 386DX\RAM 8Mb\HD 200) и не менее одной рабочей станции (не ниже 286\RAM 2Mb\HD 40). Необходимые программные средства - Novell NetWare 3.11 Runtime и выше, сервер базы данных Novell NetWare SQL 3.0, Windows 3.1.

5. Практическое применение

Область практического применения - проектирование АСНИ, в частности, использование результатов проекта состоит во внедрении средств автоматизированного проектирования в учебный процесс по направлению Информатика и вычислительная техника.

2.4. Программные средства интегрированного проектирования интеллектуальных АСНИ.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский энергетический институт (технический университет), междувузовский центр автоматизации научных исследований. Руководитель проекта: Филаретов Геннадий Федорович, научный руководитель междувузовского центра автоматизации научных исследований, д.т.н., профессор, академик МАИ.

Почтовый адрес разработчика: МЭИ, 105835, ГСП, г.Москва, Красноказарменная ул., 14.

Контактный телефон: (095) 362-87-68

E-mail: postmaster@mei.msk.su

2. Назначение разработки

Работа направлена на создание компонентов инструментальных

программных (CASE) средств для автоматизированного построения прикладных АСНИ и систем комплексных испытаний образцов новой техники и технологии (КИОНТТ).

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Предложена новая технология создания прикладных АСНИ на основе построения и последующей обработки спецификаций по схеме: неформализованное текстовое описание постановки задачи - формализованное текстовое описание - спецификация аппаратных и программных компонентов прикладной системы - графическое описание взаимодействия компонентов в рамках аппаратно-программной конфигурации - текстовое описание работы прикладной системы на процедурном языке - исполняемая прикладная программная система и спецификация на аппаратуру.

В частности, разработаны компоненты технологии создания программного обеспечения АСНИ объектового уровня, ориентированной на конечного пользователя АСНИ. Предложена система моделей-спецификаций, описывающих на различных уровнях абстракции саму прикладную АСНИ и методика их преобразования - методика последовательной обработки спецификаций. Предложено новое графическое средство спецификации экспериментов - технологическая карта эксперимента (ТКЭ). Предварительно специфицированы диалоговые, ориентированные на конечного пользователя языки построения и обработки ТКЭ.

Ведутся проработки связанные с разработкой базовых перспективных аппаратно-программных средств на основе стандарта VXI-bus, и работы по созданию средств построения виртуальных измерительных устройств, приборов и систем, алгоритмической и программной проработке инструментальной программной системы построения (модификации) спецификаций экспериментов в виде технологической карты эксперимента.

Разработан стартовый вариант инструментальной программной

системы, ориентированной на конечного пользователя АСНИ и позволяющей на компьютерах типа IBM PC AT в среде MS DOS в удобной графической форме осуществлять поддержку процесса построения аппаратно-программных конфигураций прикладных АСНИ, а также осуществлять визуальное моделирование функционирования с целью определения критических по времени участков.

Программная система реализована на основе ранее разработанного метода построения графического описания прикладной АСНИ - на основе технологической карты эксперимента (ТКЭ) и содержит средства построения ТКЭ, фиксирующей временные и причинно-следственные связи между изменениями активности различных модулей, входящих в аппаратно-программную конфигурацию прикладной АСНИ. Технологическая карта эксперимента - совокупность построенных в единой временной сетке временных диаграмм работы аппаратных и программных модулей, обеспечивающих обработку данных или обслуживающих работу аппаратных модулей. Изображение временной диаграммы работы модуля представляет собой один или несколько импульсов соответствующей длительности, построенных на отведенной для данного аппаратного модуля (или процессора - для программных модулей) оси. Высокий уровень амплитуды импульса ассоциируется с "активностью" данного модуля.

В качестве первого этапа работ реализована разработка ориентированной на конечного пользователя АСНИ объектового уровня и задач инженерного эксперимента в АСНИ инструментальной программной системы спецификации и моделирования функционирования аппаратно-программных конфигураций прикладных АСНИ на основе языка графических представлений. В частности, разработано методическое, алгоритмическое и специализированное программное обеспечения для автоматизированного построения АСНИ.

Отечественные аналоги разрабатываемой системы отсутствуют (источник: VVconex93 - VME/VXibus в промышленности и научных исследованиях - выставка/ конференция 2-4 июня 1993 г. Москва, Сб. тр., VERA+, 1993, 223с.; VVconex94, 31 мая-3 июня 1994г. Моск-

ва, Сб. тр., VERA+, 1994, 123с.); прямых зарубежных аналогов не выявлено (источники: те же); косвенные аналоги - средства графического проектирования аппаратно-программных систем - HP VEE-Test фирмы Hewlett-Packard [HP VEE Help You Solve Problems Faster, HP, 5091-3367E, 1991] и LabVIEW фирмы National Instruments [LabVIEW for Windows. Demonstration Guide, NI, 350100-01, 1992].

4. Используемые технические и программные средства

Стартовый вариант инструментальной программной системы, ориентирован на конечного пользователя АСНИ и позволят на компьютерах типа IBM PC AT в среде MS DOS в удобной графической форме осуществлять поддержку процесса построения аппаратно-программных конфигураций прикладных АСНИ.

5. Практическое применение

Вид возможной коммерческой реализации - ноу-хау в виде методик проектирования прикладных систем на основе формализмов, связанных с понятием "технологическая карта эксперимента", программный продукт в виде инструментальной программной системы построения (модификации) спецификаций экспериментов в форме технологической карты эксперимента, услуги по проектированию прикладных систем на основе инструментальной программной системы. Потенциальные потребители продукции - МЭИ, ИРЭ РАН, ИПУ РАН, МГТУ, МАИ, ИФ ИИ, ИФ БАН, СПбГЭТУ, КПИ.

6. Публикации

1. Strigin A.B. Event-Based Graphical Soft-and-Hardware Configuration Design. The Jubilee Tenth International Symposium on Problem of Modular Information Computer Systems and Networks (St. Petersburg - Tsarskoe Selo, September 13-18 1993), St. P.: ESONE Comm. ets., 1993. P. 99. (Графическое проектирование аппаратно-программных конфигураций на основе аппарата событий).

2. Strigin A.B. Event-Based Graphical Programming For Real-Time Applications. Real Time Data'94. The 8th International Conference of ESONE (Dubna, Russia, JINR, 27 June - 1 July, 1994.) (Графическое программирование приложений реального времени на основе аппарата событий).

3. Стригин А.Б. Инструментальные программные средства для конечного пользователя систем VME/VXI. Международная конференция/ выставка VVconex94 - VME/VXIbus в промышленности и научных исследованиях, 31 мая-3 июня 1994 г., Москва, Сб.тр., VERA+, Москва, 1994, С.3-9 - 3-14.;

2.5.1. Распределенная АСНИ процессов моделирования и управления.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Томская государственная академия систем управления и радиоэлектроники (ТАСУР).

Руководитель проекта:

Кориков Анатолий Михайлович, зав.каф.АСУ, д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТАСУР.

Контактный телефон: (382-2) 49-65 49

Телекс: 128123 ВИХРЬ

E-mail: office@tiasur.tomsk.su

Факс: (382-2) 223262

2. Назначение разработки

Автоматизация научных исследований и обучения при изучении процессов моделирования и управления.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

На базе локальной вычислительной сети кафедры АСУ ТАСУР создана автоматизированная система научных исследований (АСНИ) процессов моделирования и управления, обеспечивающая взаимодействие моделируемых объектов согласно принципам архитектуры открытых систем. Основу АСНИ составляют автоматизированные рабочие места (АРМы) процессов моделирования и интеллектуального управления, аэрокосмического мониторинга, а также программное и методическое обеспечение научно-учебной лаборатории для проведения НИРС, УИРС и обучения студентов специальности.

4. *Используемые технические и программные средства*

Проведен анализ и адаптация широко известных сетевых продуктов NetWare фирмы Novell, MS-DOS и MS-Windows фирмы Microsoft, а также UNIX-системы и их приложения. Основные объекты исследований: UNIX-система FreeBSD 1.1 и сетевые графические средства X Window System, которые обеспечили необходимые системные средства для создания и последующего развития распределенных АСНИ моделирования и управления. На базе этих средств проведены тестирование и адаптация ряда системных приложений: E-mail, telnet, ftp, NFS, xterm, трансляторов gas и gcc.

5. *Практическое применение*

Методическое и программное обеспечение научно-учебной лаборатории используется для проведения НИРС, УИРС и обучения студентов специальности 22.04 в рамках учебных дисциплин "Локальные вычислительные сети" и "Программное обеспечение сетей ЭВМ". Интерес для потенциальных потребителей могут представлять системные сетевые средства X Window System, АРМ процессов моделирования и интеллектуального управления и АРМ аэрокосмического мониторинга.

6. Публикации

1. Корилов А.М., Резник В.Г., Шелестов А.А. Компьютерная технология проведения лабораторных занятий. УИРС и НИРС. - Доклад на международной научно-практической конференции "Технический университет: проблемы, опыт, перспективы". - Томск, сентябрь 1994 г.

2. Korikov A.M., Shelstov A.A. Workstation for the Mobile Robots Research. - International Aerospace Congress. Theory, Applications, Technologies. Abstracts. August 15-19, 1994. Moscow Russia. P. 539.

3. Egorov I.M., Korikov A.M., Volkotrub L.P. The Monitoring of the Pollution of the Atmosphere on Base of Data the Cosmic Photos the Territory. - International Aerospace Congress. Theory, Applications, Technologies. Abstracts. August 15-19, 1994. Moscow Russia. P. 75.

4. Резник В.Г., Корилов А.М. Неоднородные вычислительные сети: проблемы создания и эксплуатации в системе вуза. - Материалы конференции "Проблемы техники и технологий XXI века". - Красноярск, август 1994 г.

5. Резник В.Г. Построение распределенных АСНИ на базе микроядра Mach. - Тезисы докладов международной научно-практической конференции "Развитие и применение открытых систем". - Казань, сентябрь 1994 г.

6. Egorov I., Korikov A., Volkotrub L. The monitoring system based on date space born photos territory. - International Conferens on Satellite Communications. Proceedings, V. II, October 18-21, 1994, Moscow, Russia. - p. 226-230.

7. Егоров И.М., Волкотруб Л.П., Корилов А.М. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха по данным космической съемки территории. - Исследование Земли из космоса, 1994, N-3, с.84-94.

2.5.2. Система интеллектуальной информационной поддержки научных исследований в области локальных вычислительных сетей

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Казанский государственный технический университет имени А.Н.Туполева (КГТУ им. А.Н.Туполева)

Руководитель проекта:

Ожиганов Л.И. - проректор по информатизации, зав. кафедрой АСОИУ, к.т.н., профессор, академик МАИ

Почтовый адрес разработчика:

420111, г.Казань, ул. К.Маркса 10.

Контактный телефон: (8432) 36-50-42

E-mail: postmaster@kai.cnit.kazan.su

2. Назначение разработки

Система интеллектуальной информационной поддержки (СИИП) предназначена для исследований, проектирования и обучения в области локальных вычислительных сетей (ЛВС). Применение СИИП повышает качество и эффективность исследований и проектирования, сокращает сроки их выполнения, интенсифицирует и индивидуализирует обучение.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

СИИП включает экспертную систему (ЭС), компоненты проектирования, имитационного моделирования и обучения. ЭС при активном участии исследователя-проектировщика ЛВС обеспечивает интеллектуальную поддержку принятия решений и управление технологическими процессами проектирования и исследования, включающими этапы выбора комплекса технических средств узлов ЛВС; выбора топологии сети и сетевого оборудования; планирования, проведения и статистической обработки результатов имитационного моделирования

ЛВС. Для ведения базы данных в формате DBASE используется разработанная для СИИП специализированная СУБД.

В отличие от известного аналога - системы "САПР ЛВС" (источник: Богуславский Л.Б., Дрожжинов В.И. Основы построения вычислительных сетей для автоматизированных систем. - М.: Энергоатомиздат, 1990), СИИП включает средства обучения и средства более детального описания предметной области.

Разработана эксплуатационная программная документация компонентов СИИП, допускающих автономное использование: пакета прикладных программ генерации планов имитационных экспериментов (ППП ГПИЭ), пакета прикладных программ проектирования и анализа локальных вычислительных сетей (ППП ПА ЛВС).

4. Используемые технические и программные средства

СИИП функционирует на ЭВМ IBM PC XT/AT и совместимых с ними персональных ЭВМ в среде MS DOS 3.2 и последующих версий. Отдельные компоненты СИИП, написаны на языке С для среды MS DOS. Для ППП ГПИЭ требуется оперативная память 500 Кбайт, диск 5 Мбайт и ППП GPSS; для ППП ПА ЛВС - оперативная память 640 Кбайт, дисплейный адаптер EGA или VGA.

5. Практическое применение

Отдельные компоненты СИИП объединены в демонстрационную версию системы и используются в учебном процессе КГТУ для лабораторных занятий, а также курсового и дипломного проектирования. По завершению разработки СИИП может использоваться в вузах и организациях, занимающихся исследованиями, проектированием и обучением в области ЛВС.

6. Публикации

Демонстрация СИИП проводится на постоянно действующей выставке научно-технической продукции КГТУ, имеются публикации:

1. Ожиганов Л.И., Суздальцев В.А., Хохлов Л.Г. Система ин-

теллектуальной информационной поддержки научных исследований локальных вычислительных сетей. - В кн.: Тезисы докладов научно-технической конференции "Перспективные информационные технологии в высшей школе". - Самара: 1993, с. 84 - 85.

2. Ожиганов Л.И., Суздальцев В.А., Тахавова Э.Г., Хохлов Д.Г. Система исследования и проектирования локальных вычислительных сетей. - В кн.: НИЧ - 50 лет. Тезисы докладов. - Казань: КГТУ, 1994, с. 126.

2.5.5. Метод спецификации свойств синтезируемых систем в CASE - технологии проектирования реляционно - ориентированных интеллектуальных информационных систем.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации: Самарский филиал Российского научно-исследовательского института информационных систем
Руководитель проекта: Дерябкин В.П., к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика: 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Контактный телефон: (846 - 2) 39-76-46

E - mail: proch@asn1.volga.com.samara.su

2. Назначение разработки.

Проведение фундаментальных исследований в области новых технологий создания информационных систем, поддерживающих нужные для пользователя свойства информационной среды. В частности, разработан новый метод синтеза структуры и проектирования реляционно-ориентированных интеллектуальных информационных систем (ПИИС) и программных инструментальных средств, объединенных в CASE - технологию.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства.*

Сформулирована концепция информационной компьютерной среды (ИКС). ИКС обеспечивается функционированием программно-технического комплекса (ПТК), объединяющего в своём составе инструментальные средства синтеза и набор средств, позволяющих пользователю решать конкретную задачу в своей проблемной области. Инструментальные средства синтеза структур ПТК и программного обеспечения приложений включают интеллектуальную компоненту – справочник и советчик по составу ПТК и способу использования реализованных аппаратных, программных и документальных компонентов ПТК, сведения о которых хранятся в базе знаний. В совокупности инструментальные средства ИКС реализуют CASE-технологии с ориентацией на Information Systems (IS – ориентация).

Классификация пользовательских свойств по методам работы с данными (связь с объектом, связь с пользователем, обработка, хранение и выборка, передача данных и теледоступ, сервис) и хранение сведений об этих свойствах в базе знаний даёт возможность пользователю сформировать удобную для решения прикладных задач ИКС путём простого выбора нужных свойств из набора.

На данном этапе разработаны методы спецификации пользовательских свойств РИИС, осуществлена реализация прототипа ядра инструментальных средств – семантического процессора. Аналогично развитым CASE-технологиям спецификация свойств введена в терминах информационных технологий, т.е. выделения и детализации информационных функций.

Соответственно выделяются классы свойств: связь с объектом и первичная обработка; обработка информации; связь с пользователем; хранение и доступ к информации; передача информации; сервис.

Основные функции, реализуемые инструментальными средствами, например при проектировании автоматизированных информационных систем (АИС), следующие: ввод и хранение знаний об элементах

(аппаратных, программных и документальных) АИС, способах их настройки и стыковки между собой; ввод и хранение знаний о параметрических рядах систем и программно-технических комплексов, собираемых (синтезируемых) из параметрически настраиваемых элементов; ввод и хранение знаний о свойствах информационной среды, поддерживаемый проектируемой АИС; спецификация требуемых пользователю свойств информационной среды; определение структуры и свойства АИС (настроенных вариантов) по спецификации требуемых свойств (или наиболее близким по свойствам); выдача справочной информации об элементах по именам элементов или их синонимам; выдача справочной информации о способах настройки элементов по именам параметров настройки или их синонимам; обеспечение среды разработки нестандартных (отсутствующих в базе знаний) элементов; обучение основам построения АИС с пояснениями в виде текстов, рисунков, таблиц, диаграмм и структурограмм о построенном варианте АИС и информационной среды исследователя.

Ядром инструментальных средств является экспертная система выбора варианта системы по заданной спецификации свойств (система синтеза). Создан прототип ядра в виде семантического процессора и получены первые результаты его функционирования.

4. Используемые технические и программные средства.

