

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

Центральный научно-исследовательский и проектно-
экспериментальный институт автоматизированных
систем в строительстве
(ЦНИПИАСС)

УДК: 69.003:65.014.011.56/083.75/

№ государственной регистрации 77023945

Инв. №

УТВЕРЖДАЮ

директор института, д.т.н.

А.А. Гусakov
А.А. Гусakov

№ 28 10 1977 г.

О Т Ч Е Т

по теме "Разработать руководящие и методические матери-
ли по информационному обеспечению АСУС. Инструк-
ция по созданию и ведению информационного обе-
спечения АСУС"

№ 38-5

Книга I

И.о. зам. руководителя
отделения АСУС

Зав. отделом ИО АСУС

Зав. лабораторией

Рук. группы

И.М. Лившин
И.М. Лившин

С.П. Никаноров
С.П. Никаноров

Е.В. Калиновская
Е.В. Калиновская

М.И. Комарова
М.И. Комарова

Москва - 1977 г.

38-5

№ 16

16/10/77

РЕЗЮМЕ

Отчёт содержит 94 стр., в том числе 2 рис., 5 таблиц и 5 приложений.

Ключевые слова: информационное обеспечение АСУ, система, принципы построения системы, процесс создания системы, структура процесса, процедуры, операции, входы, выходы.

Работа посвящена разработке РММ по информационному обеспечению АСУ в части "Инструкции по созданию и ведению ИО АСУ в отрасли "строительство".

В отчёте на основе анализа и оценки существующих нормативных документов по ИО, а также задач, стоящих перед проектировщиком ИО как системы, аргументированы основные решения, заложенные в разрабатываемой "Инструкции" - общие требования к "Инструкции" и принципы её построения, а также принятый способ реализации этих требований и принципов.

Дается общая характеристика "Инструкции" и оцениваются возможности её использования.

Приводятся принципиально новые научные и практические результаты, полученные в процессе разработки "Инструкции".

Материал, изложенный в отчёте, может быть использован разработчиками различных РММ по АСУ (в части обоснования общих требований к ним и принципов реализации этих требований), а также специалистами, участвующими в согласовании и утверждении разработанной "Инструкции" (в части аргументации заложенных в ней решений, т.е. как подробная пояснительная записка к "Инструкции").

ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
"ИНСТРУКЦИИ" И ИСПОЛНИТЕЛИ

"Инструкция по созданию и ведению информационного обеспечения АСУ в отрасли "строительство" разработана в соответствии:

- с Рабочей программой ЦНИПИАСС по теме 38-5 (план научно-исследовательских работ ЦНИПИАСС на 1977 г., объём 5,0 тыс. руб.);

- с Краткой программой ЦНИПИАСС по теме "Разработать руководящие и методические материалы по информационному обеспечению АСУС", утверждённой директором ЦНИПИАСС 13.09.1976 г.;

- с Координационным планом работ на 1976-80 гг. по решению научно-технической проблемы 0.80.08, утверждённым начальником УНИР и НТ Госстроя СССР 15.07.76 г.;

- с Программой работ на 1976-1980 гг. по решению научно-технической проблемы 0.80.08 "Создать и ввести в эксплуатацию автоматизированные системы управления в отрасли "строительство" (АСУС) с использованием унифицированных и типовых проектных решений в общесоюзных, союзно-республиканских и республиканских министерствах, головных территориальных управлениях, комбинатах, трестах, предприятиях и организациях, обеспечив сокращение сроков строительства на 5%" (приложение № 53 к Постановлению ГК НТ СМ СССР от 5.II.76 г. № 390);

- с Рабочими программами ВЦУС Минстроя СССР (объём 28 тыс. руб.), ЦНИИС Минтрансстроя СССР (объём 12 тыс. руб.), ИСИА Госстроя БССР (объём 81 тыс. руб.), НИИАСС Госстроя УССР (объём 42 тыс. руб.), НИПИЭСУ Миннефтегазстроя СССР (объём 13 тыс. руб.), ГИВЦ Минтяжстроя СССР (объём 14 тыс. руб.), составленными в соответствии с предыдущими документами;

- с решениями Секции информационного обеспечения Совета главных конструкторов МВК при Госстрое СССР за 1976 и 1977 гг.

В разработке "Инструкции" приняли участие: ВЦУС Минстроя СССР, ГИВЦ Минтяжстроя СССР, ЦНИИС Минтрансстроя СССР, ИСИА Госстроя БССР, НИИАСС Госстроя УССР, НИПИЭСУ Миннефтегазстроя СССР, которые представили разработанные ими разделы Инструкции или материалы для них.

4

Разработка "Инструкции" основана на практическом опыте работ в области информационного обеспечения, имевшемся у ВЦУС Минстроя СССР (разработка единого информационного обеспечения треста, комплексных нормативных исходных производственных показателей и др.), ГИВЦ Минтяжстроя СССР (разработка информационной базы для ввода и формирования внешних входных и выходных документов верхнего звена ОАСУ Минтяжстроя СССР), ИСМА Госстроя БССР (разработка нормативных документов по информационному обеспечению для РОАСУ БССР и др.), НИИАСС Госстроя УССР (разработка информационного обеспечения АСУ ДСК, на примере Харьковского ДСК № I Минпромстроя УССР), НИПИЭСУ Миннефтегазстроя СССР (разработка методических материалов по проектированию информационного обеспечения АСУ), ЦНИПИАСС Госстроя СССР (разработка информационного обеспечения АСУ-трест и разработка общесистемного ИО Минтяжстроя СССР).

Разработка Инструкции осуществлена под руководством ЦНИПИАСС Госстроя СССР и Секции Информационного обеспечения МВК при Госстрое СССР.

- В авторский коллектив, разработавший "Инструкцию", вошли:
- Бисноватый В.А. - зав. отделом НИИАСС Госстроя СССР,
к.т.н.;
 - Волегов Б.А. - зав. отделом ВЦУС Минстроя СССР,
 - Горбачев Н.Н. - ст. научный сотрудник ИСМА Госстроя БССР;
 - Комарова М.И. - рук. группы ЦНИПИАСС Госстроя СССР;
 - Кулагин Н.В. - зав. лабораторией ИСМА Госстроя БССР, к.т.н.;
 - Малиновская Е.В. - зав. лабораторией ЦНИПИАСС Госстроя СССР, к.э.н.
 - Никаноров С.П. - зав. отделом ЦНИПИАСС Госстроя СССР, председатель секции ИО АСУС МВК (научный руководитель темы);
 - Смирнова А.Д. - зав. лабораторией НИПИЭСУ Миннефтегазстроя СССР;

Зульман В.С. - рук. группы ИСИА Госстроя БССР. -

В работе над "Инструкцией" на разных этапах принимали участие: Аламдарова М.Р. (ЦНИПИАСС), к.т.н., Беляев В.А. (ЦИНИС), Васильева М.П. (ИОМТПС), к.э.н. Ерёменко И.Н. (ВНИИУ), Калинин С.Р. (ЦНИПИАСС), Лебедев Э.М. (ГИВЦ Минтяжстроя СССР), Лившиц И.М. (ЦНИПИАСС), Майорова В.П. (ВЦУС), к.т.н. Патенко Э.А. (ГВЦ Главприоккстроя), Прессман Я.П. (ИВЦ Минстроя Молдавской ССР), Руденко Т.А. (ГПИ ПМА), Сулягин Г.П. (ЦНИПИАСС).

В соответствии с двухсторонним протоколом между ЦНИПИАСС и УАС Минтяжстроя СССР № 7 от 1.02.77г. часть работ по теме 38-5 и, соответственно, их финансирование осуществлялось в рамках и за счёт средств темы 38-1-76 "Разработка обдескстенного информационного обеспечения АСУ Минтяжстроя СССР".

Отчёт по научно-исследовательской работе (тема 38-5) разработали под руководством С.П. Никанорова:

- Малиновская Е.В. - отчёт в целом (кроме разделов, указанных ниже),
- Комарова М.И. - раздел 3, ч. III,
- Смирнова А.Д. - раздел 1.5., ч. III,
- Аламдарова М.Р. - приложение 4 к отчёту (совместно с Комаровой М.И.),
- Стебеньева А.С. - приложение 5 к отчёту.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

Книга I

Введение	10
--------------------	----

Часть I

ПРИНЯТЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"

1. Общая характеристика принятого подхода к разработке "Инструкции"	14
2. Основные итоги изучения практики создания ИО АСУС	17
3. Основные проблемы разработки "Инструкции"	19
4. Принятые способы и результаты решения основных проблем разработки "Инструкции"	20

Часть II

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЯТОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"

1. Обоснование общих требований к "Инструкции"	25
1.1. Предварительные замечания	25
1.2. Ориентация "Инструкции" на реальные существующие условия ее применения	26
1.3. Учет в "Инструкции" многообразия и специфики проектных ситуаций в создании ИО	27
1.4. Взаимосвязь "Инструкции" с существующими нормативными документами по ИО	28
1.5. Соответствие "Инструкции" основным принципам создания ИО как системы	29
1.6. Прочие общие требования к "Инструкции"	30
2. Характеристика ограничений, влияющих на выполнение общих требований к "Инструкции"	33
2.1. Общая характеристика существующих условий применения "Инструкции"	33

2.1.1.	Основные факторы, характеризующие область совершенствования управления и создания АСУС	33
2.1.2.	Основные факторы, характеризующие область создания ИО и смежные области . . .	34
2.2.	Общая характеристика проектных ситуаций в создании ИО	35
2.3.	Общая характеристика существующей нормативной документации по ИО	41
2.3.1.	Принятый подход к анализу существующей нормативной документации по ИО	41
2.3.2.	Анализ существующей нормативной документации по ИО	47
2.3.3.	Основные итоги анализа существующей нормативной документации по ИО	55
2.4.	Основные принципы создания сложных систем, подлежащие учету в "Инструкции"	57
3.	Обоснование принятых решений по реализации в "Инструкции" общих требований	61
3.1.	Основные типы проектных ситуаций, учитываемые в "Инструкции"	61
3.2.	Ограничения существующих нормативных документов, учитываемые и развиваемые в "Инструкции"	65
3.3.	Основные принципы создания ИО как системы, заложенные в "Инструкции"	67
3.4.	Прочие ограничения, учитываемые "Инструкцией"	70

Часть III

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЯТОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"

I.	Общая характеристика "Инструкции"	76
I.1.	Основные стороны процесса создания ИО, регламентируемые "Инструкцией"	76

	стр.
I.2. Общая структура "Инструкции"	77
I.3. Структура изложения регламентируемых положений, принятая в "Инструкции"	77
I.4. Основные отличия "Инструкции" от существующих нормативных документов по ИО	78
I.5. Что даёт применение разработанной "Инструкции"	82
2. Основные научные и практические результаты выполнения работы	84
3. Расчёт экономического эффекта от применения "Инструкции"	87
Заключение	91
Литература	93
Приложения к отчёту	

Книга 2

Приложение 1. Инструкция по созданию информационного обеспечения АСУ в отрасли "строительство" (на 41 листе).

Книга 3

Приложения к "Инструкции" (на 53 листах).

Книга 4

Приложение 2. Краткая пояснительная записка к "Инструкции по созданию и ведению информационного обеспечения АСУ в отрасли "строительство" (на 2-х листах).

Приложение 3. Отзывы на "Инструкции по созданию и ведению информационного обеспечения АСУ в отрасли "строительство" (на 7 листах).

Книга 5

Приложение 4. Перечень регламентирующих положений

по ИО АСУС, содержащихся в действующих нормативных документах (на 70 листах).

Книга 6

Приложение 5. Протоколы заседаний и решения секции ИО совета главных конструкторов МВК при Госстрое СССР и рабочей группы по разработке РММ (на 59 листах).