Общая структура инструментальных программных средств представляется следующим образом. В состав средств входят: интерфейс с пользователем верхнего уровня (меню, естественный язык); интерфейс нижнего уровня:

- формы для спецификации атрибутов свойств с учётом отношений (равно, больше, меньше, больше или равно, меньше или равно);
- семантический процессор обработки запросов пользователей на поиск варианта системы по заданной спецификации свойств;
- база данных по элементам, параметрам настройки элементов, системам, свойствам и способам их соединений (стыковки) между собой; библиотека программных, документальных элементов и прог-

рамных эмуляторов аппаратных модулей;

- система проектирования программных модулей нестандартной конфигурации и включения модулей в библиотеку;

- система проектирования и заполнения проблемно-ориентированной базы данных АИС;

- система анализа, тестирования и отладки варианта синтезируемой системы с использованием программных эмуляторов;

- система тестирования и отладки синтезируемых систем с подключением реальной аппаратуры;

- система документирования и включения документальных модулей в библиотеку.

База знаний инструментальной системы синтеза интеллектуальной среды пользователя включает четыре семантические группы:

- потребительские свойства;

- параметрические ряды (группы вариантов систем);

- элементы настройки;

- параметры настройки.

При этом вводятся следующие связи:

- система/свойство - каждая система обладает определенным набором свойств;

- параметр/система - сборка настроенных элементов в конкретный вариант системы (экземпляр настроенной системы из функционально-параметрического ряда систем);

- элемент/параметр - настройка параметров элементов и получение экземпляра элемента с конкретной настройкой по вариантным параметрам.

Каждый конкретный вариант системы собирается из настроенных элементов и обладает определённым набором свойств.

В основу построения структуры программного обеспечения инструментальных средств положен модульный принцип, в соответствии с которым функции локализуются в пределах отдельных исполняемых файлов (процессов). Связи по управлению образуют древовидную структуру. Взаимодействие между процессами по данным

осуществляется на уровне текстовых и двоичных файлов. Программное обеспечение написано на языке MICROSOFT C, расширенном библиотеками STTOOLS и PARADOX ENGINE.

Инструментальные средства предназначены для использования на персональных компьютерах типа IBM PC/AT с операционной средой MS DOS версии 3.30 и выше. Для нормального функционирования необходимо наличие в комплектации компьютера накопителя на жестком диске и принтера. В состав дистрибутивного носителя входят файлы базы знаний, исполняемые файлы интерфейса и семантического процессора (системы синтеза).

5. Практическое применение

Используется в ходе курсового и дипломного проектирования. Концепция информационной компьютерной среды (ИКС) определяемой набором системных свойств, реализуется в форме новой CASE - технологии проектирования реляционно-ориентированных распределенных интеллектуальных систем (ИКС - технология). ИКС - технология предполагает интеграцию инструментальных средств синтеза и программно-технического комплекса для решения прикладных задач в рамках единой открытой системы. Потенциальными потребителями могут быть разработчики АСНИ и специалисты в предметной области (теоретики, экспериментаторы и руководящий персонал).

6. Публикации

1. Разработка методики синтеза и структуры программно-инструментальной системы синтеза интеллектуальной среды пользователя АСНИ/: отчет о НИР/СГАУ. - рук. Дерябкин В.П., тема Б114, -Самара, 1991., -37с.

2. Разработка семантического процессора программно-инструментальной системы синтеза интеллектуальной среды пользователя АСНИ/: отчет о НИР/СГАУ. -Рук. Дерябкин В.П., тема 09в-Б007 -14 Самара, 1992, -34с.

3. Дерябкин В.П. Методика и инструментальные средства синте-

за интеллектуальной информационной среды / В сб. "Перспективные информационные технологии в высшей школе. - Самара, 1993, с. 41-42.

4. Перспективные средства вычислительной техники и автоматизации для создания интеллектуальных АСНИ / Прохоров С. А., Дерябкин В. П., Кривошеев А. С. и др. - Самара: НПЦ "Авиатор", 1994. - 99 с.

————— (*) —————

Направление 3. Базовые перспективные программно-аппаратные средства АСНИ вузов.

3.1.2. Программно-аппаратные средства в многопользовательской среде реального времени для научных исследований и обучения

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Кибернетический центр Томского Политехнического университета (кафедра прикладной математики).

Руководитель проекта:

Кочегуров В. А., зав. кафедрой прикладной математики, д. т. н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

634034, г. Томск, Советская 84.

Контактный тел.: (3822) 44-77-18.

Телетайп: 128184. ТЕМА, 23-31-03, 49-24-79.

E-mail: root@cc-tpu.tomsk.su

2. Назначение разработки

Программно-аппаратные средства предназначены:

- для исследования и обучения информационной технологии моделирования в мультизадачной операционной системе реального времени QNX;
- для выполнения учебно-исследовательских, лабораторных, курсовых дипломных работ, самостоятельной работы в плане подготовки специалистов по применению компьютерной техники, математических методов в научных исследованиях.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Созданы инструментальные средства интеллектуализации систем научных исследований и обучения на базе ПЭВМ в многопользовательской среде QNX. Средства представляют собой комплекс аппаратных и программных (системная оболочка, прикладные программы) компонент на базе ПЭВМ типа IBM-PC/AT, 4-х дисплеев типа CM-7209, аппаратуры КАМАК.

Разрабатываемые средства призваны обеспечить:

- интенсификацию, повышение качества научных исследований и обучения;
- организационное, методическое единство научных исследований с использованием ПЭВМ в операционной среде реального времени QNX.

В многопользовательской среде QNX реализовано методическое обеспечение и разработка диалоговой системы для выполнения лабораторных работ, в частности для лабораторных работ по курсу "Системы контроля и автоматизации эксперимента". При этом, предусмотрена возможность представления результатов выполнения работ в виде графиков и таблиц с помощью с помощью встроенных в систему соответствующих процедур. В разработанной операционной оболочке предусмотрены функции запуска программ для выполнения лабораторных работ по курсу, а также ознакомление с методическим

обеспечением по выполняемой лабораторной работе.

Программная поддержка инструментальных средств, как в части системной оболочки, так и в части прикладных программ, обеспечивается специальной библиотекой программ, написанной на языке СИ с использованием ассемблерных процедур для многозадачной среды QNX.

Средства интеллектуализации систем научных исследований и обучения на базе ПЭВМ в сетевой многопользовательской среде QNX для ПЭВМ, используемых в России, если судить по публикуемым материалам в периодической печати и научно-исследовательской литературе, отсутствуют. Наряду с этим, как утверждает журнал UNIXnews (Новости QNX) реальное использование QNX вполне определенно влияет на исследования и приложения в научных, деловых, промышленных, образовательных сферах по всей Северной Америке. В частности, фирма Quantum два года назад создала QNX Education Program (Образовательная программа QNX), чтобы предложить колледжам и университетам недорогое программное обеспечение QNX, которое бы дало студентам опыт программирования в этой системе. Однако, все наработки по "Образовательной программе QNX" пока для нас недоступны, т.к. они предоставляются ограниченному кругу пользователей - участникам программы. Первые пакеты для автоматизированных технологических производств появились в России сравнительно недавно благодаря предприятию SWD Real Timesystems - эксклюзивного дистрибьютера ОС QNX.

4. Используемые технические и программные средства

Для функционирования разработанных инструментальных средств в ОС QNX требуется ПЭВМ с оперативной памятью не менее 1 Мбайт. Библиотека программ для работы с аппаратурой КАМАК на языке СИ для контроллера FK-4410 может быть реализована в организациях, использующих ОС QNX для проведения экспериментальных исследований с помощью аппаратных модулей КАМАК.

5. Практическое применение

Результаты работы могут быть использованы в ВУЗах для выполнения учебно-исследовательских, лабораторных, курсовых, дипломных работ и самостоятельной работы, а также в проектных организациях, в системах управления производством и технологическими процессами, где требуется решение мультизадачных проблем в реальном времени.

6. Публикации

1. В. А. Кочегуров, В. Г. Гальченко, Л. И. Миненко. Инструментальные средства систем научных исследований и обучения на базе ПЭВМ в сетевой многопользовательской среде. - Компьютерные технологии в высшем образовании. Тезисы докладов Всероссийской научно-методической конференции. Санкт-Петербург 14-18 марта 1994 г., В. 14.

3.2.1. Автоматизированная система научных исследований измерительных преобразователей информации.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский государственный университет леса (МГУЛ).

Руководитель проекта:

Домрачев В. Г., зав. кафедрой, д. т. н., профессор, академик МАИ.

Почтовый адрес разработчика:

141001, г. Мытищи Московской обл., МЛТИ

Контактный телефон: 588-55-34.

E-mail: root@mlti.msk.su

2. Назначение разработки

Устройство автоматизированного контроля предназначено для

контроля точностных параметров преобразователей угол-параметр-код. Преобразователи такого типа находят широкое применение в робототехнике и в системах управления объектами. Использование устройства автоматизированного контроля преобразователей позволит резко сократить трудоемкость контроля. Большой массив информации, получаемый с помощью устройства, позволяет проводить исследовательские работы, направленные на повышение точности преобразователей, ее оптимизацию.

Создание АСНИ на базе устройства автоматизированного контроля преобразователей позволит научить студентов многоплановым исследованиям преобразователей, касающимся структуры построения, моделирования, закономерностей проявления точности, методов испытаний и обработки измерительной информации с помощью ЭВМ.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработана общая концепция построения АСНИ измерительных преобразователей информации. Принципиальная особенность состоит в том, что АСНИ позволяет использовать различные направления исследований: физического принципа считывания, электронных средств обработки информации, системы обеспечения точности, ее контроля, обработки результатов на ЭВМ.

В качестве базового был выбран преобразователь, который, во-первых, основан на фотоэлектрическом (оптронном) считывании информации, как наиболее современном и перспективном и, во-вторых, на сочетании пространственного непосредственного кодирования и интерполяции физического кванта электронными средствами.

Разработаны функциональная и принципиальная схемы преобразователя и документация для его изготовления.

Алгоритм работы преобразователя основан на взаимосвязи трех отсчетов. Первый отсчет - грубый и основан на пространственном

кодировании. Второй отсчет - средний, в нем используется электронная обработка сигналов с комбинаций физически наносимой младшей дорожки. Третий отсчет - наиболее точный построен на основе интерполяции младшего кванта электронной схемой. Все отсчеты электрически согласованы друг с другом и при необходимости их число может быть уменьшено с трех до двух.

Изготовлен образец преобразователя угол-параметр-код, позволяющий преобразовывать входное угловое воздействие в цифровой код. Разрядность преобразователя - 15 двоичных разрядов. Контролируемыми параметрами являются:

- информационная емкость преобразователя;
- достоверность кода;
- минимальная и максимальная погрешности преобразователя;
- координаты углов с минимальной и максимальной погрешностями;
- наличие зон неоднозначного считывания кода;
- максимальная протяженность зон неоднозначности кода.

Точность контроля составляет не более 5 угловых секунд. Время контроля - не более 6 минут.

Проведены исследования преобразователя и выявлены основные закономерности в формировании погрешности. Установлена возможность получения полной информации о точности преобразователя на основе единичного эксперимента.

Предложена структурная схема устройства контроля преобразователей, в которой в качестве образцовой меры используется датчик синхронной передачи угла. Это позволяет решить проблему автоматизации процесса контроля преобразователей.

Разработана компьютерная программа для расчета точностных параметров и характеристик преобразователя на основе данных, полученных с помощью автоматизированного устройства контроля преобразователей.

4. Практическое применение

Измерительные преобразователи информации - важнейший класс устройств, изучаемый на многих специальностях в вузах. Они относятся к сложным изделиям, исследование которых - не тривиальная задача.

АСНИ измерительных преобразователей информации может эффективно использоваться для обучения студентов навыкам научно-исследовательской работы.

5. Публикации

1. А.с. 334586 (СССР) Устройство для автоматизированного определения величины ошибки преобразования угол-код / В.Г. Домрачев, опубли. в БИ 1972, 12.

2. А.с. 477445 (СССР) Устройство для контроля преобразователей угол-код / В.Г. Домрачев, Б.С.Мейко, опубли. в БИ 1975, 26

3. Домрачев В.Г. О моделировании погрешности ЦПУ на ЭВМ. Измерительная техника, 1978, 7, с.36-39.

3.2.2. Интеллектуальные программно-аппаратные средства получения измерительной информации на основе волоконной оптики.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Самарский государственный аэрокосмический университет, ОНИЛ-5.

Руководитель проекта:

Гречишников В.М., к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

443086, г.Самара, Московское шоссе, 34.

Контактный телефон: (8452) 35-72-05.

2. Назначение разработки

Программный продукт может быть использован на ранних стадиях проектирования цифровых преобразователей угла (ЦПУ) при выполнении курсового, дипломного проектирования, а также для научно-исследовательских разработок в приборостроительных организациях.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработаны частные математические модели волоконно-оптических цифровых преобразователей угла (ВОЦПУ), обобщенная энерго-информационная модель ЦПУ и исследовательская программа, моделирования результирующей погрешности, включая погрешности квантования и воспроизведения уровней квантования. Разработанные программные продукты написаны на языке СИ и обеспечивают пользователя наглядной информацией в процессе решения задач в виде таблиц, графиков, гистограмм и т.п.

4. Практическое применение

Программный комплекс используется в учебном процессе по дисциплине "Автомобильные датчики". Потребителями могут быть учебные заведения и организации, готовящие специалистов по датчиковой аппаратуре. Программные продукты проходят апробацию в учебном процессе.

5. Публикации

Рекламная информация демонстрируется на постоянно действующей выставке достижений СГАУ.

3.2.3. Программное и методическое обеспечение систем сбора и обработки информации для учебных и научных применений

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Новосибирский государственный университет

Руководитель проекта:

Осипов Н. А., заведующий лабораторией системного программного обеспечения, к. т. н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

НГУ, 630090, г. Новосибирск, 90, ул. Пирогова, д.2.

Контактный телефон: (3832) 35-53-35

E-mail: tkachen@adm.cnit.nsk.su

2. Назначение разработки

Разрабатываемое программное и методическое обеспечение предназначено для освобождения прикладного программиста от рутинной работы по написания интерфейсных компонент разовых прикладных программ. Под разовыми прикладными программами подразумевается реализация вычислительных алгоритмов на языке программирования высокого уровня (например C++) для многократного запуска с частой модификацией и перекompиляцией кода. Такая ситуация чаще всего встречается в преподавании (например методов вычислений) и обработке моделей конкретных физических явлений.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Написаны многочисленные, в основном, интерфейсные процедуры на языках программирования (Microsoft FORTRAN, Borland Pascal, Borland C++, Assembler for IBM PC) для облегчения написания как учебных, так и научных программ. Составлен минимальный набор

функций для создания такого интерфейса как целого.

Интерфейсная библиотека реализована в виде оптимального набора двух классов функций для языка программирования C++. Функции, доступные программисту, используются для определения объектов данных и манипулирования ими. Функции, доступные конечному пользователю, используются для модификации параметров программы, интерактивного управления счетом, манипулирования графиками, ведения базы данных для накопления фактического материала и пр.

НТП может быть представлена на рынок в виде программного продукта и рекомендаций по его использованию.

Аналогичных отечественных или зарубежных разработок подобного класса при предварительном поиске не обнаружено.

4. Используемые технические и программные средства

Для использования интерфейсной библиотеки требуется персональный компьютер IBM PC с видеоадаптером EGA, а также компилятор языка C++ фирмы Borland International.

5. Практическое применение

Созданная интерфейсная библиотека активно использовалась при моделировании микроструктур и сверхрешеток в рамках настоящей подпрограммы (тема 4.1.2.3). Разработанная библиотека использовалась для дипломного проектирования. Потенциальными потребителями библиотеки могут быть также разработчики прикладных программ.

6. Публикации

Результаты сообщались на международной научной студенческой конференции (Новосибирск, апрель, 1994).

3.2.4. Шестнадцатиразрядный микроконтроллер для АСНИ.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский государственный инженерно-физический институт
(технический университет)

Руководитель проекта:

Шагурин И.И., д.т.н., профессор, академик МАИ

Почтовый адрес разработчика:

МИФИ, 115409, г.Москва, Каширское шоссе, д.31.

Контактный телефон: (095) 324-01-84

E-mail: shagurin@indep.mepi.msk.su

2. Назначение разработки

Создание одноплатных микро - контроллеров с расширенными функциональными возможностями, обеспечивающих управление процессами сбора, обработки и хранения информации при выполнении научных исследований. Данные микроконтроллеры являются эффективными средствами нижнего уровня современных АСНИ.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработаны и изготовлены макеты 8-разрядного контроллера на базе K1816BE31 (аналог Intel 8031) и 16-разрядного микроконтроллера на базе Intel 80196. Каждый макет реализован на одной печатной плате с возможностями подключения различных объектов управления, обеспечен связью с инструментальной ПЭВМ класса IBM PC/PT, используемой для отладки программного обеспечения, текущего контроля за работой системы, хранения массивов информации. Расширенные возможности для подключения различных внешних устройств и наличие возможности использования современных средств отладки систем на базе разработанных микроконтроллеров открывают возможности эффективного использования данных средств в учебном

процессе в составе лабораторных практикумов, по изучению инструментальных средств современных АСНИ.

Для микроконтроллеров разработано и отлажено прикладное программное обеспечение, реализующее связь микроконтроллера с инструментальной ПЭВМ, а также обеспечивающее отладку пользовательских программ по шагам или с остановом в контрольных точках.

4. Используемые технические и программные средства

Размер платы 25x35 см, потребляемая мощность не более 8Вт, максимальная рабочая частота 16МГц, встроенный 10-разрядный АЦП.

Основные технические характеристики ближайшего зарубежного аналога - плата Evaluation Board 80196 фирмы Intel, имеют близкие значения. Основные преимущества, определяющие конкурентноспособность данной разработки: существенно более низкая цена вследствие широкого использования отечественной элементной базы, расширенные возможности отладки прикладных программ, более удобный интерфейс с пользователем.

5. Практическое применение

Практическое использование микроконтроллера - реализация средств нижнего уровня АСНИ, поставка лабораторных практикумов по изучению инструментальных средств АСНИ, методов их программирования и отладки.

3.2.5. Типовые (инвариантные) инструментальные средства обработки информации результатов испытаний сложных технических объектов

1. Сведения о разработке

Наименование организации:

Новосибирский государственный технический университет.

Руководитель проекта:

Губарев В.В., зав. кафедрой статистического анализа, д.т.н., профессор, академик АЕН РФ, МАИ.

Почтовый адрес разработчика:

630092, г.Новосибирск, 92, пр. К.Маркса, 20.

Контактный телефон: (3832) 46-04-24

E-mail: stat@nstu.nsk.su

2. Назначение разработки

Разрабатываемая программная система предназначена для автоматизации сбора и обработки экспериментальных данных, получаемых при испытаниях и разработке объектов, в частности технических объектов, каким является ГТД.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработано программное обеспечение для создания и ведения служебных и предметных файлов баз данных в составе инструментальных средств обработки экспериментальных данных, получаемых в процессе испытаний сложных технических объектов. Отличительными особенностями разрабатываемых средств являются: быстрая адаптация пользователя; автоматизация, систематизация и накопление результатов; ведение и программная поддержка типового набора общих и специальных функций обработки результатов испытаний. Это обеспечивает инвариантность инструментальных средств к разнообразию предметных областей.

В частности, разработано и частично реализовано программное обеспечение формирования и ведения служебных файлов. Разработаны: структура служебных файлов, словарь предметных файлов и параметров, справочник взаимосвязи файл-параметр, язык описания файлов, словари терминов и директив, структура программного обеспечения. Разработанное программное обеспечение позволяет формировать все компоненты служебного файла, их заполнение, ве-

дение и корректировку.

Разработана и программно реализуется диалоговая загрузка предметных файлов. Для этого проведено аналитическое исследование предметной области - испытание газотурбинных двигателей (ГТД) и технологических процессов испытаний ГТД. Выделены 23 предметных файла, являющихся типовыми при испытаниях сложно технических объектов, объединенных в пять непересекающихся уровней файлов, отражающих процесс доводки всего объекта, состояние его отдельных экземпляров, описание результатов доводки, описание условий испытаний и измерительные результаты (измеренные экспериментальные данные).

Разработаны экранные формы ввода и другие приемы, уменьшающие трудоемкость ввода и исключающие синтаксические и семантические ошибки при вводе данных, а также процедура проверки подлинности пользователя и регистрации сеанса ввода данных в журнал. Разработана и программно реализуется режим просмотра предметных файлов базы данных.

4. Используемые технические и программные средства

Программная система разрабатывается для IBM совместимых ПЭВМ с максимальным использованием MS DOS и СУБД FoxPro-2.

5. Практическое применение

Программная система используется в учебном процессе для курсового и дипломного проектирования, а также при обработки экспериментальных данных, получаемых при испытаниях и разработке ГТД. Потенциальными потребителями могут быть также институты и КБ, ведущие разработку, испытание и доводку сложных технических изделий различного назначения, например медицинские, экономические и другие исследовательские учреждения.

6. Публикации

1. Тезисы доклада (международная МТК, идентификация, изме-

ление характеристик. имитация случайных сигналов; Новосибирск, МЛЙ, 1994 год;

2. Тез. докл. Всероссийская НТК "Управление и контроль технологических процессов изготовления деталей авиакосмической техники", Уфа, октябрь 1994 год)

3.2.6. Методы, средства и метрологическое обеспечение автоматического сбора и предварительной обработки измерительной информации на базе системной цифровой осциллографии.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Рязанская государственная радиотехническая академия.

Руководитель проекта:

Беркутов А.М., зав. каф. ИИТ, д.т.н., профессор, академик МАИ.

Почтовый адрес разработчика:

390024, г.Рязань, ул.Гагарина, 59/1.

Контактный телефон:

72-99-82, 72-03-48

E-mail:

bercut@rricn1t.ryasan.su

2. Назначение разработки

Проведение динамических испытаний АЦП. Применяется в составе аппаратно-программного комплекса для испытаний аналого-цифровых преобразователей.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработана математическая модель погрешностей программных средств, включающая погрешности реализуемого алгоритма обработки

и оценивания. Разработаны методы оценки динамических погрешностей АЦП на основе машинной обработки результатов преобразования гармонического сигнала. Предложено нормировать динамические характеристики АЦП эффективным числом разрядов в зависимости от уровня и скорости изменения сигнала. Разработаны прецизионные методы измерения систематической и случайной составляющих инструментальной погрешности АЦП, не требующие использования высокоточных калибраторов.

Важнейшая отличительная особенность разработки заключается в следующем. Для определения динамических погрешностей используются не усредненные статистические оценки, которые нивелируют существенные выбросы мгновенных погрешностей, что снижает доверие потребителей к таким оценкам, а применен метод сравнения зарегистрированного испытуемого АЦП сигнала известной формы с моделью этой формы, формируемой с помощью компьютера.

На данной стадии отработки компьютерная программа обладает следующими потребительскими свойствами:

- определяет функцию мгновенных погрешностей аналого-цифрового преобразования переменного сигнала на заданной частоте;
- определяет число эффективных бит АЦП на данной частоте преобразования;
- создает удобный пользовательский интерфейс;
- автоматизирует проведение метрологической аттестации АЦП;
- выдает сертификат качества.

4. *Используемые технические и программные средства*
IBM AT/286 с видеадаптером VGA.

5. *Практическое применение*

Разработанная модель погрешностей программных средств использована при разработке проекта методики метрологической аттестации программных компонент в ОКБ "Спектр" г. Рязань.

Разработанные методы измерения инструментальной погрешности

использованы при исследовании метрологических характеристик быстродействующих многозарядных АЦП в ПО "Полус" (г. Воронеж).

Методы измерения динамических и статических погрешностей АЦП включены в учебные программы курсов "Метрологическое обеспечение средств информационно-измерительной техники" и "Специальные методы измерений" для студентов специальности 19.07.

3.3.2. Программно-аппаратный комплекс сбора и обработки данных

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Научно-исследовательский физико-технический институт при
Дальневосточном государственном университете.

Руководитель проекта:

Мальцев Ю. В., к. т. н.

Почтовый адрес разработчика:

НИФИ при ДВГУ, 690600, г. Владивосток, ГСП, ул. Уборевича, 25

Контактный телефон: (4232) 26-18-96

E-mail: starostin@dvgu.marine.su

2. Назначение разработки

Программно-аппаратный комплекс предназначен для измерений и обработки данных при проведении научно-исследовательских работ в области акустики, гидрофизики и сейсмологии. В частности, для сбора и статистической обработки многоканальных сигналов (корреляционный и спектральный анализ, пространственно-временная обработка).

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

Программно - аппаратный комплекс включает комплексы "Вектор", "Калибровка", а также программно-аппаратный комплекс сбора и обработки многоканальных акустических данных в реальном масштабе времени.

Программно-аппаратный комплекс "Вектор", обеспечивает сбор и статистическую обработку многоканальных сигналов и развитую систему статистической постобработки сигналов (корреляционный и спектральный анализ, пространственно-временная обработка). Комплекс имеет следующие технические характеристики:

Число каналов	до 4
Динамический диапазон	72 дБ
Частотный диапазон входных сигналов:	0...20 кГц

Программно-аппаратный комплекс "Калибровка", обеспечивает процедуру относительной и абсолютной калибровки физико-информационных датчиков многоканальных компьютерных систем сбора данных в режиме реального времени, а также возможность генерации тестовых сигналов нескольких типов. Комплекс имеет следующие технические характеристики:

-Количество одновременно калибруемых каналов	15
-Количество каналов для образцовых средств	1
-Тип синтезируемого тестового сигнала	одночастотный и многочастотный (ЧМ, шум)
-Частотный диапазон калибровки:	
для 1-канального устройства	0...40 кГц
для 15-канального устройства	0...5 кГц
-Амплитудный диапазон тестового сигнала	0.025...5.12 В
-Диапазон задержки между началом генерации тестового сигнала и началом ввода сигнала	0...4.2 с

Программно-аппаратный комплекс сбора и обработки многока-

цильных акустических данных в реальном масштабе времени разработан на базе процессора ЦОС TMS320C30. Он обеспечивает сбор и спектральную обработку многоканальных акустических данных в реальном масштабе времени. В частности, разработан лабораторный макет программно-аппаратного комплекса на базе системы DSP-30, содержащей процессоры ЦОС TMS320C30 и обеспечивающие процедуру сбора и спектральной обработки многоканальных данных в реальном масштабе времени. Программно-аппаратный комплекс имеет следующие параметры:

Число каналов	до 16
Динамический диапазон	72 дБ
Амплитудный диапазон входных сигналов	10 мкВ...7 В
Частотный диапазон входных сигналов:	0...10 кГц
Программируемый коэффициент усиления	-48...+43 дБ
Программируемые частоты среза ФНЧ	0.096, 0.192, 0.382, 0.762, 1.52, 3.6, 12, 24, 48 кГц

Разработан драйвер для управления блоками системы DSP-30.

4. Используемые технические и программные средства

Программно-аппаратный комплекс сбора и обработки многоканальных акустических данных в реальном масштабе времени разработан на базе процессора ЦОС TMS320C30 и функционирует в среде Windows.

5. Практическое применение

Результаты работы используются в учебном процессе при проведении практических занятий и лабораторных работ. Программно-аппаратный комплекс может использоваться также при проведении измерений в прикладных задачах акустики, гидрофизики, сейсмоки,

3.3.3. Разработка ряда АРМ для проверки и тестирования автоматических средств измерений

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский институт радиоэлектроники и автоматики.

Руководитель проекта:

Батоврин В.К., проректор, к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

МИРЭА, 117454, г. Москва, пр. Вернадского, 78.

Контактный телефон: (095) 365-24-61

E-mail: root@mirea.msk.su

2. Назначение разработки

АРМ для поверки цифровых генераторов отечественного производства.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработаны:

- методология создания поверочных приборных комплексов варьируемого состава, управляемых от ПЭВМ из ряда совместимых с IBM PC;
- созданы и описаны аппаратные и программные средства, обеспечивающие реализацию методик алгоритмов поверки цифровых генераторов и вольтметров различных типов;
- создан и отлажен макет АРМ с целью его дальнейшего использования в качестве лабораторного стенда для поверки цифровых генераторов и вольтметров.

4. Используемые технические и программные средства

АРМ для поверки цифровых приборов обладает следующими техническими характеристиками:

- режимы работы с поверяемым прибором а) по интерфейсу,
- б) без интерфейса ;
- количество одновременно поверяемых приборов- 1;
- емкость оперативной памяти ПЭВМ IBM PC/AT 286 - 1 Мб;
- ПЭВМ обеспечивает обмен информацией по последовательному интерфейсу стьк С2 ГОСТ 18142-81;
- интерфейс КОП ПЭВМ соответствует ГОСТ 26.003-80.

5. Практическое применение

Используется в качестве учебно-лабораторных стендов для организации практических работ по курсам "Автоматизация экспериментальных исследований", "Основы метрологии и электрические измерения", другим родственным дисциплинам. Потенциальными потребителями могут быть технические ВУЗы и другие учебные заведения, заинтересованные в подобных лабораторных практикумах.

3.3.4. Информационно-измерительная система для автоматизации сталельных работ

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет).

Руководитель проекта:

Папуловский Владимир Федорович, к.ф.-м.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

МИРЭА, 117454, г.Москва, пр. Вернадского, 78.

Контактный телефон: (095) 365-24-61

E-mail: root@mlrea.msk.su

2. Назначение разработки

Информационно-измерительная система предназначена для авто-

матизации операций контроля размеров (установочных и монтажных) при сборке крупногабаритных объектов на стапелях (самолетов, вертолетов, кораблей), а также при возведении строительных конструкций сложной формы с высокой точностью.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

Разрабатываемая система отличается повышенной точностью (абсолютная погрешность определения (задания) координат точек объектов не более 5,0 - 10,0 мм в пределах рабочего объема 50 - 100 м), унификацией измерительных блоков и методов проведения измерительных операций, широкими возможностями контроля геометрических параметров объектов сложной формы.

В ходе разработки предложено использование координатного метода контроля точности геометрических параметров конструкций по отношению к единой базовой системе координат, обеспечивающего реализацию универсальной высокоточной лазерной системы комплексного контроля точности операций монтажа изделий на стапелях, которая может быть эффективно использована на всех стадиях изготовления изделия. Принципиальными преимуществами разработанного подхода являются:

- реализация единой методики контроля точности установки блоков и агрегатов изделий в процессе всего технологического цикла монтажа;
- максимально возможная унификация оснастки и измерительных блоков;
- существенное повышение точности монтажа при возведении объектов значительных размеров и сложной конструкции (абсолютная погрешность измерения координат порядка единиц мм при размерах объекта до 50 - 100 м);
- адаптация методики измерений к современным методам проектирования объектов с использованием САПР;
- качественно новые возможности контроля параметров

конструкций сложной формы за счет использования произвольных (в том числе недекартовых) базовых систем отсчета координат.

Разработаны проблемно-ориентированные структурные схемы измерительных систем, основанные на использовании единого комплекса оборудования, элементы которого стыкуются по техническим и эксплуатационным параметрам и обеспечивают монтаж и контроль параметров изделий на современной базе вычислительной техники. Осуществлен выбор элементной базы для реализации основных элементов и узлов разработанных систем, при этом обоснована возможность использования для их построения ряда серийно выпускаемых в России электронных, оптических и механических компонентов. Проведено математическое моделирование систем с учетом выбранной элементной базы, подтвердившее возможность достижения указанных выше технических параметров.

Проведена схемотехническая и конструкторская проработка ряда функциональных элементов и узлов систем. В целях реализации единой системы задания и отсчета координат, разработан геометрический метод определения линейных расстояний и оригинальная структура лазерного блока определения дальности до объекта диффузного отражения. Разработан и изготовлен макетный образец указанного блока, на основе которого проведены экспериментальные исследования метода измерения, подтвердившие его работоспособность. В частности, погрешность определения дальности в пределах до 20 м не превышала 3 - 5 мм. Разработанный дальномер, обладающий рядом преимуществ по отношению к серийно выпускаемым в настоящее время фазовым и импульсным дальномерам, в том числе устранением высокочастотной модуляции лазерного излучения, снижением аппаратных затрат на реализацию электронной схемы устройства и возможностью реализации на его основе ряда дополнительных контрольных операций, может быть эффективно использован как в составе разработанных информационно-измерительных систем, так и отдельно в целях проведения измерительных операций при осуществлении строительно-изыскательских работ.

4. *Используемые технические и программные средства*
IBM - совместимые ПЭВМ.

5. *Практическое применение*

Материалы разработок используются в учебном процессе на этапе дипломного проектирования, по разрабатываемой теме подготовлена диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук аспирантом МИРЭА, входившим в состав исполнителей настоящей НИР. Потенциальными потребителями разрабатываемой продукции являются также Госстрой РФ, ГО "Росстройизыскания", Ухтомский вертолетный завод им. Камова. Возможной базой для промышленной реализации объектов разработок является ПО "Уральский оптико-механический завод", являющийся головным предприятием по выпуску геодезического оборудования.

3.4.1. Программный модуль для автоматизации научных исследований информационных моделей дисплеев.

1. *Сведения о разработчике*

Наименование организации:

Санкт Петербургский электротехнический университет, кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Руководитель проекта:

Евграфов В.Г., д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

197376, г. Санкт Петербург, ул. проф. Попова, 5, СПбГЭТУ.

Контактный телефон: (812) 234-27-73

E-mail: sovetov@imics.spb.su.

Факс: 234-27-58

2. Назначение разработки

Программный модуль предназначен для автоматизации научных исследований информационных моделей средств отображения информации индивидуального пользования (на примере дисплеев). Программный модуль АНИ ИМ дисплеев является частью соответствующей АСНИ.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

При разработке модуля решены следующие задачи:

- разработано информационно-программное обеспечение для поддержки информационно-справочного режима и диалогового кодирования информации в информационных моделях;
- проведена интеграция разработанного комплекса информационно-программных средств в единый макет программного модуля;
- разработан контрольный пример и программная документация в составе: спецификация, описание контрольного примера, руководство пользователя, описание программы.

4. Используемые технические и программные средства

Модуль реализован на языке программирования Arity/Prolog и функционирует под управлением операционной системы MS DOS. Технические средства: ПЭВМ типа IBM PC. Объем оперативной памяти: 450 К/байт, минимальный объем на дискете: 314 К/байт.

5. Практическое применение

Используется на кафедре автоматизированных систем обработки информации и управления для подготовки специалистов и проведения научных исследований в области "Эргономическое обеспечение исследований информационных моделей дисплеев". Возможна коммерческая реализация в организациях, занимающихся исследованиями человеко-машинных систем (в особенности информационно-управляющих).

**3.6.1. Создание Северного регионального центра АСНИ
и его интеграция с другими региональными центрами
на базе новых информационных технологий**

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Петрозаводский государственный университет.

Руководитель проекта:

Хахаев Анатолий Диамидович, зав. кафедрой информационно-измерительных систем и физической электроники, д.ф.-м. н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

185640, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33, Петрозаводский госуниверситет.

Контактный телефон: (814)-00-75140.