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время работы по созданию автоматизированных систем вообще и, в частности, их информационного обеспечения, занимают по стоимости и трудоемкости едва ли не первое место в деятельности по совершенствованию управления в отрасли "строительство". Поэтому вопросы повышения эффективности работ по созданию информационного обеспечения АСУС выдвигаются на первый план.

В условиях огромного разнообразия и специфики строительных организаций и объектов строительства, исторически сложившегося многообразия подходов к созданию АСУ и ИО, различных способов организации соответствующих работ, большого числа различных нормативных документов, регламентирующих разные стороны деятельности по созданию АСУ и ИО, одним из рациональных путей повышения эффективности этой деятельности является путь ее разумной целенаправленной регламентации. Именно эту цель и преследует разработка "Инструкции по созданию и ведению ИО АСУ в отрасли "строительство".

Подобная работа по информационному обеспечению как научно-исследовательская в отрасли "строительство" и в нашей стране поставлена и выполнена впервые. Настоящий отчет отражает основные этапы и результаты ее выполнения, как чисто практические, так и специфические, научные.

Сложность и масштабность этой работы потребовали прежде всего выработать наиболее рациональный подход к ее выполнению. Основные элементы и принципы принятого подхода к разработке "Инструкции" отражены в I части отчета. Две другие части отчета, II и III, отражают последовательное развертыва-

ни основных принципов этого подхода, начиная от обоснования общих требований к "Инструкции" и кончая оценкой того, что даёт её применение.

Так, во II части отчёта ("Реализация принятого подхода к разработке "Инструкции") в разделе I аргументируются сами требования. Далее, в разделе 2, даётся характеристика ограничений, влияющих на выполнение этих требований — условий создания АСУС и ИО АСУС, на которые должна быть рассчитана "Инструкция", и возможных проектных ситуаций в процессе создания ИО, проводится анализ и оценка различных положений существующих нормативных документов, регламентирующих деятельность по созданию АСУ и ИО АСУ, указываются главные принципы создания сложных систем, соблюдение которых обязательно для любой сложной системы, в том числе и ИО, и которые так или иначе должны быть учтены в "Инструкции". В разделе 3 обосновываются решения по реализации в "Инструкции" общих требований (с учётом ограничений, рассмотренных в предыдущем разделе).

В III части отчёта ("Основные результаты реализации принятого подхода к разработке "Инструкции") показано, как реализованы принятые решения и что даёт разработчикам АСУС. Так, в разделе I приводится общее описание "Инструкции" и её возможности.

В разделе 2 систематизируются основные научные и практические результаты выполненной работы и задачи на дальнейшее. В разделе 3 определяется экономический эффект от применения "Инструкции" в отрасли "строительство".

В "Заключении" приводятся краткие итоги всей работы и основные вытекающие из них следствия.

В приложения к отчету, кроме полагающихся самой "Инструкции", краткой пояснительной записки к ней и отзывов (прил. 1, 2 и 3), вынесены материалы достаточно большого объема - анализируемые положения нормативных документов по ИО (прил. 4), а также документы организационно-технического характера, на которые содержатся ссылки в отчете (прил. 5).

Отчет в целом может рассматриваться как подробная пояснительная записка к "Инструкции", поскольку его содержание отвечает всем требованиям, предъявляемым СНиП-I-I-74 к содержанию подобных документов.

ЧАСТЬ I**ПРИНЯТЫЙ ПОДХОД
К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИНЯТОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"

Общая характеристика подхода к решению этой или иной проблемы может быть дана путем указания тех главных исходных установок или принципов, на которые опирается решение самой проблемы.

Первый из основополагающих принципов принятого подхода к разработке "Инструкции" обусловлен тем, что она как нормативный документ регламентирует практическую деятельность не созданий ИО АСУС. Любые же правила, регламентирующие практическую деятельность в той или иной области, не могут строиться без учета практического опыта, накопленного в этой области. Нарушение этой установки опасно тем, что регламентируемые правила могут оказаться практически нереализуемыми, что совершенно недопустимо. Поэтому сформулированная установка может рассматриваться как первый основополагающий принцип принятого подхода к разработке "Инструкции".

Вторая исходная установка непосредственно связана с первой и обусловлена следующими соображениями. В разработке любого нормативного документа можно выделить два существенно различных подхода. Один, наиболее распространенный подход основан на непосредственной конкретизации, детализации, уточнении (в связи со спецификой) и дополнении в разрабатываемом нормативном документе соответствующих положений другого или ряда других действующих нормативных документов. Само собой разумеется, что реализация этого подхода возможна только в том случае, если существующие нормативные документы, взяты за основу (т.е. рассматриваемые как преобразуе-

мый вход процесса разработки нового нормативного документа), хотя бы не противоречат тем основным требованиям, которые предъявляются к разрабатываемому документу. В противном случае данный путь заведомо не приведет к намеченной цели.

Другой, более сложный и значительно реже реализуемый, путь основан на том, что сам разрабатываемый документ, регламентирующий какую-либо деятельность, рассматривается как такое описание процесса, представляющего эту деятельность, которое удовлетворяет предъявленным требованиям. При этом регламентации соответствующих действующих нормативных документов могут рассматриваться как определенные ограничения (а не как преобразуемый вход), которые должны учитываться при разработке нового документа.

Как показал проведенный анализ 16-ти действующих нормативных документов, регламентирующих различные стороны деятельности по созданию ИО АСУ, при разработке данной инструкции первый подход не применим^{х)}.

Поэтому был принят второй подход и в соответствии с ним — еще одна исходная установка. Она обусловлена известным в кибернетике законом необходимого разнообразия, сформулированным Р.Эшби /2/. В соответствии с этим законом создание "Инструкции" (как, кстати, и сама "Инструкция") по крайней мере не проще создания ИО конкретной АСУ, и следовательно, должно рассматриваться как проблема сложная.

Итак, рассмотрение проблемы создания "Инструкции" как заведомо сложной, требующей использования каких-либо специ-

х)

Подробно этот вопрос рассмотрен в разд. 2.3 II части настоящего отчета.

альных, предназначенных для этого средств (например, системного анализа как наиболее конструктивного инструмента решения сложных проблем /3/) – вторая исходная установка принятого подхода к разработке "Инструкции".

Одним из наиболее конструктивных приемов системного анализа, как известно, является выявление и последовательная структуризация тех проблем, которые должны быть решены в процессе достижения выдвинутой цели, с последующей проверкой того, действительно ли полученные в процессе структуризации элементы решения приводят к достижению этой цели. По отношению к данной работе это требовало прежде всего выявления и последовательного решения тех, имеющих отношение к "Инструкции" проблем, которые существуют в практике создания ИО АСУС и которые должны быть решены в процессе создания "Инструкции". А по отношению к самой "Инструкции" эта же логика последовательно соблюдалась при аргументации всех закладываемых в нее решений – от обоснования общих требований к "Инструкции" (на основе модели системы, принятой в системном анализе) через их последовательную детализацию, до оценки того, что даёт применение "Инструкции".

Суть третьей исходной установки, принятой при разработке "Инструкции", наиболее полно и четко может быть охарактеризована следующими известными словами В.И.Ленина: "Кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот будет неминуемо, бессознательно для себя, постоянно наткаться на эти общие вопросы" /1/.

Итак, выявление общих ключевых вопросов создания ИО, без решения которых не могли быть правильно решены различные частные вопросы, – третья исходная установка, последователь-

но проводимая нами в процессе разработки "Инструкции".

В последующих разделах отчета последовательно раскрывается, каким образом были реализованы эти исходные установки, для чего дается краткая характеристика области создания ИО АСУС, формулируются основные существующие в ней проблемы, которые потребовали своего решения в процессе разработки "Инструкции", указываются основные принятые способы их решения и полученные результаты.

2. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА В СОЗДАНИИ ИО АСУС

Практический опыт, накопленный в той или иной области, как правило, находит наиболее адекватное отражение (фиксацию) в следующих основных группах материалов: в практических разработках, в нормативных документах, регламентирующих деятельность в этой области, и в специальной литературе по соответствующим вопросам.

Изучение подобных материалов по ИО, начатое нами еще в начале 1976 г. (т.е. задолго до начала работ по данной теме), а также непосредственное общение с разработчиками ИО из различных, в основном ведущих организаций в подотраслях отрасли "Строительство" (ВЦУС Минстроя СССР, ИСИА Госстроя БССР, ГИВЦ и другие организации Минтяжстроя СССР, ЦНИИС Минтрансстроя СССР, трест "Оргтехстрой" Главприоккстроя Минпромстроя СССР, ИОМТПС Минстроя СССР, НИПИ ЭСУ Миннефтегазстроя СССР) позволили констатировать следующее:

I. Сфера создания ИО АСУС в основном формировалась и развивалась в последние 8-10 лет (в различных организациях этот период различается примерно в 1,5 - 2 раза), что

позволило накопить разносторонний практический опыт в этой области.

2. Работы по ИО АСУС в разных подотраслях отрасли "Строительство" развивались относительно независимо, в достаточно разнообразных, специфических для каждой организации условиях, под влиянием самых разнообразных методологических идей и концепций, при отсутствии единства и четкости в трактовке различных вопросов ИО в специальной литературе и в действующих нормативных документах, регламентирующих создание ИО АСУС (анализу и оценке последних посвящен специальный раздел 2.3, ч. II настоящего счета).

3. В настоящее время для отрасли "Строительство" в целом наиболее характерны:

а) большое разнообразие в понимании информационного обеспечения как системы, а также того, каким должно быть ИО АСУС (при достаточно широком признании тех или иных принципов информационного единства);

б) большое разнообразие подходов к созданию ИО АСУС;

в) большое разнообразие в понимании сущности и содержания деятельности по созданию ИО АСУС;

г) приверженность почти каждой строительной отрасли (и даже разных организаций внутри отрасли) одной определенной точке зрения на ИО и попытка проведения в жизнь именно "своей", единственной версии его построения, как наиболее "правильной".

В итоге в отрасли "Строительство" сформировалось:

а) огромное разнообразие точек зрения на ИО АСУС и на деятельность по его созданию;

б) "непримиримость" сложившихся точек зрения на ИО АСУС и на деятельность по его созданию (т.е. по существу, отрицание всех прочих версий построения ИО, кроме "своей"); и при этом - наличие в этой области отдельных разрозненных и весьма ценных результатов (рассыпанных "золотых крупиц" опыта), богатых примеров практического решения ряда отдельных вопросов создания ИО АСУС, зачастую касающихся разных версий построения ИО.

Таковы были основные результаты предварительного изучения практики создания ИО АСУ в отрасли "Строительство".

3. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ

"ИНСТРУКЦИИ"

Полученная в результате изучения практической деятельности достаточно "пестрая картина", характеризующая область создания ИО в отрасли "Строительство", со всей очевидностью свидетельствует о том, что с позиций разработки "Инструкции" требуют решения следующие главные вопросы.

Во-первых, необходимо установить, правомерно ли существование в отрасли "Строительство" большого числа разнообразных версий создания ИО АСУС, существенно различающихся составом, структурой, содержанием и характером работ по созданию ИО.

Во-вторых, если такое существование не правомерно, то необходимо обосновать, какая из версий является правильной и почему (и, вообще, есть ли такая), если же оно правомерно, то необходимо обосновать, на какие из версий и почему следует ориентировать "Инструкцию", которая должна прежде всего регламентировать состав, структуру, содержание и характер

работ по ИО.

В-третьих, при любом ответе на предыдущий вопрос остается проблемой, как преодолеть своеобразный психологический барьер – приверженность каждого из ведущих специалистов по ИО (из разных организаций – участников работ по основному заданию ОI.Д7) какой-либо, одной, своей версии ИО при необходимости направить их работу в единое русло, подчинить ее достижению общей цели – разработке в отрасли "строительство" единой "Инструкции", регламентирующей создание ИО.

И, наконец, в-четвертых, при любом ответе на второй вопрос остается также проблемой, как объединить в единое целое и соответственно отразить в "Инструкции" имеющиеся, разрозненные достижения практики в создании различных версий ИО.

Перечисленные вопросы могут рассматриваться как основные или первоочередные проблемы, которые потребовали своего решения в процессе разработки "Инструкции".

4. ПРИНЯТЫЕ СПОСОБЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ РАЗРАБОТКИ "ИНСТРУКЦИИ"

Способ решения любой проблемы во многом определяется характером порождающих ее причин. Проведенный анализ показал, что одной из главных причин перечисленных выше основных проблем является разобщенность работ по ИО АСУС, проводимых различными организациями, а также отсутствие в специальной литературе и в соответствующих нормативных документах четких и однозначных ответов на ряд вопросов методологического характера, общих для различных версий создания ИО АСУС.

Соответственно были приняты следующие решения по разра-

ботке "Инструкции":

а) создать не просто кооперацию, предусмотренную рамками координационного плана в части основного задания С1.Д7 проблемы 0.80.08, а коллегиальный рабочий орган по разработке "Инструкции";

б) выработать обоснованные решения по ряду общих вопросов методологического характера, создав тем самым тот единый обобщающий каркас, который позволит объединить в стройную систему различные частные, практические ценные, но разрозненные результаты, касающиеся различных версий создания ИО АСУС, найдя каждому из них свое, четко определенное место, а также упорядочить сами версии создания ИО;

в) направлять работу коллегиального рабочего органа в русло, диктуемое решениями общих методологических вопросов, получаемыми в процессе разработки этого каркаса;

г) опробовать по возможности результаты этих решений в практических разработках по ИО.

Для реализации перечисленных шагов было сделано следующее.

1. Решен ряд первоочередных теоретико-методологических вопросов общесистемного характера, а именно:

- установлен принцип определения границ ИО как системы и границ деятельности по ИО, как основы определения четких взаимоотношений в процессе создания ИО со специалистами смежных областей^{х)}.

х) Решение этого вопроса особенно важно, поскольку требования к "Инструкции" со стороны разработчиков РИМ в целом и других его частей отсутствуют.

- дано операциональное и концептуальное определение ИО как системы, что послужило основой определения структуры процесса создания ИО;
- показана правомерность существования множества различных версий создания ИО, каждая из которых обусловлена конкретной проектной ситуацией или совокупностью конкретных условий создания ИО для конкретной АСУС;
- намечены главные факторы, совокупность которых характеризует ту или иную проектную ситуацию, что послужило основой определения наиболее типичных проектных ситуаций или типовых проектных условий, на которые должна и может быть ориентирована "Инструкция";
- обоснованы номенклатура и содержание общих требований к "Инструкции" как один из ориентиров в ее разработке^{x)}.

Большинство из результатов решения перечисленных теоретико-методологических вопросов^{xx)} нашло практическое применение в крупномасштабной разработке общесистемного информационного обеспечения АСУС Минтяжстроя СССР (тема 38-I-76) и получило одобрение ведущих организаций этой отрасли.

2. Создана рабочая группа по разработке "Инструкции", в которую вошли ведущие специалисты различных организаций отрасли "строительство", наиболее продвинувшихся и накопивших

x) Решение этого вопроса особенно важно, поскольку содержательные требования к нормативным документам, регламентирующим процессы создания каких-либо систем, вообще отсутствуют.

xx) Само решение этих вопросов отражено в разд. 2.3.4 настоящего отчета.

определенный практический опыт в области создания ИО АСУС.

Найдена четкая форма работы этой группы и организована ее планомерная деятельность, отличающаяся коллегиальностью в формировании многих основополагающих решений по самой "Инструкции"^{х)}.

3. Проведено неоднократное согласование различных промежуточных результатов (содержательного характера) разработки "Инструкции" с ведущими специалистами ЦНИИАСС - разработчиками РММ по другим обеспечивающим подсистемам АСУС и АСУС в целом.

Проделанная работа позволила постепенно выработать у коллектива ведущих специалистов по ИО из разных организаций отрасли "строительство" единую позицию, методологически обоснованную точку зрения на ИО как систему и на деятельность по созданию ИО как одной из обеспечивающих подсистем АСУС. Эта позиция, позволившая упорядочить и синтезировать в единое целое разрозненные элементы практического опыта, накопленного в данной области, и была заложена в основу разработки "Инструкции". Сущность самой позиции раскрывается в последующих разделах отчета.

х) Представление о работе этой группы и о других проведенных мероприятиях по разработке "Инструкции" дают материалы приложения 5 к настоящему отчету, наглядно иллюстрирующие, насколько последовательно, шаг за шагом, формировалось единое мнение по многим принципиальным вопросам разработки "Инструкции".

ЧАСТЬ II
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЯТОГО ПОДХОДА
К РАЗРАБОТКЕ "ИНСТРУКЦИИ"

I. ОБСНОВАНИЕ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К "ИНСТРУКЦИИ"

I.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

В предыдущих разделах отчета были рассмотрены первоочередные проблемы, которые потребовали своего решения в процессе разработки "Инструкции". Однако решение этих проблем еще не определяет, каким должен быть результат этого процесса - сама "Инструкция". Поэтому следующим шагом в ее разработке должно стать обоснование общих требований содержательного характера, которым должна удовлетворять "Инструкция" как нормативный документ, регламентирующий создание сложной системы.

Выше уже отмечалось, что содержательные требования к подобным нормативным документам вообще отсутствуют. Если теперь учесть, что, как известно, одним из главных вопросов при определении номенклатуры требований к любой системе является обеспечение полноты, а также принять во внимание, что сама эта полнота может быть гарантирована только в случае, если за основу определения этой номенклатуры берется некоторая методологическая установка, гарантирующая такую полноту, то станет очевидным следующее. Одним из важных методологических вопросов разработки "Инструкции" должно стать обоснование номенклатуры общих требований содержательного характера к "Инструкции". Решение этого специфического для всей работы вопроса отражено в /5/.

В следующих разделах кратко обосновываются сами требования (но не их номенклатура), структуре которых подчинено все дальнейшее изложение материала настоящего отчета.

1.2. Ориентация "Инструкции на реальные существующие условия ее применения

Любой нормативный документ, регламентирующий практическую деятельность в той или иной области, должен учитывать условия, в которых осуществляется эта деятельность. В противном случае он может оказаться практически неприменимым.

Разрабатываемая "Инструкция" регламентирует деятельность по созданию и ведению информационного обеспечения АСУС в X пятилетке и соответственно должна быть ориентирована на реальные существующие в настоящее время и возможные в ближайшем будущем условия создания и функционирования информационного обеспечения АСУС и непосредственно влияющие на них условия создания и функционирования самих АСУС.

Условия, в которых осуществляется та или иная деятельность, могут быть описаны набором некоторых факторов, выступающих как ограничения на эту деятельность. Конкретные значения этих факторов и будут характеризовать сами условия.

Таким образом, одно из главных требований к "Инструкции" заключается в том, что она должна быть разработана с учетом факторов, характеризующих состояние и тенденции развития работ по АСУС, для которых создается ИО, и работ по информационному обеспечению и смежным с ним областям. Сами же эти факторы, во избежание различных толкований, должны быть зафиксированы как в отчете, так и в "Инструкции". Фиксация в отчете позволит не только обосновать регламентируемые руководством положения, но и проверить, действительно ли в них учтены соответствующие факторы. Фиксация факторов в "Инструкции" позволит своевременно (при изменении

того или иного условия) выявлять и корректировать соответствующие положения "Инструкции"^{х)}.

Обратим внимание на следующее. Говоря об условиях проведения работ по ИО АСУС и самих АСУС и характеризующих эти условия факторах, мы имеем в виду те, которые характерны для любого вида АСУС и ИО, любого подхода к их созданию, т. е. как бы являются "постоянными" для применения разрабатываемой "Инструкции".

О других, "переменных" факторах речь пойдет в следующем разделе.

1.3. УЧЕТ В "ИНСТРУКЦИИ" МНОГООБРАЗИЯ И СПЕЦИФИКИ ПРОЕКТНЫХ СИТУАЦИЙ

Выше отмечалось, что в разработке "Инструкции" нельзя не опираться, в частности, на практический опыт, накопленный в области создания ИО АСУС.

Анализ практических разработок различных организаций строительной отрасли, как уже отмечалось, показал, что сам процесс проектирования ИО существенно различается по составу, структуре и характеру выполняемых работ. Одной из причин этих различий является тот факт, что проектирование ИО в настоящее время ведется в различных конкретных условиях.

Эти условия проектирования характеризуются многими факторами, например, видом и выдвигаемыми целями создания АСУ, для которой проектируется информационное обеспечение, принятым подходом к ее построению, типом и количеством ЭВМ, за-

х) Заметим, что несоблюдение данного требования может превратить нормативный документ, правильный в одних условиях, в некоторую догму, заведомо неверную в других.

действованных в АСУ, наличием и характером ТИР и др.

Условия проектирования, характеризуемые набором определенных, конкретных значений таких факторов, назовем проектной ситуацией.

Естественно, что при разных принимаемых проектных ситуациях состав, структура и характер работ по созданию ИО будут существенно различаться^{х)}.

Таким образом, правила проектирования ИО, регламентируемые инструкцией, должны учитывать специфику проектных ситуаций, в которых создается ИО. Таково второе основное требование к "Инструкции".

1.4. ВЗАИМОСВЯЗЬ "ИНСТРУКЦИИ" С СУЩЕСТВУЮЩИМИ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ПО ИО

Третье основное требование к "Инструкции" - обеспечить ее взаимосвязь с существующими нормативными документами по ИО - является наиболее очевидным, ибо любой новый документ, регламентирующий практическую деятельность в той или иной области, не может быть не увязан с уже существующими подобными документами (если только первый не отменяет последних).

Однако это достаточно общее требование должно быть конкретизировано, и прежде всего по следующим соображениям.

Разработка комплекса нормативных документов, регламентирующих деятельность в области создания АСУ и их обеспечивающих подсистем, как планомерная работа поставлена фактически только в X пятилетке. Ранее же, в разное время, раз-

^{х)} Подробно эти различия рассмотрены в /4/ и /5/.

ными организациями выпускались отдельные, разрозненные нормативные документы в этой области (ГОСТы, РМЭ, Типовые ТЗ и проекты и др.), положения которых могут быть и взаимно не согласованы. Отдельные их положения могли устареть.

В такой ситуации третье основное требование к "Инструкции" следует уточнить, сформулировав его следующим образом. Положения "Инструкции" и применяемая терминология не должны противоречить соответствующим положениям действующих нормативных документов по ИО (если только сами эти положения не являются противоречивыми. При наличии же последних в обосновании принятых решений, отражаемых "Инструкцией", должно указываться, какой из существующих регламентаций и почему соответствует принятое решение).

1.5. СООТВЕТСТВИЕ "ИНСТРУКЦИИ" ОСНОВНЫМ ПРИНЦИПАМ СОЗДАНИЯ ИО КАК СИСТЕМЫ

"Инструкция" должна регламентировать положения, реализация которых приводит к созданию ИО как одной из обеспечивающих подсистем АСУ. Поскольку любая подсистема сложной системы (а именно такой является АСУ), сама может рассматриваться как сложная система, то создание ИО, естественно, должно удовлетворять основным известным правилам или принципам построения сложных систем. Поэтому в "Инструкции" не должны содержаться положения, реализация которых приводит к нарушению этих принципов.