Факс (814)-00-71021.

Телетайп 165267 "ЛИАНА"

E-mail: rektor@mainpgu.karelia.su.

2. Назначение разработки

Разрабатывается проект создания Северного регионального центра АСНИ, предназначенного для решения задач обеспечения бурно развивающейся социально-экономической сферы Северного региона специалистами, готовыми к использованию в предметных областях новых информационных технологий и активному внедрению соответствующих программно-аппаратных, методических, информационных и организационно-правовых решений.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства. Используемые технические и программные средства

Северный региональный центр АСНИ предполагается использо-

вать в качестве учебно-методической и научно-производственной базы для обучения практике использования открытых информационно-измерительных систем в научно-производственных приложениях для технологического контроля в промышленности, мониторинга состояния объектов и среды в экологии, медицине, физике, в сельхозприложениях и т.п. За период 1992-94 г. подготовлен технический проект, разработан состав обеспечений АРМ "Спектроскопия", "Аналитика", "Процесс", "Эксперт", освоены технологии работы в среде Windows, Windows NT и Windows NTAS, а также программные средства: СУБД Paradox, электронные таблицы Quattro Pro (для Windows и DOS), редакторы Word for Windows (v.2.0., v.6.0.), инструментальные средства Object Vision for Prof и Visual Basic, проведены испытания работы группы АРМ в одноранговой ЛВС при поддержке Windows forkerups, освоена электронная почта CC:mail. В среде Quattro Pro for Windows сформирована база данных для спектроскопии. Приобретены лицензионные программы и сетевые карты Ethernet. В 1994 г. построена ЛВС (как макет), проведены ее испытания как системы распределенных ресурсов и как среды CC:mail. Проведена работа по оптимизации состава обеспечений и проработано окончательное решение по составу КТС на базе техники DEC: - DEC 3300 Alpha AXP и DEC PC433ДТ как основы ЛВС Северного регионального центра (сетевая поддержка на основе OSF-1).

Определен состав базовых конфигураций АРМ и их проблемно-функциональное назначение, обеспечивающие широкую инвариантность использования АРМ для различных приложений, характерных для региона. В частности, осуществлено экспериментальное исследование различных вариантов технических решений объединения группы АРМ в локальной вычислительной сети и исследована работа программного обеспечения их функционирования.

Эксперименты проведены в одноранговой ЛВС на основе 3-х ПЭВМ типа IBM PC AT 486 DX2 и программной среды Windows for Workgroups. Исследованы использование баз данных (Paradox и

Quattro Pro) пользователями с различных рабочих мест, а также работа с электронной почтой se:-mail (Lotus).

Для работы с экспериментальными объектами предметной области (например, с плазмой заданного состава) при сборе данных с помощью аппаратуры КАМАК на языке Паскаль (v. 6.0) создана библиотека для управления модулями КАМАК с помощью PC AT 486. Для этого создано обеспечение на ассемблере IBM PC. Эти мероприятия обеспечили функционирование устройства связи с объектом (УСО) под управлением PC AT.

Проработаны вопросы работы группы АРМ в иерархической сети, когда отдельные АРМ работают с сервером ЛВС, а он в свою очередь является "клиентом" сервера следующего уровня иерархии. Анализ показал, что есть два варианта работы при использовании поддерживающих такую сеть программных средств (Novell, Windows NTAS). Однако, использование Novell исключает режим многозадачности в ЛВС, а работа с Windows требует от АРМ наличия на них больших ресурсов оперативной памяти (≥ 32 Мб) и быстродействия.

Установлено, что целесообразно использование одноранговой сети с применением Windows for Workgroups для использования многозадачного режима в ЛВС и взаимной поддержки ресурсами участников группы. Особенно предпочтителен вариант с использованием в группе небольшого числа машин со значительными ресурсами и машин, менее мощных для рутинной работы. Для оптимизации программно-аппаратных средств в этом случае необходим анализ информационных потоков и алгоритмов работы в каждом звене ЛВС.

Пока не рассматривались варианты с применением систем OSF-1 и OpenVMS с Unix-машинами в сети. Однако, из мировой практики известно, что именно использование этих систем и соответствующей техники практически решает задачи, входящие в круг интересов ведущегося проекта, и, скорее всего, именно на этом пути будет достигнут оптимальный научно-производственный и экономический эффект, реализации которого мешает пока высокий стоимостный "порог" внедрения упомянутых средств в вузовские системы. Разраба-

тываемая ЛВС в составе домена представляет собой элемент открытой информационно-измерительной системы, обладающей широкими возможностями адаптации к различным прикладным областям даже при том базовом наборе модулей, который связан с ее нынешней проблемной ориентацией - исследование процессов и явлений при взаимодействии потоков атомных частиц и лазерного излучения с веществом и является уникальной системой для подобных исследований как благодаря средствам предметной области, так и существенному увеличению их возможностей в сочетании с новыми технологиями сбора, обработки, отображения и хранения данных.

Набор модулей комплекса обеспечений: технических, программных, методических, информационных позволяет за счет их проблемноориентированного конфигурирования создавать различные модификации программно-аппаратной среды для решения задач предметных областей и, таким образом, осуществлять виртуальную реализацию специализированных измерительных систем. Это обеспечивает большую экономию средств (в том числе и валютных), так как делает ненужным приобретение целой гаммы соответствующих автономных специализированных приборов.

Входящие в разрабатываемую систему АРМ "Аналитика" и "Спектроскопия" позволяют решать весь комплекс проблем, решаемых следующими дорогостоящими приборами: ионный хроматограф, лазерный спектрометр, стилоскоп, квантометр. Кроме того, необходимо учесть очень широкий круг других возможностей группы АРМ "Спектроскопия" и "Аналитика", открытый благодаря инвариантности модулей этих АРМ для различных приложений. Такая система в состоянии удовлетворить потребности крупных промышленных предприятий в комплексном решении актуальных задач производственного и экологического контроля качества продукции и состояния среды обитания работающего персонала.

4. Практическое применение

По завершению проекта СРЦ АСНИ сможет (в том числе на коммерческой основе) оказывать образовательные, консультационные и инженеринговые услуги, осуществлять мелкосерийное производство специализированных компонентов информационно-измерительных систем, предоставлять доступ к проблемно-ориентированным (спектроскопия атомов и ионов) базам данных и проблемно-ориентированному прикладному программному обеспечению (часть его уже сдана в РосФАП в 1992-1994 г.г.), состав действующих модулей КТС СРЦ АСНИ уже сейчас позволяет решать задачи, доступные пока только измерительным системам фирм Perkin Elmer, Laser Optics, National Instruments.

5. Публикации

1. Курсков С.Ю., Хахаев А.Д. "Сечение возбуждения $n1, 3S, n1, 3P, n1, 3D$ уровней HeI ($1 \leq n \leq 16$) при столкновении атомов гелия" в сб. тез. докл. I-й Национальной конференции с международным участием по проблемам физической метрологии (ФИЗМЕТ-94) секция А: физические процессы в измерительных приборах и системах. С-Пб., 1994 г.

2. Хахаев А.Д. "Автоматизация физических экспериментов с использованием локальной сети ИВК как звена открытой системы" в сб. тез. докл. I-й Национальной конференции с международным участием по проблемам физической метрологии (ФИЗМЕТ-94) секция А: физические процессы в измерительных приборах и системах. С-Пб., 1994 г.

3. Курсков С.Ю., Левковский В.А., Хахаев А.Д. "ИВК для изучения процессов возбуждения при атом-атомных и атом-ионных столкновениях" в сб. тез. докл. I-й Национальной конференции с международным участием по проблемам физической метрологии (ФИЗМЕТ94) секция Д: ИВК и системы для автоматизации физического эксперимента. С-Пб., стр.10-13, 1994 г.

4. Хахаев А.Д. "АСНИ "САМПО" как инструмент научно-познава-

тельной деятельности и как открытая система" в сб. тез. докл. Всероссийской научно-методической конференции "Компьютерные технологии в высшем образовании". С-Пб, Е34-Е35, 1994 г.

5. Сон Э.К., Хахаев А.Д. "Проблемно-ориентированные автоматизированные рабочие места и их применение в учебном процессе" в сб. "Перспективные средства вычислительной техники и автоматизации для создания интеллектуальных АСНИ". Изд-во "Самара", стр.98, 1994 г.

6. Хахаев А.Д. "Создание домена для исследований по физической электронике в открытой информационной системе" в сб. тез. Международной научно-технической конференции "Развитие и применение открытых систем". Казань, (12-17).09.94. Изд-во КГТУ.

=====(*)=====

Направление 4. Типовые проблемно-ориентированные комплексы для применения в различных предметных областях.

4.1.1.1. Учебно - научная АСНИ для исследования устойчивости и расчетов динамики металлорежущих станков.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

НИИ прикладной математики и кибернетики при Нижегородском университете.

Руководитель проекта:

Городецкий Ю. И., зав. каф. прикладной математики ННГУ,
д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

НИИ ПМК 603005, г. Н.Новгород, ул. Ульянова, 10

Контактный телефон: (8312) 36-96-18

E-mail: postmaster@nnucnit.nnov.su

2. Назначение разработки

Автоматизированный расчет устойчивости сложных объектов станкостроения, реализованный в виде цикла завершенных учебно-методических материалов и лабораторных работ - АСНИ "Устойчивость". Учебный комплекс ориентирован на обучение специалистов по прикладной математике, механике и по другим смежным дисциплинам в вузах страны и на индивидуальное повышение квалификации, специалистов (аспирантов, стажеров и др.), занимающихся научными исследованиями в указанной предметной области.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

На базе ПЭВМ IBM PC/AT создана учебно-научная АСНИ, обеспечивающая построение адекватных математических моделей и автоматизированный учет устойчивости сложных объектов станкостроения, реализованная в виде цикла завершенных учебно-методических материалов и лабораторных работ - АСНИ "Устойчивость". Система осуществляет динамический анализ и расчет процесса фрезерования. В основе расчетов лежат уникальные математические модели, описывающие колебания элементов станка и изменения параметров технологических режимов резания.

Работы, ведущиеся в США (фирма и университет Цинцинати), в Англии (лаборатория Тобиаса в Бирмингемском университете), в Германии (Аахенская высшая техническая школа), в России (ЭНИМС, Мосстанкин и др.) для указанной предметной области имеют более

низкий теоретический уровень разработок.

4. Используемые технические и программные средства

Разработанные комплексы представляют собой программные продукты на языках программирования Фортран-77 и Си, предназначенных для использования на ПЭВМ стандартной конфигурации.

5. Практическое применение

Программное обеспечение внедрено в учебный процесс при проведении лабораторных работ и чтении спецкурсов по специальностям "Прикладная математика", "Автоматизированные системы обработки информации и управления", "Теория колебаний", а также используется в фундаментальных и прикладных исследованиях по данным направлениям.

Отдельные результаты используются в машиностроительных предприятиях ("Красный Пролетарий", Чепецкий механический завод, Краснодарское станкостроительное производственное объединение и др.) для решения практических задач уменьшения уровней вибрации и шума выпускаемых и вновь проектируемых станков. Потенциальными потребителями разработанного научно-технического продукта могут быть также технические ВУЗы, ведущие подготовку в области машиностроения и машиностроительные ОКБ и предприятия.

6. Публикации

1. Городецкий Ю.И. О колебаниях при резании металлов // Динамика систем. Межвуз. сб. - Горький: ГГУ, 1974. Вып.3. - с.58-88.

2. Городецкий Ю.И. Современное состояние и перспективы развития методов анализа и синтеза динамики металлорежущих станков: Тез. докл. 4. научно-технич. конф. по динамике станочных систем ГАП, Н.Новгород, 1992.

3. Городецкий Ю.И., Стрибуляев С.Н. Исследование параметрического возбуждения колебаний в динамических системах с запазды-

ванием. Рег. N ОФАП ВШ России 025.7000.288, в ЦИФ ГОСФАП
25.05.93.

4.1.1.2. Система интеллектуальной поддержки научных исследований нелинейной динамики механических систем маятникового типа.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

НИИ прикладной математики и кибернетики (НИИ ПМК) при Нижегородском университете.

Руководитель проекта:

Шалфеев В. Д., зав. лабораторией, д. ф. - м. н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

НИИ ПМК 603005, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, 10

Контактный телефон: (8312) 36-96-18

E-mail: postmaster@nnucnit.nnov.su

2. Назначение разработки

Автоматизация научных исследований и программно-методическая база для учебного процесса. Научное исследование процессов нелинейной динамики, обучение студентов методам математического моделирования.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

На основе качественно-численных методов и методов теории колебаний разработаны новые способы, алгоритмы и программные средства для исследования нелинейных явлений в неавтономных моделях маятникового типа. Разработанное алгоритмическое и программное обеспечение позволит повысить качество обучения специа-

листов в области прикладной математики и создания автоматизированных систем обработки информации и управления.

Анализ проводится на базе качественно-численных методов нелинейной динамики и теории колебаний. Программная система обеспечивает исследование различных режимов нелинейных явлений в диалоговом режиме. предусматривается графическое отображение реализаций, амплитудно-частотных характеристик, фазовых портретов.

4. Используемые технические и программные средства

Персональная ЭВМ типа IBM PC/386 типовой конфигурации. Программные продукты написаны на языках программирования Фортран-77 и Си.

5. Практическое применение

Программное обеспечение внедрено в учебный процесс при проведении лабораторных работ и чтении спецкурсов по специальностям "Прикладная математика", "Автоматизированные системы обработки информации и управления", "Теория колебаний", а также используется в фундаментальных и прикладных исследованиях по данным направлениям. На базе созданного программно-методического обеспечения реализована лабораторная работа по курсу "Теория колебаний" для студентов ННГУ. Потенциальными потребителями могут быть также технические ВУЗы, ОКБ.

6. Публикации

1. Белюстина Л.Н., Бельх А.Н., Шалфеев В.Д. О захвате в системе ФАП при действии аддитивной гармонической помехи // Теория колебаний, прикладная математика и кибернетика: Межвуз. тематич. сб. тр. / Под ред. Неймарка, Горький, ГГУ, 1973, Вып.1. - с.94-101.

2. Фрайман Л.А. Алгоритмы качественно-численного исследования некоторых математических моделей систем фазовой синхронизации // Теоретическая электротехника: Республ. межвед. научно-тех-

нический сб. - Львов: Львовский гос.ун-т. 1986. Вып. 41. - с. 30-34.

3. Фрайман Л. А., Шилова Г.Н. Применение численных методов в качественной теории дифференциальных уравнений: Учебно-методические разработки/ Горьковский гос. ун-т - Горький, 1988, -31 с.

4. Кивелева К.Г., Фрайман Л. А. Нахождение характеристических чисел неподвижных точек и критических направлений сепаратрисных инвариантных кривых точечного отображения плоскости в плоскость, порождаемого решениями неавтономной периодической системы второго порядка //Сб. Алгоритмы и программы. - М.: ВНИИЦ, 1979, N 3(29).

5. Кивелева К.Г., Фрайман Л. А. Нахождение неподвижных точек точечного отображения плоскости в плоскость// Сб.: Алгоритмы и программы. - М.: ВНИИЦ, 1979, N 3(29).

6. Белых В.Н., Зубков А.А., Киняпина М.С., Попкова.Ф., Фрайман Л. А. Динамические характеристики джозефсоновских контактов с негармонической зависимостью тока от фазы // Радиотехника и электроника. - 1992. Т.37. N7.

7. Кивелева К.Г., Фрайман Л. А. Периодические движения и гомоклинические структуры неавтономной системы с цилиндрическим фазовым пространством // Динамика систем. Сб.: Динамика и автоматизация. Н.Новгород: Издат. Нижегородского университета, 1992. - с. 111-123.

4.1.1.3. Типовой проблемно-ориентированный программный комплекс для спутниковой радионавигации близколетящих ЛА

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Самарский Государственный аэрокосмический университет, кафедра динамики полета и системы управления, подразделение: НИЛ-38.

Руководитель проекта:

Белоконов Игорь Витальевич, к. т. н., доцент.

Почтовый адрес разработчика: 443081, Россия, Самара, ул. Московское шоссе, 34.

Контактный телефон: (846-2) 357-220

E-mail: balakin@saicn1t.su

Факс: (846-2) 348-756

2. Назначение разработки

Исследование точностных характеристик местоопределения систем близколетающих КА

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Типовой проблемно-ориентированный программный комплекс, ориентирован на работу в составе систем поддержки принятия навигационно-баллистических решений для оценки эффективности использования перспективных спутниковых радионавигационных систем при навигации близколетающих КА (высота полета КА-потребителей до 2000 км.). Разработаны методика и алгоритм, основанные на идеях дифференциального режима навигации, создан программный комплекс, реализованный на ПЭВМ и позволяющий оценить точностные характеристики и возможный выигрыш от использования предложенного подхода по сравнению с существующими. При этом использованы методы оптимального планирования и обработки навигационных измерений, проводимых по спутниковым, радионавигационным системам "ГЛОНАСС" и "НАВСТАР", методы статистического анализа (метод Монте-Карло), разработаны и реализованы программные средства дружественного по отношению к человеку-оператору интерфейса с применением средств машинной графики.

Разработана методика проведения численного эксперимента, имеющая следующие особенности, связанные со спецификой объекта исследования:

1. Модель движения системы должна включать в себя уравнения движения базового спутника и спутника-зонда.

2. Предусматривается использование разностной схемы обработки навигационной информации, что позволяет снизить влияние нестабильности показаний эталонов частоты и времени, а также влияние ионосферной погрешности на точность решения задачи навигации.

3. Учитывается специфика структуры космической системы, в том числе наличие достаточно мощного бортового компьютера на базовом спутнике, что обеспечивает возможность реализации сложных эффективных алгоритмов оценивания его состояния.

4. Предусматривается учет влияния сопротивления атмосферы на систему спутников (в том числе для базового спутника при реализации алгоритма совместной обработки).

5. Методика позволяет проводить исследования процессов навигационных определений при различных характеристиках бортового оборудования аппаратов, входящих в систему.

6. При расчете точностей навигационных определений спутников системы предусматривается "дифференциальный" режим работы СРНС.

7. Осуществляется графическое отображение результатов моделирования точностей навигационных определений на экран ПЭВМ.

8. Осуществляется графическое отображение пространственной структуры системы двух спутников.

9. Предусмотрен просмотр результатов моделирования в графической и табличной формах представления, а также их вывод на принтер.

10. Предусматривается возможность формирования различных вариантов расчета с различными начальными условиями.

11. Имеется возможность использования систем файлов для длительного хранения результатов расчетов.

12. Программное обеспечение предполагает использование для общения с человеком - экспертом меню иерархической структуры

общепринятыми стандартами, что облегчает общение "человек - компьютер".

Разработанная методика исследования позволяет на более высоком качественном уровне проводить численные исследования и выработать рекомендации при выборе вариантов проектируемых систем космических аппаратов. По данной методике созданы алгоритм и программное обеспечение, вошедшие в состав программного комплекса, предназначенного для работы в составе экспертных систем различного назначения, в том числе - систем детектирования отказов и предупреждения об ошибках в местоопределении близколетающих КА, а также комплексов навигационно - баллистического обоснования принимаемых при проектировании КА решений. Созданы демонстрационные варианты и их компьютерные рекламные ролики.

Наименование компьютерной программы: TWINS

4. Используемые технические и программные средства

Созданные алгоритмы и программы разработаны в виде проблемных модулей, предназначенных для реализации на ПЗВМ IBM PC AT в среде MS-DOS. Процедуры диалога эксперта с компьютером построены с использованием программных средств оболочки Turbo-Professional и пакетов машинной графики. Программный комплекс написан с использованием средств языков Turbo-Pascal версии 7.0 и Fortran-Microsoft. Программы имеют дружественный интерфейс в виде многооконного меню и обеспечивают пользователя наглядной информацией в процессе решения задачи. Общий объем программ оценивается в 2100 Мб.

5. Практическое применение

Программный комплекс используется в учебном процессе по специальностям 13.06, 13.07 в рамках курсов динамики полета, статистической динамики ЛА, навигации и управления ЛА, для выполнения курсового и дипломного проектирования в СГАУ.

Программный комплекс может быть также использован на этапе

формирования технических предложений при создании космических аппаратов для навигационно-баллистического обоснования перспективных космических систем и космических экспериментов, а также для оценки конверсионного использования существующей техники. Может быть использован в других учебных заведениях и организациях, готовящих специалистов и ведущих работы по указанной тематике.

6. Публикации

1. I. V. Belokonov, "Spacecraft Attitude Determination Accuracy Increase by Means of Joint Processing and Optimal Placing of Measurement Seances", Proceedings of Third China-Russia-Ukraine Symposium on Astronautical Science and Technology, Xi'an, China, September 16-20, 1994, p. 524-525.

2. И. В. Белоконов, "Методы и алгоритмы оптимизации местоопределения КА по спутниковой радионавигационной системе", Труды VI Всероссийского семинара с международным участием по управлению и навигации летательных аппаратов (г. Самара, 22-24 июня 1993г.), Самара, 1993.

3. И. В. Белоконов, В. А. Бязин, О. В. Павлов, "Построение оптимальных программ измерений по спутниковой радионавигационной системе для малоподвижных потребителей", Труды VI Всероссийского семинара с международным участием по управлению и навигации летательных аппаратов (г. Самара, 22-24 июня 1993г.), Самара, 1993.

4. I. V. Belokonov, "Optimization of Spacecraft Orbit Determination with Using Satellite Radio Navigation System", Abstracts of IAS'94 International Aerospace Congress: Theory, Applications, Technologies (August 15-19, 1994), Moscow, Russia, p. 525.

5. И. В. Белоконов, Бязин В. А., Рублев В. И., Усталов Ю. М., "К вопросу об оценке погрешности прогнозирования движения КА, обусловленной неточностью знания коэффициентов модели геопотенциала", Труды VI Всероссийского семинара с международным участи-

им по управлению и навигации летательных аппаратов (г. Самара, 24 июня 1993г.), Самара, 1993.

4.1.2.2. Автоматизированная система научных исследований сложных энергетических объектов

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Пензенский государственный технический университет (ПГТУ).

Руководитель проекта:

Строганов М.П., профессор каф. автоматики и телемеханики,
к.т.н., чл.кор. МА.

Почтовый адрес разработчика:

440017, г. Пенза, ул. Красная, 40

Контактный телефон: (841-2) 66-37-44;

Телефакс: (841-2) 66-29-27; (841-2) 66-39-26;

Телеграф: Пенза, 17 политехнический;

Телетайп: Пенза, 155252 Утес;

E-mail: postmaster@pnpicnit.penza.su

2. Назначение разработки

Автоматизированная система научных исследований предназначена для всестороннего исследования сложных энергетических объектов (СЭО) на основе измерительных экспериментов. Система ориентирована, главным образом, на исследование быстропеременных процессов (БПП) (вибросигналов, пульсаций давлений и т.п.), возникающих при функционировании СЭО. Основная задача системы - получение информации об объекте, необходимой для создания средств диагностики.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

АСНИ имеет в своем составе IBM-совместимый компьютер и измерительный тракт. Целевая функция системы реализуется за счет прикладного программного обеспечения, которое состоит из программ ввода измерительной информации, пакета научных программ на основе классических и оригинальных методов цифровой обработки. В системе предусмотрена возможность проведения экспресс-анализа быстропеременных процессов (вибросигналов, пульсаций давлений и т. п.), которые рассматриваются как источники диагностической информации.

Разработаны структура АСНИ СЭО, программное обеспечение, алгоритмы и программы экспресс-анализа БПП, аппроксимативного и экстраполяционного способов спектрального анализа, проведено ее макетирование.

Основные технические характеристики системы:

- число каналов - 4;
- частота дискретизации сигналов - до 10 кГц;
- функциональные возможности системы по анализу сигналов определяются программным обеспечением.

4. *Используемые технические и программные средства*

Техническое решение системы является традиционным, в частности, АСНИ имеет в своем составе IBM-совместимый компьютер и измерительный тракт. Макетный образец системы изготовлен на базе персональной ЭВМ "Искра 1030М" с необходимым программным обеспечением.

5. *Практическое применение*

Элементы программного обеспечения, подходы к обработке быстропеременных процессов, методы экспресс-анализа с возможностью последующего детального анализа, отдельные схемные решения были использованы

в комплексной лабораторной работе "Система телеизмерений";
в автоматизированной системе измерения и обработки рео- и кардиосигналов (ГИУВ, г. Пенза);

в программном обеспечении для статистической обработки быстроменяющихся процессов (НПО "Энергия");

в методике и программном обеспечении идентификации динамических характеристик датчиков переменных давлений (НИИФИ, г. Пенза, Ижевский механический институт).

Потенциальными потребителями разрабатываемой системы являются предприятия - изготовители и потребители сложной техники.

6. Публикации

1. Аппроксимативный способ спектрального анализа: А.с. N 1339456, Осадчий Е.П. и др.

2. Экстраполяционный способ спектрального анализа: А.с. N 1538141, Осадчий Е.П. и др.

4.1.2.3. Методы и алгоритмы микрокомпьютерного моделирования микроструктур и сверхрешеток

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Новосибирский государственный университет

Руководитель проекта:

Тумайкин А.М., проректор по НИР, д.ф.-м.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

НГУ, 630090, г.Новосибирск, 90, ул. Пирогова, д.2.

Контактный телефон: (3832) 35-13-74

E-mail: tkachen@adm.cnit.nsk.su

2. Назначение разработки

Методы, алгоритмы и программы предназначены для численного моделирования волновых и квантовых явлений в микро-, наноструктурах, в частности для исследования новых физических эффектов.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности потребительские свойства

В рассматриваемой работе усовершенствованы и реализованы на IBM PC эффективные алгоритмы для решения уравнения Шредингера кусочно-постоянными одномерными и сферически-симметричными потенциалами. Ранее эти программы использовались в НГУ, в основном, для учебной работы - преподавания некоторых разделов и тем квантовой механики студентам третьего курса физического факультета.

В новой версии эти программы предназначены также для моделирования волновых и квантовых явлений в микро-, наноструктурах, которые в настоящее время активно исследуются и от которых ожидают решающих прорывов в деле создания элементной базы для суперЭВМ следующего поколения. Важной особенностью этих программ является их относительная универсальность, высокое быстродействие, удобный диалог в форме всплывающих меню, динамическая цветная и трехмерная графика, позволяющие за секунды и минуты получать интересные с научной и учебной точек зрения результаты на маломощных доступных компьютерах.

По итогам большого числа таких расчетов создана база данных компьютерных слайдов и мультфильмов по теме. В настоящее время она включает сотни цветных, динамических и трехмерных изображений в наиболее удобном виде для анализа различных физических эффектов. Разработаны программы, которые позволяют демонстрировать накопленные результаты в режиме роллинга, а также со свободным выбором тем из структурированного оглавления.

При выполнении данного проекта было разработано несколько новых программ, которые применяются для научных исследований.

В частности, на основе метода сильной связи разработаны программы для расчета энергетического спектра полый сферической молекулы C_{60} с учетом реального положения атомов, а также для расчета коэффициента прохождения электронов через эту молекулу, помещенную в нанометровом разрыве одномерного квантового провода.

Выполнено тестирование программ и проведены прикладные расчеты применительно к экспериментам с низкоразмерными полупроводниковыми структурами, малыми металлическими частицами и полимерными углеродными молекулами. Например, моделирование измерений спектров фотопроводимости p-i-n структур с короткопериодными сверхрешетками GaAs/AlAs, выполненных в Институте физики полупроводников СО РАН, позволило обнаружить влияние случайных субмонослойных вариаций толщин слоев на положение штарковских уровней, а также интерпретировать некоторые особенности этих спектров как транспортные резонансы, связанные с конверсией легких дырок в тяжелые и Γ -электронов в X-электроны.

Другие расчеты позволили авторам данного проекта предложить новый вид микроструктур с принудительно изменяемой толщиной барьеров и предсказать для них возможность полного подавления отражений электронов от краев сверхрешетки, получения сверхбыстродействующего квантового транзистора и эффективного фотокатода как источника спин-поляризованных электронов в современных ускорителях.

4. Используемые технические и программные средства

IBM - совместимые компьютеры стандартной конфигурации.

5. Практическое применение

Разработанные методики и программы используются в учебном процессе при изучении квантовой механики, а также на занятиях со студентами 4 курса кафедры физики полупроводников НГУ и 5 курса кафедры полупроводниковой и квантовой электроники НГТУ. Программы с базой данных графических изображений используются также при

проведении научно-исследовательских работ.

6. Публикации

1. V. L. Alperovich, V. A. Haisler, A. S. Jaroshevich, N. T. Moshegov, A. S. Terekhov, A. I. Toropov and V. A. Tkachenko, Electron and hole tunneling resonances of Wannier- Stark states in GaAs/AlAs superlattices. Surface Sci. v.267 (1992) p.541-544.

2. В.А. Ткаченко, О.А.Ткаченко, Математическое моделирование сверхскоростных высококачественных энергетических фильтров для наноэлектроники//Первая международная конференция "Нано-технология, наноэлектроника и криоэлектроника", Барнаул, июнь 1992 г., тез. докл., с.27-29;

3. G. L. Kotkin, V. A. Tkachenko, O. A. Tkachenko, Penetration of potential barriers, Siberian Journal of Physics, 1993, v.1, p.34-39;

4. В.А. Ткаченко, О.А.Ткаченко, Подавление переотражений электронов от краев одномерной полупроводниковой сверхрешетки. Письма в ЖТФ, 19, вып.24, с.36 (1993)

5. V. A. Tkachenko, V. E. Andreev, O. A. Tkachenko, V. L. Alperovich, and A. S. Terekhov, Modeling of coherent electron transport in graded-barrier semiconductor superlattices for optimization of polarized electron source//Frontiers of High Energy Spin Physics, 1993 by Universal Academy Press, Inc. and Yamada Science Foundation, p.857-860;

6. O. A. Tkachenko, V. G. Tupitsin, V. A. Tkachenko, Modelling of quantum phenomena in low-dimensional structures //Proc. Second Intern. Conference NANO-II, August 2-6, Moscow, 1993 p.760;

7. D. G. Baksheev, V. A. Tkachenko, Modelling of the Coulomb blockade in 1D-nanomstructure// Proc. Second Intern. Conference NANO-II, August 2-6, Moscow, 1993 v.2 p.723;

4.1.3.2. Информационная технология автоматизированных испытаний ГТД.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Казанский государственный технический университет имени А.Н.Туполева, инженерный центр ГПС испытаний (ИЦ ГПС И), кафедра технологии производства двигателей.

Руководитель проекта:

Адгамов Р. И., директор ИЦ ГПС И, д.т.н, профессор.

Почтовый адрес разработчика:

420111, г.Казань, ул. К.Маркса 10.

Контактный телефон: (8432) 38-46-23.

E-mail: postmaster@kai.cnit.kazan.su

2. Назначение разработки

Выработка у обучаемого практических навыков взаимодействия с компьютерным лабораторным комплексом (КЛК). В результате выполнения лабораторной работы обучаемый при самостоятельной работе с КЛК должен получить навыки и умения:

- системного анализа испытательных стендов;
- исследования жизненного цикла авиационного двигателя;
- классификации и анализа видов испытаний ГТД, проводимых на этапах жизненного цикла;
- анализа характерных режимов работы ГТД при стендовых испытаниях;

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Компьютерная программа, реализована как компьютерный лабораторный комплекс (КЛК) (электронный учебник). Основой организации компьютерной технологии обучения в данной разработке является экранный кадр, который несет в себе всю необходимую информа-

цию для:

- освоения теоретического материала;
- выполнения контрольных заданий по теме;
- получения результатов выполнения заданий на экране и вывода их на печать;
- обращения к "помощи";
- перехода к следующему (предыдущему) кадру;
- регистрации обучающегося;
- получения оценки по выполненной работе по завершению изучения темы.

Типовое учебное задание информационного экранного кадра состоит в следующем:

- следует понять содержание кадра;
- следует закрепить в памяти новые и ранее встречавшиеся обозначения, понятия, определения, формулы, графики, блок-схемы;
- при полном усвоении содержания кадра перейти к следующему кадру;
- если есть затруднения в освоении содержания кадра, обратиться к "помощи" или вернуться к предыдущему кадру.

Для формирования экранных кадров используются следующие инструментальные средства:

- программные средства собственной разработки для формирования экранных кадров в виде набора окон;
- графический редактор Paint Brush;
- прикладные программы;
- база данных Stree.

Известными аналогами являются:

- "Обучающий комплекс УРОК Универсальный Редактор Обучающих Курсов", МИФИ, г. Москва, одна из лучших отечественных разработок на ПЭВМ с развитыми возможностями создания текстовых и графических обучающих кадров, а также контроля получаемых знаний;

- "Обучающий комплекс АДОНИС", МИИГА, г. Москва - одна и

первых отечественных разработок на ПЭВМ, содержит средства реинтеграционного контроля;

- "Обучающий комплекс Дельфин-2 - Мобильная инструментальная интеллектуальная обучающая система", МЭИ, г. Москва;

- "Обучающий комплекс TenCORE - Инструментальная система для разработки компьютерных обучающих программ, фирма изготовитель - Computer Teaching Corporation, США.

Основной недостаток существующих аналогов: не обеспечивают эффективного решения сложных дидактических задач, связанных с реализацией разделов курса "Автоматизированные технологии испытаний".

4. Используемые технические и программные средства

Для функционирования КЛК необходимо наличие технических средств ПЭВМ типа РС. В качестве РС используется любая модель XT, AT, работающая под управлением операционной системы MS DOS фирмы MICROSOFT corp. версии 3.0 и выше, имеющая в своём комплекте:

- процессор;
- монитор;
- принтер;
- "мышь";
- дискеты с управляющей программой и экранными кадрами.

Для озвучивания и визуализации видеофрагментов необходимы следующие технические средства:

- телевизор;
- видеоманитофон;
- видеокассета с программой обучения.

Программное обеспечение, необходимое для функционирования КЛК:

- управляющая программа (монитор) - авторская разработка;
- операционная система MS DOS;
- система программирования Quick C;

- база данных Ctree.
- программа "видеофрагмент" (VIDEOFR), предназначенная для поиска на видеокассете необходимого фрагмента учебного материала.

5. Практическое применение

Компьютерные лабораторные работы по курсам "Автоматизация технологии испытаний", "Технология сборки и испытаний двигателей" внедрены в учебный процесс КГТУ. Потенциальными потребителями могут быть НИИ, КБ, предприятия двигателестроения, использующие при испытаниях автоматизированные системы, высшие учебные заведения машиностроительного профиля.

4.2.1.1. Специализированные методические, алгоритмические и аппаратные компоненты мультимедиа для автоматизированных систем научных аналитико-технологических исследований

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет.