Особое значение приобретает это требование (становясь едва ли не главным!) на современном этапе создания АСУ, когда не только нашли всеобщее признание, но и начали все шире реализовываться на практике идеи создания единого информа-

ционного обеспечения (ЕИО) для совокупностей отдельных задач, подсистем АСУ и разных АСУ. При этом вне зависимости от масштабов информационного обеспечения и трактовки единства, создание ЕИО связано с реализацией ряда известных требований, выполнение которых, как можно было бы показать, принципиально невозможно без построения ИО именно как системы, а не как совокупности отдельных элементов^{х)}. Если также считать, что "Инструкция", регламентирующая практическую деятельность по созданию ИО, обязана учитывать все более широко распространяющийся на практике подход к созданию информационного обеспечения, строящегося на принципах единства, то праздомерность требований о том, что все положения "Инструкции" должны быть разработаны с учетом основных известных принципов построения сложных систем, станет очевидным. Нами же эти принципы могут рассматриваться как главные исходные методологические предпосылки разработки "Инструкции".

Для обеспечения возможности аргументировать принятые решения по построению "Инструкции", а также для контролируемости соблюдения данного требования, указанные основные принципы должны быть в отчете зафиксированы.

1.6. ПРОЧИЕ ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К "ИНСТРУКЦИИ"

Деятельность по созданию любой сложной системы весьма многообразна и сложна. Поэтому и правила, регламентирующие подобную деятельность, всегда, во-первых, должны касаться ее

х) Более подробно эти вопросы рассмотрены в /4/ и /5/.

разных сторон — состава, содержания и порядка выполнения соответствующих работ, требований к их результатам, к документальному оформлению результатов и т.д. И, во-вторых, должны учитывать то обстоятельство, что при создании сложной системы ее всегда расчленяют на менее сложные части — подсистемы, подподсистемы и т.д., т.е. правила должны регламентировать различные стороны деятельности по созданию не только системы в целом, но и ее частей и элементов^{х)}.

Поскольку также деятельность по созданию любой системы всегда целенаправлена, то и правила, регламентирующие разные стороны такой деятельности по отношению как к системе в целом, так и к ее частям, должны учитывать эту целенаправленность, или, что то же, подчиненность разных сторон и аспектов деятельности по созданию системы вполне определенной цели. А это возможно, очевидно, только в том случае, если все регламентируемые стороны деятельности по созданию системы и ее частей будут взаимосогласованы.

Таким образом, пятое общее требование к "Инструкции" заключается в том, что все ее положения, регламентирующие различные стороны деятельности по созданию ИО, его частей и элементов, должны быть взаимно согласованы.

Следующее из обязательных общих требований к "Инструкции" заключается в том, что в ее основу (как и любого доку-

х) Отметим, что в соответствии с известным в кибернетике принципом эмерджентности, свидетельствующем о принципиальной несводимости свойств целого к свойствам его частей, деятельность по созданию системы в целом в принципе не может быть сведена к деятельности по созданию ее частей.

мента, регламентирующего какую-либо целенаправленную деятельность) должна быть заложена вполне определенная целенаправленная процедура. При этом ее структура должна быть подчинена конечному результату или тем целям, ради которых она выполняется, а сама процедура должна быть реализуемой в тех условиях, на которые она рассчитана.

Последнее общее требование касается формы представления "Инструкции" и состоит в том, что она должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к нормативным документам СНП I-I-74.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОГРАНИЧЕНИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К "ИНСТРУКЦИИ"

2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩИХ УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ "ИНСТРУКЦИИ"

Условия применения "Инструкции" характеризуются достаточно большим числом факторов, отражающих состояние и тенденции развития работ по АСУ, включая и создание ИО. Поэтому ниже перечислены только главные из них^{х)}.

2.1.1. Основные факторы, характеризующие область совершенствования управления и создания АСУС

К числу таких факторов могут быть отнесены следующие:

- соответствие работ по совершенствованию форм и методов управления в отрасли "строительство" характеру аналогичных работ в других отраслях и в народном хозяйстве в целом;
- разнообразие подходов к совершенствованию управления и созданию АСУ в отрасли "строительство" при преобладании эмпирических и фрагментарных подходов;
- разнообразие объективных условий применения АСУ в отрасли "строительство" (разнообразие строительных объектов, технологических процессов, уровня подготовки специалистов по совершенствованию управления и т.п.);
- локальность и разрозненность задач, решаемых в АСУС, и отсутствие систематических процедур расширения множества этих задач;

^{х)} Более полное представление об этих факторах дает работа /4/.

- большое разнообразие подходов к постановке и решению отдельных задач или их комплексов;
- наличие различных разработанных ТПР для отдельных задач или их комплексов;
- наличие большого разнообразия конкретных проектных ситуаций в создании АСУС (как следствие перечисленных выше факторов).

2.1.2. Основные факторы, характеризующие область создания ЦО и смежные области

К числу таких факторов могут быть отнесены следующие:

- фрагментарность работ по совершенствованию существующей системы показателей и лишь частичная решенность проблемы обеспечения их сопоставимости, а также относительная независимость подобных работ, проводимых в традиционно сложившихся рамках (планирование, ценообразование, отчетность, нормирование, стимулирование и т.д.);
- независимость указанных работ от создания ОК ТЭИ и УСД;
- введение в действие первых очередей ОК ТЭИ и УСД, а также соответствующих отраслевых и ведомственных классификаторов и систем документации;
- наличие и создание относительно независимых систем ведения различных классификаторов;
- практическое отсутствие увязки ОК ТЭИ с УСД;
- относительная обособленность каждой из 13 систем документации, создаваемых в рамках УСД, и развитие их по чисто формальной линии (исключение дублирования документов, стандартизация их формы и т.д.);

- тенденция к использованию различных языков описания технико-экономических показателей, и в первую очередь, тезаурусных;

- терминологическая и понятийная неупорядоченность технико-экономической информации;

- разнообразие подходов к созданию нормативной базы и степени агрегирования нормативов для разных звеньев отрасли "Строительство" и незаконченность работ по созданию комплексной АСН, охватывающей все уровни управления строительством;

- наличие большого числа различных нормативных документов (общегосударственных, межотраслевых и отраслевых), регламентирующих разные стороны процесса создания АСУ и ИО АСУ;

- большое разнообразие конкретных проектных ситуаций в создании ИО АСУС (как следствие факторов, перечисленных в разд. 2.1.1 и 2.1.2).

2.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТНЫХ СИТУАЦИЙ В СОЗДАНИИ ИО

Как подробно обосновано в /4/ и в /5/, наиболее существенное влияние на состав, структуру и характер работ по созданию ИО оказывает три группы факторов:

- принимаемая концепция построения информационного обеспечения как системы;

- характер АСУ, для которой создается информационное обеспечение (как часть этой АСУ);

- конкретные условия создания и эксплуатации конкретной АСУ (или совокупности АСУ), для которой создается ИО, и условия ее эксплуатации.

Остановимся на каждой из этих групп факторов.

Рассмотрим первую группу.

Концепция построения той или иной системы может быть охарактеризована указанием ряда ее наиболее общих черт (цель создания, границы, компоненты и т.д.), ее главных свойств и возможностей.

В специально выполненной нами работе /4/ по определению возможных в настоящее время, а также в ближайшем и отдаленном будущем концепций ИО предложено 13 альтернативных (взаимоисключающих) вариантов построения ИО, наиболее существенно различающихся по составу, структуре и характеру работ в процессе создания ИО. Эти концепции определяются имеющим реальный смысл набором альтернативных значений главных признаков, характеризующих компоненты ИО как системы. Сами компоненты, их признаки, альтернативные значения признаков, а также образуемые ими концепции построения ИО приведены в табл. 1. (Способ формирования приведенных в этой таблице 13 альтернатив построения ИО подробно изложен в /4/).

Рассмотрим вторую группу факторов — характер автоматизированной системы, для которой создается ИО (см. табл. 2).

Таблица 2

Характер автоматизированной системы,
для которой может создаваться ИО

I. Отдельные АСУ	

Совокупность АСУ	2. Совокупность однотипных (по масштабам и объектам АСУ на одном уровне управления, например, различных АСУ-трест (объединение информации по "горизонтали"))

3. Совокупность однотипных задач или подсистем АСУ разных уровней управления (объединение информации по "вертикали")

4. Совокупность АСУ разных видов, но имеющих какие-либо общие информационные элементы (например, АСН и АСУ-трест)

5. Множество различных АСУ в отрасли, создаваемых в разное время

Рассмотрение этой таблицы показывает, что от приведенных в ней разновидностей АСУ, для которых может создаваться ИО, существенно зависит принимаемая версия построения информационного обеспечения, а следовательно, состав, структура и характер работ по его созданию.

Так, наиболее существенные различия наблюдаются между разработками ИО для отдельной АСУ и для совокупности АСУ, например, в последнем случае появляются качественно новые работы по решению общесистемных, единых для объединяемых АСУ вопросов, т.е. таких, которые не могут быть решены по отдельности для каждой из них (к числу таких работ относятся прежде всего выделение самих этих вопросов).

Далее, например, для совокупности АСУ, объединяемых по вертикали, появляются новые вопросы и соответственно работы, связанные с распределением данных по уровням управления (хранение, обновление, агрегирование, централизованное или децентрализованное обращение к данным и т.д.).

Таково влияние на работы по ИО второй группы факторов.

Рассмотрим третью группу факторов - конкретные условия создания и эксплуатации конкретной АСУ (или совокупности АСУ),

Таблица I

Альтернатив	Компоненты ИО и их признаки											Концепции построения ИО
	Массивы данных и операции их выборки				Операции преобразования данных		Текст					
	Структура		Вид памяти (носитель)		Фиксированный набор операций	Нефиксированный набор операций	Неаспектированная	Структура		Границы		
	Проблемный массив (фиксированная выборка данных)	Интегрированный массив (нефиксированная выборка данных)	Оперативная	Долговременная				без аналитической основы	на аналитической основе	Текст, ограниченный решаемыми задачами	Текст, неограниченный решаемыми задачами	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I3
I	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	Проблемная программа с фиксированным преобразованием данных, обработкой данных на проходе, неаспектированная структура текста, ограниченного решаемыми задачами
II	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	Проблемный программный комплекс с нефиксированным преобразованием данных, обработкой данных на проходе, неаспектированная структура текста, ограниченного решаемыми задачами
III	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	Проблемный массив (файловая система), неаспектированная структура текста, ограниченного решаемыми задачами, фиксированное преобразование данных
IV	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	Проблемный массив, модульная система программирования (МСП), неаспектированная структура текста, ограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных
V	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	Проблемный массив, МСП, аспектированная, без аналитической основы, структура текста, ограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных

Примечание:

Знаком + отмечено то значение каждого признака различных компонент ИО, которое принято за основу формирования соответствующей альтернативы

Табл. I (продолжение)

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
VI	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	Простейший банк данных, неаспектированная структура текста, ограниченного решаемыми задачами, фиксированное преобразование данных
VII	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	Простейший банк данных, аспектированная, без аналитической основы, структура текста, ограниченного решаемыми задачами, фиксированное преобразование данных
VIII	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	Простейший банк данных, неаспектированная структура текста, неограниченного решаемыми задачами, фиксированное преобразование данных
IX	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	Развитый банк данных, развитая МСП, неаспектированная структура текста, неограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных
X	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	Развитый банк данных, развитая МСП, аспектированная, без аналитической основы, структура текста, ограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных
XI	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	Развитый банк данных, развитая МСП, аспектированная, без аналитической основы, структура текста, неограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных
XII	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	Развитый банк данных, развитая МСП, аспектированная, на аналитической основе, структура текста, ограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных
XIII	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	Развитый банк данных, развитая МСП, аспектированная, на аналитической основе, структура текста, неограниченного решаемыми задачами, нефиксированное преобразование данных

для которой создается ИО.

К числу основных факторов, входящих в эту группу, могут быть отнесены следующие (см. табл. 3).