Руководитель проекта:

Назаров О.В., руководитель учебно-исследовательской лаборатории автоматизированных технологических комплексов микроэлектронной промышленности, к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

Санкт-Петербург, 193376, ул. Проф. Попова, д. 5

Контактный телефон: (812) 234-37-98,

Факс: (812) 234-27-58

E-mail: sovetov@imics.spb.su

2. Назначение разработки

Создание "сквозной" информационной технологии аналитических и аналитико-технологических исследований, позволяющей строить интеллектуализированные высокоавтоматизированные комплексы, научно-исследовательские и учебные лаборатории, обеспечение информационной поддержки функционирования в цифровом видеодialogовом формате средствами мультимедиа.

Области применения - микроэлектроника, физика твердого тела, материаловедение, биология, экологический мониторинг.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Особенностью разработки является опора на принципиально новую, нетрадиционную концепцию, заключающуюся в системном подходе к формированию системы приборов и оснащения их средствами информатизации, что позволяет придать аналитическому оборудованию повышенную универсальность, структурную гибкость, возможность оперативной модификации и наращивания функций в соответствии с целями проводимых исследований.

При характеристике проекта следует исходить из принципиальной новизны научных, педагогических и технических решений, определяемой тем, что в государственном масштабе наблюдается полное отсутствие опыта внедрения мультимедиа-технологий, соответствующих аппаратных и программных средств для комплексного решения проблемы в области аналитико-технологических исследований, включающих в себя задачи образования, технического тренинга, информационного обеспечения уникальными аналитическими данными, интеллектуальной поддержки сложных исследований и т. д. На данном этапе работы над проектом достигнуты следующие основные научно-технические результаты:

- разработаны организационно-методические основы построения гибких, проблемно-ориентированных лабораторных комплексов для проведения аналитико-технологических исследований;

- разработано математическое обеспечение получения, преобразования, обработки, организации и интерпретации аналитико-технологической информации;

- разработаны типовые средства сопряжения аналитического и технологического оборудования с мультипроцессорными средствами автоматизации;

- разработаны типовое алгоритмическое и программное обеспечение управления оборудованием и экспериментом;

- разработаны принципы и средства агрегирования приборов и установок в комплексы на базе типовых топологий сетевых вычислительных структур.

- сформирован функционально-целевой состав задач, решаемых средствами CD-ROM технологий в области аналитических исследований процедур проектирования новых технологий;

- разработаны критерии и оценена эффективность применения методов мультимедиа для обработки, хранения и представления аналитической информации;

- разработана функциональная структура системы в мультимедиа среде для научных исследований и учебных применений;

- разработано техническое задание на создание автоматизированной системы аналитических исследований на базе мультимедиа технологий.

- создано методическое обеспечение информационной технологии формирования, съема и ввода в вычислительный комплекс аналитико-технологической информации;

- построена обобщенная процедура информационного тракта прохождения аналитических данных;

- разработана архитектуры системы ввода телевизионных изображений в реальном масштабе времени.

4. Практическое применение

К числу потенциальных потребителей полученных результатов относятся высшие учебные заведения и научно-исследовательские

организации, ведущие аналитико-технологические исследования в областях: микроэлектроники, физики твердого тела, биологии, материаловедения, медицины, экологии и др.

В настоящее время реализованные разработки внедрены в учебно-исследовательской лаборатории автоматизированных технологических комплексов микроэлектронной промышленности СПбГЭТУ, которая является базовым полигоном для отработки основных результатов настоящего проекта.

Результаты исследований планируется апробировать на оборудовании и в условиях крупнейшего изготовителя аналитического оборудования СНГ Сумского ПО "Электрон". Интерес к подобным комплексам проявили Физико-технический институт (г. С.-Петербург), Научно-исследовательский институт ядерных реакторов (г. Димитровград).

5. Публикации

1. G.Filaretov, O.Nazarov Structural optimization of complicated automatization systems/ 39 Interanational Scientific Colloquium - September, Ilminau, 1994

2. В.Т.Барченко, Ю.А.Быстров, О.В.Назаров, В.Б.Яковлев Концепция построения гибких аналитико-технологических комплексов электронно-ионных технологий / Тезисы "Вакуумная наука и техника", Гурзуф, октябрь, 1994, с.184

3. Ю.А.Кораблев, А.В.Муравьев, О.В.Назаров, М.Ю.Шестопапов Автоматизированная система исследования и идентификации вакуумных технологических процессов / Тезисы "Вакуумная наука и техника" Гурзуф, октябрь, 1994, с.170

4. В.Т.Барченко, Ю.А.Кораблев, О.В.Назаров Автоматизация процедур технологической подготовки и проектирования систем управления технологическими объектами / Тезисы "Вакуумная наука и техника", Гурзуф, октябрь, 1994, с.171

5. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Информационное обеспечение автоматизированных систем управле-

ния" / О. Ю. Белаш, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов - СПб, 1994, СПб ГЭТУ, 32 с.

4.2.2.1. Инструментальные средства построения моделей структуры объектов на основе данных спектральных исследований

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Научно-исследовательский физико-технический институт (НИФТИ) при Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского

Руководитель проекта:

Фидельман В. Р., зав. лабораторией, к. ф. - м. н., с. н. с.

Почтовый адрес разработчика:

603091, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп. 3.

Контактный телефон: (8312) 65-66-15

E-mail: fidelman@nifti.nnov.su

2. Назначение разработки

Разработанные инструментальные средства могут быть использованы в задачах моделирования сложных физических систем, физического материаловедения, медицинской диагностики, экологического мониторинга окружающей среды и др.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработаны новый метод и программа реконструкции внутренней микроскопической структуры объектов по данным спектральных и дифракционных исследований. Метод основан на стохастическом мо-

делировании, обеспечивающем самоорганизацию исходного хаотического распределения в соответствии с ограничениями, накладываемыми экспериментальными спектральными и дифракционными данными. Физика процессов дифракции и экспериментальная схема формализованы в виде ядра интегрального уравнения Фредгольма. Путем замены функции ядра программа легко настраивается на различные экспериментальные схемы.

Произведена реконструкция функций радиального распределения плотности для поликристалла и для кластерного сложного вещества белкового типа по рентгеновским дифракционным данным.

Разработаны также инструментальные средства визуализации результатов исследования, представляющие собой шаблон событийно управляемой программы, обеспечивающей полное использование графического интерфейса пользователя (GUI) системы Windows.

4. Используемые технические и программные средства

Операционная система Windows, объем программного обеспечения порядка 300 Кбайт, компилятор BORLAND C++ 3.1.

5. Практическое применение

Результаты работы внедрены в учебный процесс по специализации "Компьютерные технологии физических исследований" на факультете прикладной физики и микроэлектроники ННГУ.

Потенциальными потребителями инструментальных средств моделирования являются факультеты физического профиля ВУЗов России, научно-исследовательские институты (ИПФ РАН, НИРФИ, ИПМ РАН), медицинские диагностические центры.

6. Публикации

1. Информационно-оптимальные методы в физике и обработке экспериментальных данных: /Под ред. В.Р.Фидельмана, Н.Новгород: издательство ННГУ, 1992, 146 с.

4.2.2.2. Модели, алгоритмы и аппаратно-программные средства электромагнитной томографии.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Казанский государственный технический университет имени
А.Н.Туполева (КГТУ им. А.Н.Туполева)

Руководители проекта:

Ожиганов Л.И. - проректор по информатизации, зав. кафедрой
АСОИУ, к.т.н., профессор, академик МАИ,

Даутов О.Ш. - зав. кафедрой КИПЭВА, д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

420111, г.Казань, ул. К.Маркса 10.

Контактный телефон: (8432) 36-50-42

E-mail: postmaster@kaielit.kazan.su

2. Назначение разработки

Разрабатываемые модели, алгоритмы и аппаратно-программные средства предназначены для исследования внутренней структуры широкого класса сред и материалов с целью выявления и анализа внутренних включений при отсутствии возможности непосредственного визуального наблюдения обнаруженных неоднородностей.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Построена обобщенная модель электромагнитной когерентной томографии, проведено исследование модели томографии для различных областей изменения параметров задачи, проведены вычислительные эксперименты на методических примерах. Разработаны концептуальная и логическая модели базы данных для алгоритмов идентификации объектов, выбран с соответствующим обоснованием комплекс технических средств измерений.

Параметры включений определяются с помощью зондирования

электромагнитным полем и оригинального метода обработки результатов измерений на ЭВМ. Совокупность измеренных электромагнитных параметров и модели, хранимые в базе данных, делают возможной идентификацию включений. Создана база данных - параметров сред и материалов, разработано программное обеспечение алгоритмов идентификации.

Основные технические параметры НТП:

- частотный диапазон - УВЧ, СВЧ;
- глубина зондирования - доли миллиметра-метры;
- мощность источника зондирования - до единиц мВт.

4. Используемые технические и программные средства

Создаваемый в результате проводимой НИР и последующей ОКР НТП будет состоять из аппаратной части, основными компонентами которой являются СВЧ-генератор, излучающий диод, приемное устройство, ПЭВМ (в переносном приборе типа Notebook), и необходимого программного обеспечения.

5. Практическое применение

Разработанный НТП использовался в НИР кафедры АСОИУ КГТУ. Возможно использование разработанного метода и создаваемой установки для постановки лабораторных занятий в ВУЗах, а также для повышения квалификации и переподготовки специалистов, в частности, потенциальными потребителями НТП являются ФПК инженеров, ИУЗы, МВД Республики Татарстан. Разрабатываемые средства могут применяться для дефектоскопии объектов и аналогичных процедур в самых различных областях: промышленности, медицине, работе правоохранительных органов и т.п. Созданный программный продукт готов к тиражированию и реализации потребителям.

4.2.4.1. Интегрированная быстродействующая информационная сеть для АСНИО.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Томский государственный университет (радиофизический факультет совместно с СФТИ).

Руководитель проекта:

Петров А.С., д-р ф.-м. н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Контактный телефон:

(382-2)-23-44-65

2. Назначение разработки

Разработанные на этапе 1993 г. НТП (модуль доступа к ВОЛС, интерфейс к персональной ЭВМ для скоростного обмена информацией) предназначены для построения быстродействующих сетей, обеспечивающих создание систем автоматизации научных исследований и обучения в области радиофизики, оптики и оптоэлектроники с использованием современных видеокомпьютерных технологий. Разработанные НТП первоначально используются для создания макета опытного участка быстродействующей сети.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Отработана методика построения компонентов быстродействующих сетей для систем научных исследований и обучения, удовлетворяющих общим требованиям Рекомендации I.121 МККТТ, созданы указанные (модуль доступа к ВОЛС, интерфейс к персональной ЭВМ для скоростного обмена информацией) действующие НТП для таких сетей.

Разработка позволяет создать фрагмент широкополосной цифровой сети с интегрированием служб и призвана выполнять функции

стыка В-NT1 Рекомендации I.121 МККТТ, согласно которой желательна такая его физическая реализация и использование таких протоколов, которые обеспечивают его прозрачность при обмене широкополосными пачками информации. Имеется возможность стыковки со стандартными магистралями персональных ЭВМ.

4. Практическое применение

Потенциальными потребителями НТП являются ВУЗы и НИИ. НТП находится в стадии разработки. В декабре 1993 г. завершена реализация части НТП в виде специализированного интерфейса и печатных плат модифицированного приемопередатчика для контрольно-испытательного комплекса по хоздоговору с НИИПП. Для полной готовности НТП к коммерческой реализации требуется завершение исследований. Готовы к коммерческой реализации оптоэлектронные модули (приемник и передатчик).

4.2.7.3. Интегрированная система интеллектуальной информационной поддержки гибридной обработки случайных полей и моделирования сложно-построенных сред на базе оптико-цифрового вычислительного комплекса.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Кибернетический центр при Томском политехническом университете.

Руководитель проекта:

Иванченков В.П., к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

634004, г.Томск, ул. Советская, 84.

Контактный телефон:

(382-2)-49-24-04, 44-81-55

E-mail: root@cc-tpu.tomsk.su

4.2.4.1. Интегрированная быстродействующая информационная сеть для АСНИО.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Томский государственный университет (радиофизический факультет совместно с СФТИ).

Руководитель проекта:

Петров А.С., д-р ф.-м. н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

Контактный телефон:

(382-2)-23-44-65

2. Назначение разработки

Разработанные на этапе 1993 г. НТП (модуль доступа к ВОЛС, интерфейс к персональной ЭВМ для скоростного обмена информацией) предназначены для построения быстродействующих сетей, обеспечивающих создание систем автоматизации научных исследований и обучения в области радиофизики, оптики и оптоэлектроники с использованием современных видеокомпьютерных технологий. Разработанные НТП первоначально используются для создания макета опытного участка быстродействующей сети.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Отработана методика построения компонентов быстродействующих сетей для систем научных исследований и обучения, удовлетворяющих общим требованиям Рекомендации I.121 МККТТ, созданы указанные (модуль доступа к ВОЛС, интерфейс к персональной ЭВМ для скоростного обмена информацией) действующие НТП для таких сетей.

Разработка позволяет создать фрагмент широкополосной цифровой сети с интегрированием служб и призвана выполнять функции

стыка В-NT1 Рекомендации I.121 МККТТ, согласно которой желательна такая его физическая реализация и использование таких протоколов, которые обеспечивают его прозрачность при обмене широкополосными видами информации. Имеется возможность стыковки со стандартными магистралями персональных ЭВМ.

4. Практическое применение

Потенциальными потребителями НТП являются ВУЗы и НИИ. НТП находится в стадии разработки. В декабре 1993 г. завершена реализация части НТП в виде специализированного интерфейса и печатных плат модифицированного приемопередатчика для контрольно-испытательного комплекса по хозяйственному договору с НИИПП. Для полной готовности НТП к коммерческой реализации требуется завершение исследований. Готовы к коммерческой реализации оптоэлектронные модули (приемник и передатчик).

4.2.7.3. Интегрированная система интеллектуальной информационной поддержки гибридной обработки случайных полей и моделирования сложно-построенных сред на базе опτικο-цифрового вычислительного комплекса.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Кибернетический центр при Томском политехническом университете.

Руководитель проекта:

Иванченков В.П., к.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

634004, г.Томск, ул. Советская, 84.

Контактный телефон:

(382-2)-49-24-04, 44-81-55

E-mail: root@cc-tpu.tomsk.su

2. Назначение разработки

Решение обратных геофизических задач.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

Разработана методика решения обратных геофизических задач применительно к системе интеллектуальной информационной поддержки, реализуемой на базе оптико-цифрового вычислительного комплекса, а также для гибридной обработки сейсмических волновых полей метода преломленных волн, созданы алгоритмы и программные средства коррекции решения обратных задач, позволяющие в условиях априорной неопределенности относительно параметров геологической среды повысить качество такого решения.

Средства информационной интеллектуальной поддержки в оптико-цифровом вычислительном комплексе (ОЦВК) должны обеспечивать следующие функции:

- выполнение аналоговых оптических операций, повышение точности их реализации;
- взаимодействие между различными подсистемами комплекса и организация в нем вычислительного процесса при решении обратных геофизических задач;
- прокладка маршрута на графе обработки и дискриминации ложных решений;
- интерактивный режим обработки;
- коррекция решения обратной задачи.

4. Используемые технические и программные средства

ОЦВК реализуется на базе многоканального оптического процессора и ЭВМ РС 486.

5. Практическое применение

Результаты проведенных исследований используются при чтении

спецкурса "Статистические методы обработки информации" в ТПУ для студентов специальности прикладная математика, разработан цикл лабораторных работ, поставленный на базе существующего макета ОЦВК. Потенциальными потребителями НТП являются технические ВУЗы, научно-исследовательские организации.

4.2.8.1. Алгоритмическое и программное обеспечение для принятия решений в задаче видимости в трехмерном пространстве на основе регулярных иерархических структур представления видеoinформации.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

НИИ прикладной математики и кибернетики (НИИ ПМК) при Нижегородском университете.

Руководитель проекта:

Васин Ю.Г., директор НИИ ПМК, д.т.н., профессор, чл.-кор. АН РФ.

Почтовый адрес разработчика:

НИИ ПМК 603005, г.Н.Новгород, ул. Ульянова, 10

Контактный телефон: (8312) 36-96-18

E-mail: postmaster@nnucnit.nnov.su

2. Назначение разработки

Созданное программное обеспечение может использоваться как в ходе фундаментальных исследований в составе подсистемы учебно-научной АСНИ, для ввода и предварительной обработки полутонной видеoinформации, так и при разработке конкретных прикладных систем для различных отраслей народного хозяйства.

3. *Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства*

Разработано алгоритмическое и программное обеспечение для принятия решений в задаче видимости в трехмерном пространстве на основе регулярных иерархических структур представления видеосинформации.

Созданное алгоритмическое и программное обеспечение для принятия решений в задаче видимости в трехмерном пространстве на основе регулярных иерархических структур представления видеосинформации базируется на новых методах и алгоритмах, созданных в НИИ ПМК, в области моделирования и обработки сложной графической информации.

4. *Используемые технические и программные средства*

Разработанные комплексы представляют собой программные продукты на языках программирования Фортран-77 и Си, предназначенных для использования на ПЭВМ стандартной конфигурации.

5. *Практическое применение*

Программное обеспечение используется в учебном процессе при проведении лабораторных работ и чтении спецкурсов по специальностям "Информатика и обработка видеосинформации", "Прикладная математика", "Автоматизированные системы обработки информации и управления". Разработанное алгоритмическое и программное обеспечение может использоваться также для создания автоматизированных систем обработки информации и управления.

6. *Публикации*

1. Васин Ю. Г., Плесков А. В. Рекурсивные структуры представления видеосинформации и их использование в задачах выделения линий перепадов и построения изолиний // Автоматизация обработки сложной графической информации: Межвуз. сб. науч. тр. / Под редак. Ю. Г. Васина: Горьковский гос. университет, Горький, 1988. с. 4-28.

4.2.8.2. Базовое программное обеспечение ПАРМ для исследований в области обработки изображений.

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Самарский государственный аэрокосмический университет, кафедра технической кибернетики.

Руководитель проекта:

Сергеев В.В., заведующий лабораторией математических методов обработки изображений ИСОИ РАН, д.т.н., доцент, чл.-кор. АИИ.

Почтовый адрес разработчика:

443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Контактный телефон: (8452) 32-99-29

2. Назначение разработки

Разработанный комплекс прикладных программ предназначен для использования в научных исследованиях в области обработки изображений. Область применения: в учебном процессе для лабораторного практикума, курсового и дипломного проектирования.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработана интерактивная программная система для работы на персональных ЭВМ, состоящая из базового пакета прикладных функций и задач и диалоговой программной оболочки. В состав созданного на базе СУБД пакета прикладного программного обеспечения включены наиболее простые и широко распространенные операции синтеза изображений, поэлементных преобразований изображений, локальной пространственной обработки и анализа изображений.

4. Используемые технические и программные средства

Разработанное программное обеспечение реализовано в виде модулей на языке Си++ в операционной среде MS DOS на IBM PC/AT с

использованием "компактной" модели памяти. Максимальный размер обрабатываемых изображений - 1024x1024.

5. Практическое применение

НТП на данном этапе используется в учебном процессе для проведения лабораторных работ (специализация "Компьютерная обработка изображений"). Для реализации подготовлен комплекс разработанных компьютерных программ на магнитных носителях в виде процедур-функций и задач. Прилагается описание разработанных модулей и инструкция для пользователя.

===== (*) =====

Направление 5. Методическое программное и информационное обеспечение подготовки и переподготовки специалистов в области информатизации научных исследований.

5.2.1. Объектно - ориентированная система для исследования точностных и динамических характеристик программно - аппаратных подсистем измерений АСНИ (версия 2.0.)

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (СГАУ). Кафедра "Информационные системы и технологии".

Руководитель проекта:

Прохоров С.А., заведующий кафедрой информационных систем и технологий, д.т.н., профессор, академик МАИ.

Исполнители:

отв. исполнитель к.т.н., доцент Орищенко В.И., вед. инженер Климентьев К.Е., к.т.н., доцент Пшеничников В.В., инженеры Спивак С.М. и Млюкко Н.М., студенты Орищенко Д.В. и Зайвый О.В.

Почтовый адрес разработчика:

443086, Самара, Московское шоссе, д. 34, СГАУ, Кафедра ИСТ.

Контактные телефоны: (8-846-2) -322764, (8-846-2) -397630

Адрес e-mail: root@asni.volgacom.samara.su

2. Назначение разработки

Объектно-ориентированная система (ООС) предназначена для исследования точностных (ТХ) и динамических (ДХ) характеристик программно-аппаратных подсистем измерений (ПСИ) методом имитационного моделирования с использованием объектно-ориентированного подхода.

3. Основные функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

3.1. Требования к исследуемым ПСИ

Класс ПСИ, которые могут быть исследованы средствами ООС ПСИ, характеризуется рядом ограничений. Наиболее существенными из них являются два следующих.

Во-первых, ПСИ должны представлять собой программно-аппаратные подсистемы, предназначенные для прямых измерений выборочных значений (выборок)

$X_k(t_{kпн})$, $n = 1, N$, $k = 1, K$ (1)
динамических физических величин

$X_k(t), t \in [t_{0n}, t_{0n} + T_{ин}] , k = 1, K$ (2)
в номинальные моменты дискретизации

$$t_{kпн} = t_{k1н} + T_{0н}(n - 1) , n = 1, N , k = 1, K , \quad (3)$$

где $X_k(t)$ - k -я измеряемая физическая величина;

$t_{kпн}$ - номинальное значение момента n -й дискретизации k -й физической величины $X_k(t)$;

$t_{k1н}$ - номинальное значение момента 1 -ой дискретизации k -й физической величины $X_k(t)$;

$T_{0н}$ - номинальное значение периода дискретизации;

$t_{0н}$ - номинальное значение начала интервала измерений;

$T_{ин}$ - номинальная длительность интервала измерений.

Во-вторых, исследуемые ПСИ должны допускать дискретно-событийное представление их функционирования на модельном уровне в виде контурного ориентированного графа с правильной нумерацией вершин. При построении дискретно-событийной модели ПСИ вводится множество состояний

$$S_r , r = 1, R , \quad (4)$$

в которых может находиться ПСИ. Состояние S_r ПСИ соответствует функционированию r -го фрагмента ПСИ и нефункционированию остальных $R-1$ фрагментов, выделяемых в процессе построения дискретно-событийной модели. Под фрагментом понимается некоторая совокупность программных и (или) аппаратных компонентов ПСИ, рассматриваемая как единое целое в данном исследовании ДХ. Параллелизм процессов функционирования различных фрагментов и их альтернативность на модельном уровне не допускаются. Однако это не исключает параллелизма процессов функционирования ряда компонентов ПСИ и их альтернативности на физическом уровне. В этом случае задача исследования декомпозируется на ряд подзадач, в каждой из которых указанные требования выполняются. ПСИ последовательно пребывает в состояниях S_1, S_2, \dots, S_R . Состояния S_1 и S_R определяются

соответственно как начальное и конечное. Из состояния S_R ПСИ переходит в состояние S_1 и процесс циклически повторяется L раз. Событие

$$E_r, r = 1, R \quad (5)$$

определяется как переход из состояния S_{r-1} в состояние S_r . Причем здесь, в соответствии с указанным выше, условно принято $S_0 = S_R$. Дискретно-событийная модель функционирования ПСИ представляется в виде ориентированного графа (орграфа). Для этого каждому

состоянию $S_r, r = 1, R$ ставится в соответствие вершина графа, а

каждому событию $E_r, 1, R$ - ориентированное ребро.

3.2. Исследуемые характеристики ПСИ

Исследуемые ТХ ПСИ являются характеристиками приведенных погрешностей измерений выборок (1)

$$Y_k(t_{nk}) = \Delta_k(t_{nk}) / C_k, n = 1, N, k = 1, K, \text{ где} \quad (6)$$

$$\Delta_k(t_{nk}) = X_k(t_{nk}) - X_k(t_{nkH}) \quad (7)$$

- абсолютная погрешность измерений выборок;

$C_k, k = 1, K$ - нормировочный коэффициент для k -й измеряемой физической величины;

t_{nk} - истинное значение момента n -й дискретизации k -й физической величины $X_k(t)$, отличное в общем случае от номинального (3);

$X_k(t_{nk})$ - оценка выборки (1), соответствующая истинному моменту дискретизации t_{nk} .

В результате проведения исследований могут быть определены следующие ТХ ПСИ :

- реализации приведенных погрешностей измерений в динамичес-

ком режиме (6):

- минимальные, максимальные и средние значения приведенных погрешностей измерений ;

- среднеквадратические отклонения приведенных погрешностей измерений ;

- коэффициенты корреляции приведенных погрешностей измерений

- гистограммы распределений приведенных погрешностей измерений с проверкой гипотез о законе распределений по критерию хи-квадрат ;

- характеристики абсолютных погрешностей измерений в динамическом режиме (7) , аналогичные указанным выше для приведенных погрешностей измерений.

Исследуемые ДХ ПСИ подразделяются на три класса.

Первый класс составляют ДХ реализаций моментов событий (5)

$$t_{r1}, \quad l = 1, L, \quad r = 1, R. \quad (8)$$

Второй класс составляют ДХ реализаций длительностей интервалов состояний (4)

$$T_{r1} = t_{(r+1)} - t_{r1}, \quad l = 1, L, \quad r = 1, R. \quad (9)$$

Третий класс составляют ДХ реализаций приведенных погрешностей моментов событий

$$\beta = \lambda_{r1} / \theta_n, \quad l = 1, L, \quad r = 1, R, \quad \text{где} \quad (10)$$

$$\lambda_{r1} = t_{r1} - t_{r1n} \quad (11)$$

- абсолютная погрешность моментов событий (8) ;

$$t_{r1n} = t_{r1n} + \theta_n (1 - i) \quad (12)$$

-номинальный момент события ;

θ_n - номинальное значение периода событий .

Определяемые ДХ ПСИ включают в себя:

- реализации моментов событий (8);
- реализации длительностей состояний (9);
- минимальные, максимальные и средние значения длительностей интервалов состояний;
- среднеквадратические отклонения длительностей интервалов состояний;
- коэффициенты корреляции длительностей интервалов состояний;
- гистограммы распределений длительностей интервалов состояний;
- характеристики приведенных погрешностей моментов событий (10), аналогичные указанным для длительностей интервалов состояний.

3.3. Порядок выполнения исследований

Процесс исследования ТХ и ДХ ПСИ с использованием средств ООС ПСИ включает следующие этапы:

- программирование задачи исследования на языке описания задач исследования ТХ и ДХ ПСИ (ЯОЗИ) ;
- прогон имитационной модели ПСИ ;
- обработка результатов имитационного эксперимента.

Целью первого этапа является получение формализованного описания задачи исследования в терминах проблемной области "Исследование ТХ и ДХ ПСИ" средствами объектно-ориентированного языка программирования ЯОЗИ, представляющего собой входной язык ООС ПСИ. При выполнении первого этапа пользователь, располагая неформализованным описанием исследуемой ПСИ и предварительно ознакомившись с описанием проблемной области, должен произвести анализ возможности описания задачи исследования средствами ЯОЗИ, т.е. возможности интерпретации задачи исследования в терминах проблемной области. Проблемная область представляет собой совокупность предметной области и множества указанных выше ТХ и ДХ. Предметная область определяется множеством конкретных объектов, представляющих собой компоненты ПСИ, которые могут быть порождены из вве-

денных классов объектов путем доопределения их структуры и параметров. Если возможность интерпретации задачи имеется, то осуществляются ее программирование на ЯОЗИ, отладка и трансляция программы. Результатом первого этапа является оттранслированная объектный код программа, обеспечивающая выполнение прямого имитационного моделирования исследуемой ПСИ как динамического объекта. Пример текста программы на ЯОЗИ для ПСИ со структурой, изображенной на рис. 1, приведен на рис. 2. На рис. 1 в обозначениях конкретных объектов ПСИ использованы идентификаторы классов объектов: ВФИ - величина физическая измеряемая; КОМ и ПКОМ - коммутатор аналоговых сигналов и программа управления им; АЦП и ПАЦП - аналого-цифровой преобразователь и программа управления им; ВФВ - величина физическая влияющая; ПВИВ - программа вычисления оценки измеряемой величины; ПБУФ - программа буферизации; ПУВ и ПУ - программы управления с планированием запуска по времени и без планирования соответственно.

Цель второго этапа состоит в получении первичных данных ("сырой" информации) имитационного эксперимента, которые представляют собой множество реализаций абсолютных погрешностей измерений в динамическом режиме (7) и множество реализаций моментов событий (8). На втором этапе осуществляются запуск программы имитационного моделирования, прогон имитационной модели и запись результатов в файлы экспериментальных данных.

Целью третьего этапа является определение ТХ и ДХ ПСИ по характеристикам (7) и (8). На третьем этапе производится расчет указанных характеристик, их отображение на экране монитора и документирование на принтере.

3.4. Функциональная организация

Функциональная схема ООС ПСИ приведена на рис. 3, где сплошными линиями обозначены информационные связи, а пунктирными - управляющие. Пользователь осуществляет ввод исходного текста программы на языке ЯОЗИ и его редактирование с использованием любого

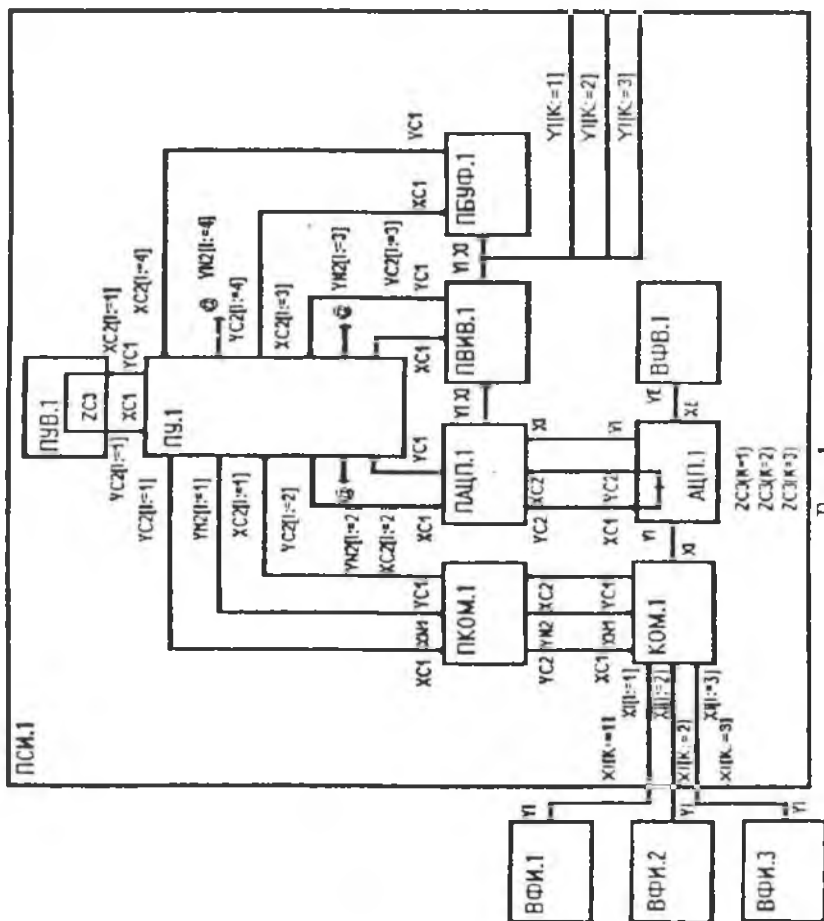


Рис. 1.

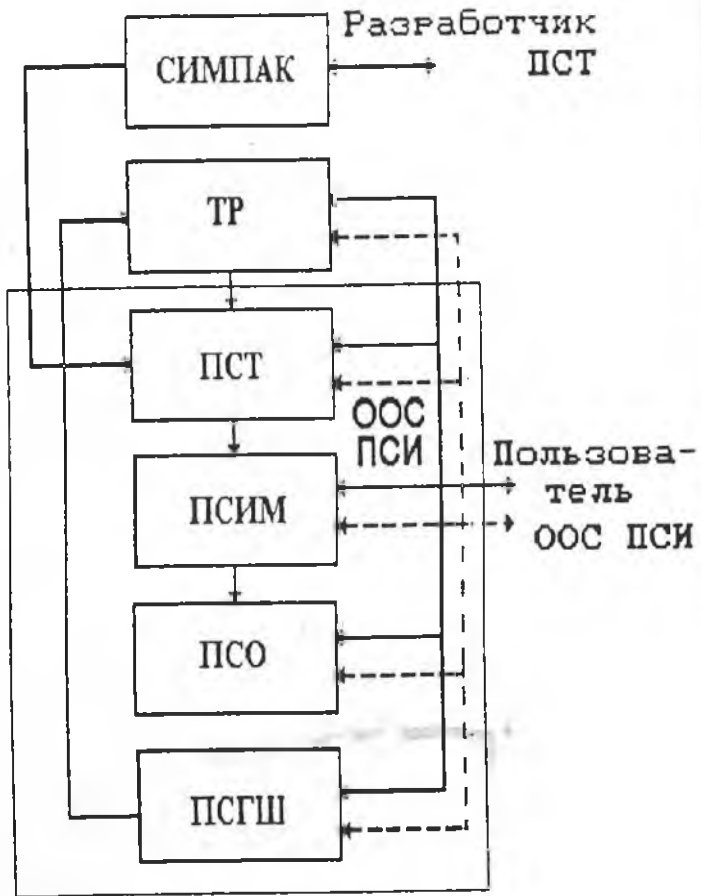


Рис. 3.

РАЗДЕЛ ОБЪЕКТОВ

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ВФИ.1

OP(@):=REA(@,1.)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ВФИ.2

OP(XT):=FSIN(XT,3.5,3.5,0.,6.28)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ВФИ.3

OP(@):=RAVP(@,2.93,3.07)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПУВ.1

HI:=-1

ZI2:=-0.02

ZI7:=-0.

ZI8[I:=-1]:=-0.015

ZI9:=-0.1

ZI10:=-15.