Таблица 3

Возможные значения основных факторов

Основные факторы, характеризующие условия разработки АСУ, для которых создается ИО	1. Разработка АСУ очередями или сразу целиком.
	2. Разработка АСУ с использованием имеющегося задела (допроектирование имеющихся АСУ) или без его использования (проектирование заново).
	3. Разработка АСУ как развивающихся систем или как фиксированных.
	4. Применяемый подход к построению АСУ (позадачный, модельный и т.д.) ^{х)}
	5. Наличие (отсутствие) и количество используемых в АСУ ТПР.
	6. Технические средства заданы или нет.
Основные факторы, характеризующие условия эксплуатации АСУ	7. Необходимость использования ВЦ коллективного или индивидуального пользования.
	8. Реализация АСУ на ЭВМ, сосредоточенных в одном ВЦ или рассредоточенных по разным ВЦ.

Как нетрудно заметить, перечисленные выше группы факторов, влияющих на состав, структуру, содержание и характер работ по ИО, являются относительно независимыми. Например, при любой фиксированной концепции построения ИО (см. табл. 1)

^{х)} Подробнее об этом см. в /5/.

на соответствующие характеристики работ по созданию ИО может существенно повлиять любой из факторов, указанных в табл. 2. А при фиксированном значении какого-либо из них для фиксированной концепции построения ИО на состав, структуру, содержание и характер работ по ИО будет влиять каждый из факторов, приведенных в табл. 3.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что число проектных ситуаций, т.е. условий проектирования ИО, различающихся конкретным сочетанием конкретных значений основных факторов, наиболее существенно влияющих на состав, структуру, содержание и характер работ по ИО, огромно (см. рис. 1), даже если учесть, что часть их сочетаний практически маловероятна.

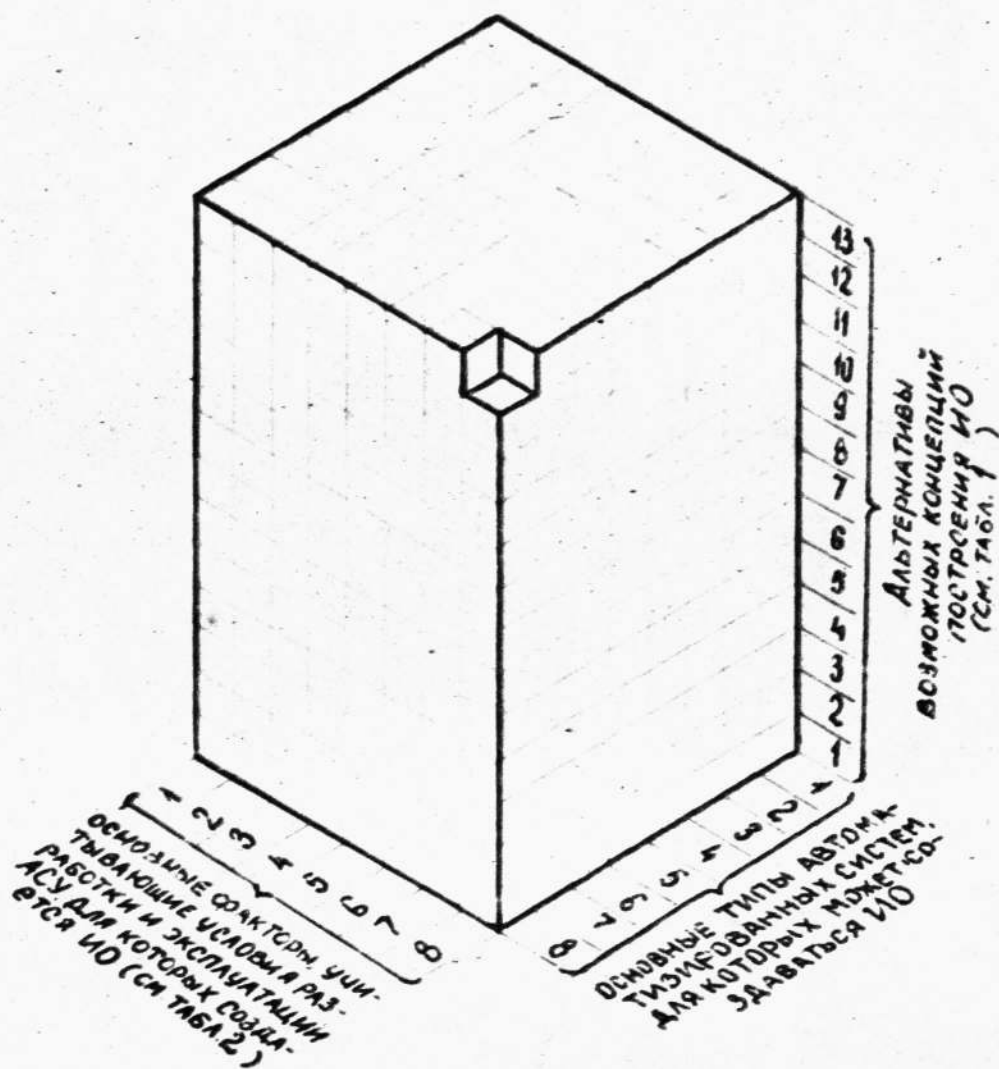
2.3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИО

2.3.1. Принятый подход к анализу существующей нормативной документации по ИО

Результаты анализа существующей нормативной документации по ИО являются одним из главнейших основополагающих моментов, используемых для аргументации и выработки решений по построению "Инструкции". Разумеется, что эти результаты не могут не зависеть от принятой при анализе позиции, или от принятого подхода к анализу. Поэтому прежде всего должен быть обоснован сам подход.

Известно, что нормативные документы по ИО выпускаются уже примерно 7-10 лет различными отраслями по разным вопросам. Часть этой документации гостирована, часть имеет характер отраслевых нормативов. Объем существующей нормативной документации достаточно велик, особенно, если учесть, что вопро-

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МНОЖЕСТВА ПРОЕКТНЫХ СИТУАЦИЙ В СОЗДАНИИ ИО



КОНКРЕТНАЯ ПРОЕКТНАЯ СИТУАЦИЯ В СОЗДАНИИ ИО

Рис. I

сы ИО регламентируются не специальными документами по ИО, а общими по АСУ. В такой ситуации, особенно, если учесть, последнее обстоятельство, обоснование принятого подхода к анализу сводится к ответу на вопросы, что именно и почему нужно анализировать, а затем, как, с каких позиций, проводить этот анализ. Ниже рассматриваются оба эти вопроса.

Состав рассматриваемой нормативной документации по ИО.

В этот состав должны быть включены, очевидно, все ГОСТы по АСУ, а также все действующие нормативные документы по АСУ межотраслевого характера (РММ, Типовые ТЗ, типовые проекты и т.д.). Очевидно, нельзя оставить без внимания и различные нормативные документы головной в стране отрасли по созданию АСУ - Минприбора СССР. Следует также рассмотреть нормативные документы, регламентирующие создание АСУ в отрасли "Строительство".

Что же касается документов отдельных министерств и ведомств строительной отрасли, то, как показал предварительный анализ, их концентрированным выражением, как правило, могут служить нормативные документы Минприбора, а также нормативные документы по ЕСН и УСД. Поэтому в данной работе нормативные документы строительных министерств и ведомств подробно не анализируются. Перечень 16-ти подробно анализируемых нормативных документов по АСУ и ИО АСУ содержится в приложении 4 к настоящему отчету.

Состав анализируемых положений по ИО в рассматриваемых нормативных документах. Разрабатываемая "Инструкция" как нормативный документ должна регламентировать состав, содержание и взаимосвязи работ по ИО, исходную информацию для их выполнения и соответствующие результаты, а также их докумен-

тальное оформление, т.е. все те положения, реализация которых позволяет создавать и вести ИО как часть или подсистему АСУС.

Поэтому при анализе существующих нормативных документов по ИО необходимо прежде всего рассмотреть все те положения, которые непосредственно регламентируют различные стороны процесса создания ИО - соответствующие работы по ИО, результаты их выполнения и документального оформления. Кроме того, необходимо рассмотреть положения, которые регламентируют это же самое косвенным путем. Сюда могут быть отнесены положения, определяющие состав ИО или его частей (от чего зависит и состав работ по созданию и ведению ИО), а также требования (принципы) к ИО, его частям и элементам, к содержанию проектной документации и к результатам выполнения соответствующих работ. При этом следует учитывать, что состав ИО и его частей может указываться как непосредственно, так и вытекать из определений тех или иных понятий - ИО, его частей и элементов (поскольку в нормативных документах наиболее распространен так называемый экстенциональный способ определения различных понятий - в форме простого перечисления объектов, входящих в определяемое понятие).

Таким образом, в рассматриваемых документах к анализу должны быть приняты следующие группы положений:

1. Положения, непосредственно указывающие на состав, содержание, порядок и результаты выполнения работ по созданию и ведению ИО,

2. Положения, указывающие на состав и содержание проектной документации по ИО.

3. Определения ИО, его частей и элементов и др. понятий, относящихся к ИО, а также различные требования к указанным компонентам.

Кроме того, следует назвать еще одну, четвертую, группу положений, которые могут оказаться в анализируемых документах, а именно - положения, прямо или косвенно свидетельствующие о взаимосвязи работ по ИО с работами по созданию функциональных и других обеспечивающих подсистем АСУ.

Все анализируемые положения, выбранные из рассматриваемых нормативных документов (в соответствии с изложенными соображениями), представлены в приложении 4 к настоящему отчету. Общее число таких положений - 114.

Позиция, принятая при анализе. Эта позиция непосредственно вытекает из цели анализа нормативных документов - выявить регламентации, которые могут быть полностью или частично использованы, взяты за основу для последующего уточнения и развития или отклонены.

Поскольку в "Инструкции" заведомо не могут быть использованы противоречивые положения, то, во-первых, необходимо установить, есть ли несоответствия в положениях действующих нормативных документов и много ли таких несоответствий. Здесь мы имеем в виду не столько несоответствия между "однородными" положениями (например, определениями тех или иных понятий) в разных нормативных документах, сколько несоответствия в регламентации разных сторон процесса создания ИО в отдельном документе - состава и содержания работ, их результатов, соответствующей проектной документации и др. элементов этого процесса, т.е. взаимное несоответствие тех групп правил, которые были указаны выше; ибо именно такие несоответствия вно-

сят главную неупорядоченность в процессе создания ИО.

Во-вторых, важно установить, регламентируют ли анализируемые положения создание отдельных частей и элементов ИО или ИО в целом (т.е. ИО как системы, в частности, построенной на принципах единства), ибо даже полная регламентация первого, как уже отмечалось, не гарантирует создания второго.

В-третьих, важно установить, на какие условия создания АСУ и ИО и на какие проектные ситуации ориентированы анализируемые положения, ибо, как было отмечено выше, регламентации, правильные в одних условиях, для одной проектной ситуации, могут оказаться ошибочными в другой.

В-четвертых, важно оценить, насколько полно регламентируются соответствующими положениями все стороны процесса создания ИО (состав и содержание работ, их взаимосвязи, результаты выполнения, проектная документация и т.п.), в том числе, определено ли, на основе какой информации должны выполняться соответствующие работы (ибо только через информационные входы можно установить взаимосвязь работ).

В-пятых, важно определить устанавливаются ли (различными группами положений) границы деятельности по созданию ИО, а следовательно, и взаимосвязь этих работ с другими работами по АСУ (программным обеспечением, функциональным и т.д.) и смежным областям.

Таковы основные вопросы, ответы на которые должны быть получены в процессе анализа соответствующих положений в нормативных документах по ИО.

Отметим, что все эти вопросы, касающиеся анализа существующих нормативных документов по ИО, либо непосредственно соответствуют общим требованиям, которым должна удовлетво-

рять разрабатываемая "Инструкция", либо являются их прямым следствием.