OP1(@):=RAVP(@,0.004975,0.004982)

OP2(@):=RAVP(@,0.00435,0.00425)

OP3(@):=RAVP(@,0.00045,0.00048)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПУ.1

HI:=4

HJ:=3

OP1(@):=REA(@)

OP2(@):=REA(@)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПКМ. 1

OP1(@): =RAVP(@, 0. 00003, 0. 00004)

OP2(@): =RAVP(@, 0. 00006, 0. 00009)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПАЦП. 1

OP1(@): =RAVP(@, 0. 00003, 0. 000035)

OP2(@): =RAVP(@, 0. 00007, 0. 0001)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ КОМ. 1

HI: =3

OP(@): =RAVP(@, 0. 015, 0. 02)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ АЦП. 1

ZI2: =0. 001

OP1(@): =RAVP(@, 0. 00001, 0. 00002)

OP2(@): =RAVP(@, 0. , 0. 002)

OP3(@): =SIMP(@, -0. 0042, 0. 0042)

OP4(XE): =FPOL(XE, 0. 0875, 0. 0035)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПВИВ. 1

OP1(@): =RAVP(@, 0. 000695, 0. 0007)

OP2(XI): =FPOL(XI, 0. , 0. 001)

OP3(XI): =FPOL(XI)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ПБУФ. 1

OP(@): =RAVP(@, 0. 001382, 0. 001518)

КОНЕЦ ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ ВФВ. 1
ОР(@):=SIMP(@, 25., 35.)
КОНЕЦ ОБЪЕКТА

КОНЕЦ РАЗДЕЛА

РАЗДЕЛ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПУВ. 1
С ОБЪЕКТОМ ПУ. 1 :
 УС2[I:=1]=>ХС1
 ХС2[I:=1]<=УС1
КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПУ. 1
С ОБЪЕКТОМ ПКМ. 1 :
 УС2[I:=1]=>ХС1
 УН2[I:=1]=>ХН1
 ХС2[I:=1]<=УС1
С ОБЪЕКТОМ ПАЦП. 1 :
 УС2[I:=2]=>ХС1
 УН2[I:=2]=>@
 ХС2[I:=2]<=УС1
С ОБЪЕКТОМ ПВИВ. 1 :
 УС2[I:=3]=>ХС1
 УН2[I:=3]=>@
 ХС2[I:=3]<=УС1
С ОБЪЕКТОМ ПБУФ. 1 :
 УС2[I:=4]=>ХС1
 УН2[I:=4]*=>@
 ХС2[I:=4]<=УС1

КОДИРОВКА КАНАЛОВ :
J=K

Рис. 2 (Продолжение)

КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПКМ. 1

С ОБЪЕКТОМ КОМ. 1 :

$YC2 \Rightarrow XC1$

$YN2 \Rightarrow XN1$

$XC2 \Leftarrow YC1$

КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПАЦП. 1

С ОБЪЕКТОМ АЦП. 1 :

$YC2 \Rightarrow XC1$

$XC2 \Leftarrow YC1$

$XI \Leftarrow YI$

КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПВИВ. 1

С ОБЪЕКТОМ ПАЦП. 1 :

$XI \Leftarrow YI$

КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ ПБУФ. 1

С ОБЪЕКТОМ ПВИВ. 1 :

$XI \Leftarrow YI$

КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ КОМ. 1

С ОБЪЕКТОМ ВФИ. 1 :

$XI[I:=1] \Leftarrow YI$

С ОБЪЕКТОМ ВФИ. 2 :

$XI[I:=2] \Leftarrow YI$

С ОБЪЕКТОМ ВФИ. 3 :

```
        XI[I:=3]<=YI
КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

СВЯЗАТЬ ОБЪЕКТ АЦП.1
    С ОБЪЕКТОМ КОМ.1 :
        XI<=YI
    С ОБЪЕКТОМ ВФВ.1 :
        XE<=YE
КОНЕЦ СВЯЗЕЙ

КОНЕЦ РАЗДЕЛА

РАЗДЕЛ СЛОЖНОГО ОБЪЕКТА

СОЗДАТЬ СЛОЖНЫЙ ОБЪЕКТ ПСИ.1
    НК:=3
    XI[K:=1]<=ВФИ.1 .YI
    XI[K:=2]<=ВФИ.2 .YI
    XI[K:=3]<=ВФИ.3 .YI
    YI[K:=1]=ПВИВ.1 .YI (K=1)
    YI[K:=2]=ПВИВ.1 .YI (K=2)
    YI[K:=3]=ПВИВ.1 .YI (K=3)
    ZT1[K:=1]:=0.015
    ZT1[K:=2]:=0.015
    ZT1[K:=3]:=0.015
    ZT2:=0.1
КОНЕЦ СЛОЖНОГО ОБЪЕКТА

КОНЕЦ РАЗДЕЛА

РАЗДЕЛ ПЛАНА ЭКСПЕРИМЕНТА
СОБЫТИЯ
```

Е. 1=ПУВ. 1 . ZC3

Е. 2=АЦП. 1 . ZC3 (K=1)

Е. 3=АЦП. 1 . ZC3 (K=2)

Е. 4=АЦП. 1 . ZC3 (K=3)

КОНЕЦ СОБЫТИЙ

СПИСОК ИК

K=(1, 2, 3)

КОНЕЦ СПИСКА ИК

ПЕРИОД

GAT: =0. 001

КОНЕЦ ПЕРИОДА

КОНЕЦ РАЗДЕЛА

Рис. 2 (Продолжение)

текстового редактора (ТР). С целью уменьшения трудоемкости подготовки исходного текста может быть использована подсистема генерации ш

аблона текста программ (ПСГШ). Исходный текст поступает на вход подсистемы трансляции (ПСТ). ПСТ сгенерирована с помощью инструментальной системы построения трансляторов СИМПАК. После завершения трансляции объектный код программы поступает в подсистему имитационного моделирования (ПСИМ). Подсистема обработки, отображения и документирования (ПСО) осуществляет расчет ТХ и ДХ исследуемой ПСИ и их отображение.

3.5. Эффективность применения

Применение ООС ПСИ в учебном процессе позволяет достичь ряда общих целей обучения инженеров-системотехников. Это обеспечено следующими используемыми основными приемами, присущим новым информационным технологиям.

Во-первых, использованием объектно-ориентированного подхода, базирующегося на том, что окружающий нас мир в целом или любая его часть в процессе познания рассматриваются как совокупность вещей (объектов) и отношений между ними.

Во-вторых, реализацией простых и сложных объектов с использованием принципа "от абстрактного к конкретному". Уровню абстрактного в ООС ПСИ соответствуют классы объектов. Класс объектов представляет собой абстрактный объект, для которого не определены полностью некоторые отношения между атрибутами внутри объекта. Таким образом, конкретный объект порождается путем доопределения этих отношений.

В-третьих, необходимостью интерпретации конкретной задачи исследования точностных и динамических характеристик подсистем измерений в терминах проблемной области.

В-четвертых, одновременным использованием моделей трех классов: моделей в терминах предметной области при описании подсистем

измерений, моделей типа "ВХОД-ВЫХОД" , дискретно-событийных моделей.

В-пятых, возможностью последовательной отладки программ по разделам, соответствующим отдельным этапам описания исследования.

Применение ООС ПСИ в НИОКР позволяет произвести оценку ТХ и ДХ проектных решений ПСИ и их сравнительный анализ на разных стадиях создания АСНИ.

4. Используемые технические и программные средства

Для обеспечения функционирования ООС ПСИ должны выполняться следующие системные требования к ПЭВМ класса IBM PC/AT:

- минимум процессор 286 с математическим сопроцессором 287;
- монитор EGA;
- 640 кБ свободной ОЗУ-памяти и 1 МБ свободной памяти на жестком диске (без учета затрат на хранение рабочих файлов, открываемых в процессе функционирования ООС ПСИ);
- операционная система MS DOS версии 3.3 и выше.

5. Практическое применение

Областью применения ООС ПСИ является проведение исследований точностных и динамических характеристик проектных решений программно-аппаратных ПСИ , как составной части АСНИ, в процессе выполнения:

- лабораторного практикума и курсового проектирования по специальным дисциплинам специализации 220206 " Автоматизированные системы научных исследований и комплексных испытаний " специальности 220200 " Автоматизированные системы обработки информации и управления " и другим смежным специальностям ;

- НИОКР по разработке АСНИ.

ООС ПСИ в различной степени завершенности эксплуатировалась в СГАУ при проведении лабораторного практикума по дисциплине "Проектирование АСНИ" в 1992-94г.г. а также внедрена в Волгоградском политехническом институте .

6. Публикации

Орищенко В.И., Прудников И.В., Пшеничников В.В. Объектно-ориентированные средства для исследования подсистем измерения АСНИ : Учебное пособие. - Самара, САИ, 1991.

Объектно-ориентированная система для исследования программно-аппаратных подсистем измерений АСНИ : Методические указания /Авт.-сост. Орищенко В.И., Климентьев К.Е. - Самара, НПЦ "Авиатор", 1993.

Климентьев К.Е., Орищенко В.И. Опыт применения объектно-ориентированной системы при подготовке инженеров системотехников. В кн.: Перспективные информационные технологии в высшей школе. Тезисы докладов НТК. - Самара, 1993.

Prokhorov S. A., Orishchenko V. I. Information technologies in special training of system engineers on automated research and assembly testing systems (ARATS) development. Distant learning and new technologies in education. The first International Conference on distance education in Russia ICDED'94. - Russia, Moscow, 1994 г.

5.2.5. Обучающая система и цикл автоматизированных лабораторных работ по твердотельной электронике

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Московский физико-технический институт (МИФИ).

Руководитель проекта:

Бугаев А.С., д.т.н., профессор.

Почтовый адрес разработчика:

141700, г. Долгопрудный, Моск. обл., Институтский пер., д.9.

Контактный телефон: (095)-408-81-09

2. Назначение разработки

Обучающая программа. Для обеспечения учебного процесса в ВУЗах и школах.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства

Разработана обучающая компьютерная программа по физическим процессам в полупроводниках, по динамике носителей заряда в полупроводниках и по зонной диаграмме твердых тел. В ходе обучения с использованием программы предусматривается рассмотрение следующих вопросов:

- анализ зависимости концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне при различных температурах в металле, полупроводнике и диэлектрике;

- исследование динамики носителей заряда (электронов и дырок) в полупроводнике в зависимости от температуры приложенного к полупроводнику напряжения;

- рассмотрение преимуществ дырочной модели для анализа проводимости в полупроводниках;

- рассмотрение примесных полупроводников.

Использование программных сред Windows, GEM и др. для тех же целей предполагает:

- использование большого объема оперативной памяти;

- высокое быстродействие ПЭВМ;

- наличие монитора высокого разрешения.

Настоящая разработка ориентирована на практическое использование в условиях, когда технические средства не удовлетворяют указанным требованиям.

4. Используемые технические и программные средства

Разработанная программа позволяет с помощью мультипликации наблюдать физические процессы в твердых телах. Может быть реали-

зована на IBM -286. Mouse, Монитор EGA.

5. Практическое применение

Обучающая программа используется как демонстрационное пособие в цикле лекций по твердотельной электронике для студентов 3-го курса Московского физико-технического института. Потенциальными потребителями могут быть технические ВУЗы. Методические материалы и компьютерная программа готовы к тиражированию.

5.3.3. Математические модели, методы и программные средства новых информационных технологий принятия решений в АСНИ

1. Сведения о разработчике

Наименование организации:

Нижегородский государственный университет

Руководители проекта:

Стронгин Р.Г., первый проректор ННГУ, д.ф.-м. н., профессор,

Гергель В.П., д.т.н., доцент.

Почтовый адрес разработчика:

г. Нижний Новгород, 603000, пр. Гагарина, 23, ННГУ

Контактный телефон: 65-77-43 факс 65-85-92

телекс 227846 UNIGO SU

E-mail: gergel@nnucnit.nnov.su

2. Назначение разработки

Автоматизированная система классификации (АСКОН), предназначена для принятия решений в АСНИ в ситуациях, когда моделями выбора являются постановки задач распознавания образов. Разработка ориентирована на использование в качестве инвариантной компоненты в комплексах АСНИ, САПР и АСУ. Возможно и автономное использование системы для решения отдельных задач классификации

В качестве возможных сфер приложения системы могут быть рассмотрены проблемы технической и медицинской диагностики, задачи прогноза, поиска и оценки решений и т.п. Важный аспект применения системы АСКОН состоит в возможности построения на ее основе лабораторного практикума по общим и специальным дисциплинам в рамках подготовки специалистов по АСНИ.

3. Функциональные возможности, отличительные особенности и потребительские свойства.

Система АСКОН является инвариантной по назначению и может быть настроена на решение любой конкретной задачи классификации. В процессе решения задач обеспечивается ввод и неоднократное дополнение (накопление) обучающей информации по объектам, по которым известно распределение по классам; просмотр в визуальной форме имеющихся в системе обучающих данных; определение для распознаваемых объектов ближайших представителей (прецедентов) в обучающем наборе; поиск обучающих объектов в любой указанной подобласти (окрестности) значений признаков; определение принадлежности объектов, предъявляемых на распознавание, к тем или иным классам задачи классификации.

Разработка системы проведена на основе разработанного авторами нового подхода к задачам классификации, что позволяет решать задачи распознавания образов, рассмотрение которых ранее не предоставлялось возможным.

4. Используемые технические и программные средства
ПЭВМ, совместимая с IBM PC AT (адаптер VGA).

5. Практическое применение

Разработка может быть применена для автоматизации решения задач принятия решений в АСНИ, описываемых постановками задач распознавания образов (прикладной аспект применения). Системное использование разработки состоит в ее применении как инвариан-

ной компоненты для решения задач классификации в рамках систем АСНИ, САПР, АСУ. Учебное применение системы АСКОН состоит в построении на ее основе лабораторного практикума по общим и специальным дисциплинам в рамках подготовки специалистов по АСНИ. Разработка может быть использована в вузах России, НИИ и КБ. В 1994 г. передана для опытной эксплуатации в ИПФАН РАН (г. Н.Новгород), НИИ ТОП (г. Н.Новгород).

6. Публикации

1. Гергель В.П. Обучающие программы по моделям и методам многоэкстремальной оптимизации. Тезисы 111 Всероссийской научно-практической конференции "Управление и информатизация 94" Н.Новгород, 1994, с. 176-178.

2. Стронгин Р.Г., Гергель В.П., Тропичев А.В. Учебно-исследовательская система по численным методам многоэкстремальной оптимизации. Математическое моделирование в образовании. Программные средства: Межвуз. тем. сб. науч. тр./ Под ред. Р.Г.Стронгина; ННГУ: Н.Новгород, 1993, с. 19-42.

3. Gergel V.P., Sergeyev Ya.D. Sequential and Parallel Global Optimization Algorithms Using Derivatives. Report n. 7, Mathematics Department, University of Calabria, Rende, 1994.

4. Гергель В.П. Об одном подходе к построению программных систем поддержки рационального выбора. Математическое моделирование и оптимальное управление. Н.Новгород, 1994, с. 168-190.

5. Grishagin V.A., Sergeyev Ya.D. A Parallel Method for Finding the Global Minimum of Univariate Functions. Journal of Optimization Theory and Applications. vol.80 n 3, 1994, p. 513-536.

АСНИ". Разработана и внедрена в учебный процесс автоматизированная система классификации АСКОН, предназначенная для принятия решений в АСНИ в ситуациях, когда моделями выбора являются постановки задач распознавания образов. Разработка ориентирована на использование в качестве инвариантной компоненты в комплексах АСНИ, САПР и АСУ.

В рамках подпрограммы осуществлялась экспертиза аннотированных отчетов участников, проводилась работа по координации научно-исследовательских работ, организации обмена научно-технической информацией и научно-техническими продуктами. В частности, ход выполнения проектов и полученные в рамках подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований" результаты обсуждались на научно-технической конференции "Перспективные информационные технологии в высшей школе" (13-17 сентября 1993 г. в г. Самара). По итогам конференции были сформулированы и обобщены предложения и выработаны рекомендации по дальнейшему развитию и структуризации научных исследований.

Промежуточные и конечные результаты работы демонстрировались на выставках-семинарах, ярмарках (в том числе и международных) по новым информационным технологиям. В процессе работы по подпрограмме подготовлены серии учебно-методических пособий по специализации АСНИ, а также ряд монографий и большое количество статей. Полученные результаты широко используются в учебном процессе ВУЗов, а также при проведении научных исследований в заинтересованных организациях.

Таким образом, основные цели подпрограммы "Автоматизированные системы научных исследований" программы "Перспективные информационные технологии в высшей школе" в 1992-94 годах достигнуты. В указанный период велись работы по актуальным направлениям автоматизированных систем научных исследований: теории, методам и средствам получения, обработки и распределения информации, разработке интеллектуальных систем информационной поддержки научных исследований. Основные усилия были направлены решение сле-

дующих задач: повышение качества подготовки и переподготовки специалистов по направлению "Автоматизация научных исследований", существенное повышение качества и производительности труда исследователей, сокращение сроков НИР, повышение точности и достоверности результатов при проведении научных исследований в различных предметных областях.

По итогам подпрограммы в целом можно констатировать, что получены новые крупные результаты в области разработки теории и методологии интеллектуальных систем (в том числе распределенных систем открытого типа) при проведении научных исследований в различных предметных областях, созданы комплексы интеллектуальных инструментальных средств для описания и моделирования, а также для получения, накопления обработки и распределения информации в процессе научных исследований. Разработанные научно-технические продукты ориентированы на использование современных и перспективных вычислительных машин и сетей, характеризующих новый этап развития новых информационных технологий в обучении и переподготовке специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективные средства вычислительной техники и автоматизации для создания интеллектуальных АСНИ " (под редакцией проф. д.т.н. Прохорова С. А.), Самара, 1994 г., 98 с.
2. Перспективные информационные технологии в высшей школе. Тезисы докладов НТК. - Самара, 1993, 100 с.

Сергей Антонович Прохоров
Владимир Алексеевич Фурсов
Александр Олегович Кривошеев
Владимир Ильич Орищенко

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(итоги работ по комплексной программе)