2.3.2. Анализ существующей нормативной документации по ИО

Начнем с анализа наиболее очевидных моментов - определения того, на какие условия создания АСУ и на какие проектные ситуации ориентированы существующие нормативные документы по ИО. Сразу же отметим, что в рассматриваемых нормативных документах нет ни одного положения, непосредственно отвечающего на эти вопросы. Поэтому при ответе на первый вопрос можно лишь предположить следующее. Если учесть "здравый смысл" создателей различных существующих документов, а также то обстоятельство, что каждый из документов мог создаваться только на основе практического опыта, то каждый документ можно считать ориентированным примерно на те условия, которые были наиболее распространены к моменту его создания. Учитывая, что анализируемые документы охватывают примерно семи - восьмилетний период, за который условия создания АСУ претерпели определенные изменения, можно считать, что положения различных нормативных документов рассчитаны на разные условия применения, в частности и на те, которые в настоящее время уже не существуют.

Ответ на второй вопрос, касающийся определения проектных ситуаций, на которые ориентированы существующие нормативные документы, может быть получен, исходя из следующих соображений.

В специальной работе, посвященной анализу и оценке принципов построения I очереди ОАСУ "Энергия" /6/, нами на осно-

В анализе межотраслевых документов по АСУ, большинство из которых перечислено в прил. 4 к настоящему отчету, показано, что в них регламентируется вполне определенный подход к созданию АСУ, а именно: эмпирическое, фрагментарное построение отдельных АСУ достаточно узкого класса, исходя из поочередного "подключения" отдельных несвязанных между собой задач, решаемых в отдельных "подсистемах" той существующей системы управления, для которой создается АСУ.

С позиций проводимого анализа это соответствует проектным ситуациям, характеризуемым п. I табл. 2 и частично п.п. I, 2, 4, 8 табл. 3). Если также учесть, что в период выпуска этих нормативных документов практика создания ИО АСУ в основном имела по первым трем-пяти "простейшим" альтернативам из I3, указанных в табл. I, то со всей очевидностью может быть сделан вывод о том, что существующие нормативные документы ориентированы на очень узкую совокупность проектных ситуаций из всего их множества (главным образом на ситуации, характерные в основном для прошлых лет) и не затрагивают наиболее перспективных - создания банков данных, реализации принципов ЕДО, построения баз данных с аналитической структурой, создания ИО для совокупностей АСУ и др.

Проанализируем, обеспечивается ли в рассматриваемых документах взаимное соответствие положений, регламентирующих разные стороны процесса создания ИО (состав, системы, состав и содержание работ по ее проектированию, их результаты и т.д.).

Выше уже отмечалось, что в работе /6/ подход к созданию АСУ (а следовательно и подсистем АСУ), регламентируемый существующими нормативными документами по АСУ, квалифициро-

ван как фрагментарный (а не целостный) и эмпирический (а не научно-обоснованный). Исходя из этой квалификации, можно было бы априори утверждать, что при таком подходе взаимное соответствие положений, регламентирующих разные стороны процесса создания ИО (даже в одном документе), заведомо не может быть обеспечено, поскольку ни сама система, ни процесс ее создания, ни ее документальное представление не рассматриваются как нечто целое, базирующееся на тех или иных положениях каких-либо теорий (разумеется, частичное, но не полное, взаимосоответствие вполне возможно).

Подкрепим наше утверждение примерами. Так, в п. 15 ГОСТ 19675-74 (см. положение № 3 в прил. 4) понятие ИО определяется как совокупность ЕСКК, УСД и массивов информации, а в п. 25 того же ГОСТа (см. положение № 4 в прил. 4) в определении понятия информационной совместимости (которая, казалось бы, должна была заключаться в единстве указанных выше частей ИО или их элементов) фигурирует наряду с ЕСКК и УСД совершенно другие элементы: ИИЯ, порядок сбора и обработки информации, однородность показателей (т.е. один из упомянутых в п. 15 объектов - массивы информации - отсутствует вообще, зато появляются два новых - ИИЯ и порядок сбора и обработки информации).

Обратим внимание на то, что каждое из рассматриваемых определений ГОСТа само по себе, как правило, не вызывает возражений, и только их сопоставление позволяет обнаружить несоответствие.

Возьмем другой пример. Так, в РТМ 25 IOI-72 Минприбора СССР в соответствии с п. I.I.IO (см. положение № 57 прил. 4) в состав информационной базы (т.е. в состав ИО) входит сово-

купность показателей как ее часть. Тем не менее в п. 3.5 тех же РТМ (см. положение № 59), определяющем состав работ по проектированию информационной базы, работы по проектированию именно этой части не предусмотрены. Более того, из контекста видно, что система показателей рассматривается как готовый вход в процесс проектирования, а не как проектируемая часть.

Еще пример. В другом п. 3.10.4 того же документа (см. положение № 60 приложения 4) указывается, что обеспечение информационной совместимости осуществляется за счет унификации системы показателей, обеспечивающей их сопоставимость по временным и по различным качественным и количественным признакам.

Однако соответствующие работы по обеспечению такой сопоставимости этим документом нигде не предусмотрены.

Приведем еще один пример. Так, в Типовом техническом проекте САСУ пунктом I (см. положение № 28 приложения 4) определено, что в состав информационной базы входят, в частности, классификаторы. Однако далее, в том же пункте вместо, казалось бы, необходимых работ по созданию этой части (в процессе создания информационной базы) говорится, что должны быть определены "вид и структура классификаторов, используемых для кодирования информации". Таким образом, и здесь классификаторы рассматриваются не как часть информационной базы, которая должна быть создана в процессе проектирования, а как готовый вход в этот процесс.

Число таких примеров можно было бы умножить. Но даже приведенных достаточно для того, чтобы подтвердить сделанный ранее вывод о том, что в существующих нормативных докумен-

тах положения, регламенты различных сторон процесса создания ИО, взаимно не согласованы.

Перейдем к анализу того, предусмотрено ли нормативными документами создание ИО в целом, т.е. как именно системы.

Однозначный ответ на этот вопрос позволяет дать проведенная квалификация (определение сути) каждого анализируемого положения (см. последнюю графу в таблице в приложении 4 к настоящему отчету). Как видно из этой таблицы, все анализируемые положения по ИО касаются вопросов, так или иначе регламентирующих создание частей и элементов ИО, а не ИО как системы в целом.

К последнему можно было бы отнести различные положения, в которых даются определения ИО, если бы они не были экстенциональными, т.е. не просто бы перечисляли входящие в ИО объекты. Ибо простое перечисление объектов (да еще и неоднородных!), совокупность которых образует данное понятие, не может служить, как известно, адекватным определением любого понятия, а тем более такого сложного понятия, как система (подобно об этом см. в /5/).

Изложенное позволяет констатировать, что в существующих нормативных документах регламентируется создание только отдельных частей и элементов ИО и совершенно отсутствуют положения, регламентирующие создание ИО как именно системы.

Сделанный вывод позволяет сразу же дать однозначный ответ на вопрос о полноте регламентации процесса создания ИО, а именно констатировать, что эта полнота заведомо не обеспечивается. Заметим также, что сама противоречивость положений, с которой говорилось выше, является дополнительным подтверждением сделанного вывода.

Проведенная квалификация анализируемых положений (см. последнюю графу табл. в прил. 4) непосредственно свидетельствует также о том, что во всех существующих нормативных документах по АСУ дается простое перечисление отдельных работ по ИО и их результатов, без указания взаимосвязей между работами и той информации, которая необходима для выполнения каждой из них.

Перейдем к анализу того, устанавливают ли существующие нормативные документы границы деятельности по ИО как основополагающего момента в создании вообще любой системы^{х)}, а в данном случае, в частности, как основы установления взаимосвязей работ по ИО с работами по ее функциональным и др. обеспечивающим подсистемам или по АСУ в целом.

Обратимся к приложению 4. Из него сразу же видны (отмечены знаком ж) положения, которые выбраны нами из нормативных документов по АСУ на основе соображений "здравого смысла", но в них самих не указаны как именно положения, регламентирующие деятельность по ИО. Это может служить первым доказательством того, что границы деятельности по ИО в ряде нормативных документов (положения которых отмечены знаком ж) не установлены.

Что касается прочих документов, в которых положения, регламентирующие деятельность по ИО, специально выделены (собраны в специальные разделы, или имеют специальные указания о том, что относятся к ИО, его частям и элементам), то здесь

х) Важность правильного установления границ системы или, что то же, границ деятельности по ее созданию, подробно рассмотрена в /4/ и в /5/.

необходимо отметить следующее. Установить границы деятельности по созданию любой системы можно двояко. Либо необходимо непосредственно задать все входы в процесс ее создания и все соответствующие им выходы этого процесса (что невозможно без раскрытия структуры процесса — состава и взаимосвязей всех работ, преобразующих входы в соответствующие выходы), а также все ограничения на входы, процессы и выходы. Либо необходимо задать правила, позволяющие однозначно установить эти входы, процессы, выходы и ограничения.

Проведенная квалификация положений нормативных документов, а также сделанные выше выводы по их анализу показывают, что в анализируемых документах вообще не выделены входы в процесс создания ИО, (т.е. не указана информация на основе которой должны выполняться соответствующие работы), указаны только отдельные (а не все) составляющие процесса — работы — без взаимосвязей между ними, а также отдельные выходы — результаты выполнения некоторых работ и отдельные ограничения — требования; причем, без взаимного соответствия всех этих элементов, без указания каких-либо правил, позволяющих однозначно установить эти элементы. При этом в разных документах одни и те же элементы (работы, результаты, требования) различны по составу и трактуются по-разному. Кроме того, в документах не определены источники входной информации и потребители выходной.

Изложенное позволяет констатировать, что существующими нормативными документами границы деятельности по ИО не устанавливаются.

Ряд отрицательных последствий, к которым приводит это обстоятельство, рассмотрен в /5/. Здесь же мы обратим внима-

ние еще на одно важное следствие — заведомую невыполнимость отдельных положений нормативных документов. Действительно, если границы деятельности (или правила определения этих границ) не установлены, то становится возможным включать в состав работ по созданию системы заведомо невыполнимые работы или предъявлять заведомо невыполнимые требования.

Приведем только один пример. Так, в положении № 60 (см. приложение 4 к настоящему отчету) содержится, хотя и в неявном виде, требование обеспечить сопоставимость технико-экономических показателей, используемых в АСУ. Но как показано в /7/, обеспечение сопоставимости — сложнейшая и до сих пор полностью нерешенная проблема в экономике. Там же показано, что эту проблему можно расчленить на две подпроблемы — обеспечение сопоставимости технико-экономических показателей в "узком смысле" и в "широком смысле", а также предложено решение первой подпроблемы — указана полная номенклатура условий, и соответственно — работ, выполнение которых дает ее решение. (Кстати, почти ни одна из этих работ при создании ИО и даже АСУ не предусмотрена нормативными документами, хотя требование обеспечить сопоставимость показателей как части информационной базы в документах содержится. Это лишний раз подтверждает сделанный вывод о несоответствии между положениями, регламентирующими разные стороны процесса создания АСУ).

Предложенные в /7/ постановка и частичное решение проблемы сопоставимости технико-экономических показателей со всей очевидностью свидетельствуют о том, что сама эта проблема относится не к ИО, и не к АСУ, частью которой является ИО, и даже не к системе управления, куда входит АСУ, для ко-

торой создается ИО, а именно к экономике в целом, т.е. к более широкой системе, охватывающей и все системы управления, и все АСУ. Естественно, что в рамках создания ИО как части конкретной АСУ эта проблема не может быть решена, и, следовательно, требование нормативного документа обеспечить сопоставимость технико-экономических показателей при создании ИО заведомо невыполнимо.

2.3.3. Основные итоги анализа существующей нормативной документации по ИО

Подводя итоги проведенного анализа различных положений, регламентирующих создание информационного обеспечения АСУ, можно констатировать следующее:

а) ни в одном из существующих нормативных документов по ИО не зафиксированы ни условия создания АСУ и ИО, ни проектные ситуации, для которых справедливы регламентируемые положения;

б) положения, определяющие создание ИО, фактически справедливы лишь для определенной группы условий создания АСУ и ИО, часть из которых к настоящему времени изменилась, и лишь для узкого круга проектных ситуаций, наиболее распространенных в VIII и IX пятилетках и не охватывающих наиболее перспективных и уже широко распространенных направлений создания информационного обеспечения (в том числе, построенного на принципах БИО с учетом идеологии создания банков данных, развития средств программного обеспечения и т.д.);

в) положения существующих нормативных документов по ИО крайне фрагментарны и неполны - они регламентируют лишь отдельные моменты отдельных сторон процесса создания ИО как

подсистемы АСУ (отдельные работы, отдельные результаты, отдельные требования к отдельным частям и элементам ИО и т.д.); многие из этих положений даже в рамках одного документа (не говоря уже о разных) взаимно не согласованы;

г) положения существующих нормативных документов по ИО касаются создания только частей и элементов ИО и не регламентируют создания ИО как системы в целом;

д) в существующих нормативных документах по ИО указываются различные работы по созданию ИО, без взаимосвязей между ними, без взаимной увязки с другими работами по созданию АСУ;

е) существующими нормативными документами по ИО не установлены границы деятельности по созданию ИО как системы и как подсистемы АСУ, к этой деятельности отнесен ряд вопросов, далеко выходящих за рамки создания не только ИО, но и АСУ, для которой создается ИО, и даже системы управления, для которой создается АСУ.

С позиций принятого подхода к анализу существующих нормативных документов по ИО, проводимого с целью установления того, какие регламентации, в какой мере при создании "Инструкции" могут и должны быть использованы, взяты за основу и развиты (или отвергнуты), перечисленные выше итоги свидетельствуют о наличии в существующих нормативных документах по ИО ряда "узких мест".

Вместе с тем, нельзя не отметить ряда достоинств существующих нормативных документов по ИО.

Во-первых, весьма важно, что в этих документах ИО признана как сложная система, являющаяся самостоятельной подсистемой АСУ.

Во-вторых, в существующих документах регламентирована стадийность и содержание ряда работ (хотя и неполностью) по ИО.

В-третьих, в основном (хотя и недостаточно четко) определен круг решаемых вопросов в процессе создания ИО, а также состав и содержание проектных документов по ИО.

В-четвертых, что очень важно, само наличие различных регламентаций по ИО создает определенную базу для их развития, для выявления и устранения основных "узких мест", т.е. фактически позволяет определить основные направления совершенствования существующих нормативных документов. Все это свидетельствует о том, что без существующих нормативных документов по ИО разработка "Инструкции" была бы существенно затруднена.

Проведенный анализ показывает, что несмотря на отмеченные достоинства существующих нормативных документов по ИО, ни один из них не может быть непосредственно принят за основу разработки "Инструкции", хотя отдельные их положения безусловно должны и могут учитываться в ней, разрабатываться и конкретизироваться.

2.4. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ, ПОДЛЕЖАЩИЕ УЧЕТУ В "ИНСТРУКЦИИ"

По определению под принципом понимается основное положение или правило (группа правил), которое необходимо соблюдать и которым следует руководствоваться в той или иной деятельности /8/.

Многообразие видов деятельности в создании сложных систем порождает и огромное многообразие принципов их постро-

ния, которые могут быть представлены в виде многоярусного "дерева" (наподобие "дерева целей"). К каждому ярусу такого "дерева" могут быть отнесены "свои" принципы: к верхним ярусам - общие, а к нижним - частные.

Одним из известных свойств такого "дерева" является следующее: чем выше ярус, тем большее влияние оказывает соблюдение его принципов на все последующие решения и соответственно даже небольшие ошибки в концепциях верхних ярусов приводят к существенным просчетам на нижних /9, 10/. Основываясь на этом свойстве, в данной работе необходимо и достаточно зафиксировать лишь наиболее общие, или основные, известные в ряде общесистемных дисциплин, принципы или правила создания сложных систем. При разработке "Инструкции" учтены такие известные положения или принципы, нарушение которых (как можно было бы показать и частично показано в /5/) либо вообще не позволяет создавать ДУ как систему, являющуюся частью АСУ, либо делает процесс ее создания крайне неупорядоченным и нерациональным. Представляется очевидным, что ни то, ни другое не может быть допущено в "Инструкции". Ниже приведены эти положения.

- I. Понятие системы относительно. Любая система состоит из подсистем и сама является частью другой, более широкой системы /II/.
- II. Состав, структура и свойства любой системы зависят от свойств той более широкой системы, частью которой она является /II/.
- III. Известны различные классы систем - открытые, целенаправленные, самоорганизующиеся, развивающиеся и др. Системы разных классов существенно различаются по составу, струк-

- туре, свойствам и своим возможностям /12,13/.
- IV. В системах управления различают функции (как части процесса), отражающие, что делает система, и методы, отражающие, как, на основе какой информации, при помощи каких средств выполняются эти функции /3/.
- V. В системах управления различаются два существенно различных класса функций: функции управления и функции информационной технологии /14/.
- VI. В соответствии с этим различаются два специфических класса методов: методы выполнения функций управления и методы выполнения функций информационной технологии /14/.
- VII. Функции управления отражают содержание процессов управления /3/.
- VIII. Функции информационной технологии абстрагируются от содержательной стороны процессов управления и содержательного описания управляемых объектов /15/.
- IX. Свойства любой системы не сводятся к свойствам ее частей (принцип эмерджентности) /16/ и соответственно работы по созданию системы не могут быть сведены к работам по созданию ее частей (а должны также включать работы по системе в целом).
- X. Разработчик части системы не может и не должен выполнять работы, касающиеся анализа или разработки всей системы, а должен получать соответствующую информацию по таким вопросам от разработчика системы в целом /17/.
- XI. Структура процесса создания (проектирования) системы определяется структурой его входов /3/.
- XII. Состав и структура работ по созданию системы зависит от состава системы и свойств ее частей (следствие XI).

- XIII.** Создание любой системы требует четкого определения ее границ, которые могут быть заданы различными способами (17, 18, 19).
- XIV.** Определение границ системы является одним из самых первых шагов в процессе ее создания и является главным, определяющим моментом, от правильности и обоснованности которого зависят важнейшие свойства и возможности системы /17, 18, 19/.
- XV.** Части любой системы должны быть одной модальности и не должны пересекаться /17, 20/.
- XVI.** В любой системе управления мощность методов выполнения всех ее функций должна быть примерно одинаковой /3/. Или, что то же, действительные улучшения в системе управления достигаются только в том случае, если совершенствуется ее наиболее "узкое место", т.е. наиболее слабые методы выполнения соответствующих функций.
- Необходимость соблюдения именно этих принципов при создании ИО и тем самым - в "Инструкции" по созданию ИО подробно обоснована в /5/.

3. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ В "ИНСТРУКЦИИ" ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ

3.1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПРОЕКТНЫХ СИТУАЦИЙ, УЧИТЫВАЕМЫЕ В "ИНСТРУКЦИИ"

Многообразие конкретных проектных ситуаций, продемонстрированное в разделе 2.2 II части настоящего отчета, со всей очевидностью свидетельствует о том, что правила проектирования, регламентируемые "Инструкцией", не могут разрабатываться на каждый конкретный случай.

Тогда, чтобы выполнить 2-е главное требование к "Инструкции" - обеспечить в ней учет специфики проектирования в конкретных ситуациях - остается один путь: установить и отразить в "Инструкции" наиболее типичные проектные ситуации, которые будут достаточно существенно различаться по составу, структуре, содержанию и характеру работ по проектированию ИО.

Чтобы выделить подобные проектные ситуации, для документа, который регламентирует практическую деятельность, обратимся прежде всего к практическому опыту, накопленному в области создания ИО АСУС. Анализ выполненных и идущих в отрасли "строительство" разработок по ИО показывает, что наиболее широкое распространение получили два существенно различных типа подходов к созданию ИО, соответствующие двум существенно различным типам проектных ситуаций.

Один из них охватывает такие ситуации, в которых ИО создается для отдельных конкретных АСУ или для совокупности отдельных ТИР-задач (- комплекс задач, - подсистема), относящихся к такой АСУ, при необходимости обеспечить построение

МО на принципах интегрированной обработки данных при фиксированной номенклатуре задач.

МО для таких ситуаций в дальнейшем называется проблемным. Характерно, что в этих ситуациях формирование проектных решений по МО АСУ идет вслед за формированием проектных решений по функциональным подсистемам АСУ и решаемым в них задачам, т.е. происходит в условиях, когда входная и выходная информация известны и правила ее использования в самой ЭВМ зафиксированы.

Основными представителями этого подхода в отрасли могут служить, например, такие организации, как: НИИ АСС Госстроя СССР, Харьковский ДСК-1 Минпрмстроя СССР, НИИИ ЭСУ Миннефтегазстроя СССР, подавляющее большинство организаций Минэнерго СССР и др.

Другой тип проектных ситуаций включает такие случаи, когда МО создается для ряда АСУС одинаковых или разных типов и разных уровней управления, а также для таких ТПР-задача (-комплекс задач, -подсистема), которые предназначены для использования в подобных АСУС, при необходимости обеспечения их информационной совместности, независимо от того, какие задачи будут решаться в этих АСУС.

МО для таких ситуаций в дальнейшем называется системным. Характерно, что в таких ситуациях формирование основных проектных решений по МО может опережать формирование соответствующих проектных решений по функциональным подсистемам АСУС и решаемым в них задачам. В этом случае МО создается не для определенной номенклатуры задач, а как бы для всего их класса (например, для различных задач, которые могут быть решены на основе технико-экономических показателей, сущест-

вущих в той или иной организационной системе), т.е. при заранее неизвестных правилах использования в ЭВМ соответствующей информации.

Наиболее типичными представителями данного подхода в отрасли "Строительство" могут служить, например, такие организации, как ИСИА Госстроя БССР, ВДУС Минстроя СССР, ГИВД Минтяжстроя СССР, ГИВД Минстроя Молдавской ССР и др.

Отметим, что два выделенных и широко распространенных в практике типа подходов к созданию ИО, существенно различающихся по составу, структуре, содержанию и характеру проектных работ, есть продукт исторического развития условий создания АСУ, ИО АСУ и смежных областей (главные из которых были указаны в разделе 2.1, II части настоящего отчета).

Так, одна из разновидностей первого подхода к созданию ИО для фиксированной номенклатуры задач, но без интегрированных систем обработки данных, преобладала в УЕ и IX пятилетках и достаточно широко продолжает использоваться теперь, особенно при создании отдельных ТПР, отдельных АСУ или их отдельных подсистем.

Однако необходимость "увязки" АСУ разных уровней управления (при все более расширяющейся номенклатуре решаемых задач), появление новых типов АСУ (например, целевых), трудности с обоснованием полной номенклатуры решаемых в АСУ задач, сложности технической реализации "последовательного" задействования последующих задач, нерациональное использование при этом памяти ЭВМ, неупорядоченность самой технико-экономической информации и ряд других факторов (в том числе, развитие технической базы и средств программирования) привели

к тому, что в настоящее время все большее распространение в проектировании АСУ и обеспечивающих подсистем получает второй подход — создание системного информационного обеспечения. Причем, характерно, что он начинает применяться как при отсутствии разрабатываемых и действующих АСУ с проблемным информационным обеспечением, так и при их наличии. Причем, при объединении различных АСУС в обоих случаях проектирование системного ИО предшествует проектированию проблемного ИО.

Таковы основные результаты анализа практического опыта в создании ИО. Однако закладывать в "Инструкции" только данные практики было бы неправомерно. Поэтому покажем необходимость различать прежде всего именно эти два типа проектных ситуаций и соответственно — подходов к созданию ИО с методологических позиций.

Для этого учтем следующие известные общесистемные принципы, приведенные в разделе 2.4, II части настоящего отчета: состав, структура и характер работ по созданию той или иной системы зависят прежде всего от состава и структуры самой системы и ее частей (XII положение); наиболее существенные, качественные различия в составе и структуре систем наблюдаются в разных классах систем (III положение).

Исходя из этих положений, для доказательства необходимости различать прежде всего именно два указанных типа ситуаций и соответственно два существенно различных типа подходов к созданию ИО достаточно показать, что в них приходится иметь дело с разными классами создаваемых систем.

Действительно, в первом случае, когда ИО как система проектируется для вполне определенных задач с четко опреде-

ленными правилами использования соответствующей информации, мы имеем дело с проектированием системы, которая может быть отнесена к классу целенаправленных. Во втором случае, когда номенклатура задач и правила использования соответствующей информации не зафиксированы, т.е. на стадии формирования основных проектных решений по ИО являются достаточно неопределенными, мы имеем дело с ИО как системой, которая может быть отнесена к классу самоорганизующихся. Таким образом, в двух принятых типах проектных ситуаций, и соответственно, подходов к созданию ИО, приходится иметь дело с двумя различными классами проектируемых систем, что и доказывает с методологических позиций правочерность принятой типологии.

Поэтому "Инструкция" должна и может быть ориентирована именно на эти два типа или класса проектных ситуаций в создании ИО.

3.2. ОГРАНИЧЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, УЧИТЫВАЕМЫЕ И РАЗВИВАЕМЫЕ В "ИНСТРУКЦИИ"

Выше, в заключительной части раздела 2.3, были сформулированы основные "узкие места" существующих нормативных документов, регламентирующих создание ИО АСУ.

Эти "узкие места", свидетельствующие о том, что ни один из существующих нормативных документов по ИО не удовлетворяет общим требованиям, которым должна удовлетворять разрабатываемая "Инструкция", не позволяют взять за основу ее разработки какой-либо из этих документов. Однако, опираясь на их положительные качества, перечисленные в том же разделе 2.3, становится возможным (как показывает анализ) учесть и развить в "Инструкции" многие из положений ряда нормативных

документов. К числу таких положений могут быть отнесены главным образом следующие:

а) положения, регламентирующие стадии создания АСУ, а также состав и содержание проектной документации по ИО в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ 20914-75. АСУ. Стадии создания,
- Методические материалы по подготовке предприятий к внедрению АСУП, утвержденные постановлением ГКНТ СМ СССР от 3 сентября 1974 г. № 555,
- ОСТ 25 И13-75 (Минприбора),
- РИ 25 ИО1-72 (Минприбора);

б) положения, регламентирующие состав и содержание проектных решений по ИО АСУ в связи с вводом в действие ТИР межотраслевого и отраслевого значения, в соответствии со следующими нормативными документами:

- Теловое ТЗ на создание подсистем автоматизированных систем управления строительством (Госстрой СССР),
- СБ 492-77. Временная инструкция по разработке и утверждению типовых проектных решений автоматизированных систем управления в строительстве (Госстрой СССР);

в) положения, регламентирующие использование в АСУ ИТЭ и ЮС, в соответствии с нормативными документами, определяющими их ведение, применение и регистрацию.

Упомянутое, поскольку многие из положений перечисленных нормативных документов не противоречат отдельным положениям других, не указанных здесь документов (не рассмотренных при анализе), то правомерен вывод о том, что положения "Инструкции" не будут противоречить (а будут уточнять или развивать) многие положения других нормативных документов по АСУ, пере-

численных в приложении 4 к настоящему отчету.

3.3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ИО КАК СИСТЕМЫ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В "ИНСТРУКЦИИ"

В разделе 2, 4 II части были перечислены основные, известные в ряде общесистемных дисциплин, положения или принципы создания сложных систем, которые необходимо соблюдать при создании ИО как системы и соответственно учитывать в "Инструкции".

Ниже будет показано, какие из этих принципов и каким образом учитываются.

Прежде всего отметим, что при установлении двух типов проектных ситуаций, принятых за основу в "Инструкции", были использованы (см. предыдущий раздел) непосредственно III и XII положения из шестнадцати приведенных в разделе 2.4. Само же требование о необходимости учета проектных ситуаций (в принятом их понимании) при регламентации процесса создания ИО (как нетрудно заметить и как показано в /5/) означает фактически реализацию I, II и XI основных положений или принципов, приведенных в разделе 2.4, а именно:

- рассмотрение ИО как части АСУ,
- учет в ИО как части АСУ ограничений, предъявляемых конкретной АСУ, для которой создается ИО,
- зависимость структуры процесса создания ИО от структуры его входов, определяемых проектной ситуацией^{х)}.

х) О том, как конкретно реализованы в "Инструкции" перечисленные и другие принципы, говорится при ее описании в разделе I, III части настоящего отчета.

Реализация всех остальных общесистемных принципов (т.е. положений IV - X и XIII - XVI, указанных в разделе 2.4 настоящего отчета) связана с определением понятия ИО как системы и тем самым - границ деятельности по ИО как основы разработки "Инструкции".

Поскольку эти вопросы подробно рассмотрены в специально посвященных этому работам /4/ и /5/, из которых видно, почему и как должен быть учтен тот или иной принцип при определении понятия ИО и границ деятельности по ИО, то здесь приводятся только окончательные результаты проведенного обоснования. Эти результаты сводятся к следующему.

Информационное обеспечение рассматривается как часть АСУ, которая при ее функционировании обеспечивает выполнение следующих функций информационной технологии:

- запись и считывание информации,
- хранение информации,
- обновление информации,
- передачу информации,
- понимание информации,
- прагматические действия с информацией.

При этом указанные функции информационной технологии представляют собой такие операции над текстами^{х)}, выполнение которых не изменяет содержание текстов. Иными словами, информационное обеспечение понимается как система, которая имеет дело (манипулирует) со знаками, текстами, т.е. с неиз-

^{х)} Текст в данной работе понимается как множество символов с отношениями на них.

терпретированными в ИО символами, совокупность которых представляет собой описание определенных объектов. Сам текст задается своей структурой как целое. Структура текста представляет собой его описание, выраженное на каком-либо языке.

При таком понимании ИО как системы границы деятельности по созданию ИО становятся предельно четкими, а именно:

- разработчик ИО понимается как специалист по функциям и методам информационной технологии^{х)};
- соответственно разработчик ИО в процессе создания ИО получает как готовую информацию все то, что касается другого класса функций и методов - функций и методов управления, а также других функций и методов информационной технологии, реализуемых в подсистемах математического и программного обеспечения АСУ, поставляя последним необходимую для них информацию;
- тем самым четко и однозначно определяется характер всех входов и выходов процесса создания ИО, а в конкретных проектных ситуациях - сами входы и выходы.

А все это однозначно устанавливает границы деятельности по ИО, позволяя полностью увязать работы по ИО с другими работами по АСУ и соответственно четко определить все то, что должно быть регламентировано в "Инструкции", а также гарантировать при этом выполнение основных принципов создания ИО как системы, т.е. выполнить одно из главных общих требований к "Инструкции".

х) Отметим, что это положение полностью соответствует объективной тенденции все более глубокой специализации, происходящей с развитием технического прогресса (так, в области функций и методов управления различают специалистов по планированию, нормированию, учету - бухгалтерскому и статистическому, прогнозированию и т.д.).

3.4. ПРОЧИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, УЧИТЫВАЕМЫЕ "ИНСТРУКЦИЕЙ"

В настоящем разделе указываются те основные решения, зафиксированные в "Инструкции", которые обусловлены различными ограничениями, не упомянутыми в трех предыдущих подразделах (I.1, I.2 и I.3) настоящего отчета.

Регламентируемая деятельность по ИО. Для того, чтобы выделить основные компоненты процесса создания и ведения ИО, которые должны и могут быть регламентированы "Инструкцией" как самостоятельным нормативным документом по ИО, необходимо учесть следующее соображение.

По проблеме 0.80.08 Координационного плана работ на 1976 - 1980 г.г. наряду с РИМ по ИО АСУС создаются РИМ по АСУС в целом. Поэтому разрабатываемой "Инструкцией" должны и могут регламентироваться только те положения, которые касаются деятельности собственно по ИО (а не по АСУС в целом) и при этом не охватываются другими нормативными документами по ИО, выпускаемыми в соответствии с основным заданием ОI.Д7 проблемы 0.80.08.

Для того, чтобы выделить именно эту деятельность, представим процесс создания и ведения ИО в виде трех существенно различающихся по своему характеру процессов, а именно: проектирование ИО, реализация проекта ИО, ведение ИО.

Рассмотрим каждый из них.

Для современной технологии проектирования автоматизированных систем выделение ИО как обеспечивающей подсистемы АСУ связано прежде всего со спецификой и, как следствие, с относительной обособленностью работ по проектированию ИО. Поэто-

му "Инструкции" должна и может регламентировать процессы проектирования информационного обеспечения АСУС.

Реализация же проекта ИО (за исключением машинной реализации информационной базы, регламентируемой отдельным "Руководством") теснейшим образом связана с реализацией всех других обеспечивающих подсистем АСУ и практически неотделима от реализации проекта АСУ в целом — ее материального воплощения и ввода в действие. Поэтому процессы реализации проекта ИО должны и могут регламентироваться не самостоятельным нормативным документом по ИО, а РММ по АСУС в целом.

Аналогичные соображения могут быть высказаны и относительно процессов ведения ИО (в том его понимании, как это было определено в предыдущем разделе). Во всяком случае, даже если эти соображения кажутся спорными, то очевидным представляется следующее утверждение. Регламентации по ведению ИО, касающиеся поддержания элементов функционирующей АСУ, не могут и не должны разрабатываться прежде, чем будут разработаны регламентации по реализации и вводу в действие отдельных частей ИО или проекта АСУ в целом (о чем говорилось выше). В настоящее же время РММ по АСУ в целом еще не разработаны.

В соответствии с изложенным приходим к следующему выводу: в разрабатываемой "Инструкции" должна и может регламентироваться деятельность только по проектированию ИО.

О регламентации методов проектирования ИО. На протяжении всей разработки "Инструкции" неоднократно поднимался вопрос о том, что в ней в любой форме необходимо отразить не только, что должно быть сделано в процессе создания ИО, но и КАК сделано. Иными словами, ставился вопрос о регламентации методов проектирования ИО АСУС (см., например, решение совещания по

разработке "Инструкции" от 1977 г. на стр. 59 приложения 5 к настоящему отчету). Покажем неправомомерность данного требования.

Начнем с наиболее очевидных соображений, а именно - с прецедента:

В настоящее время ни один из существующих нормативных документов, регламентирующих различную деятельность в области создания АСУ (и даже в насчитывающей не один десяток лет области создания технических систем), не содержит даже рекомендательных указаний (не говоря уже об обязательных указаниях) о методах выполнения регламентируемых функций.

Отсутствие регламентаций в применении методов выполнения функций процесса проектирования АСУ (как и технических систем) не случайность, а закономерность, обусловленная целым рядом обстоятельств.

Во-первых, разработка подобных методов и вопросов их применения - огромная работа, которая ведется на протяжении многих лет не одним десятком организаций. В этой работе участвуют целые коллективы высококвалифицированных узкопрофессиональных специалистов по отдельным узким вопросам проектирования ИО АСУ и АСУ. Причем, число таких методов существенно (в десятки раз!) больше, чем число самих процедур, которыми может быть представлена структура и содержание процесса проектирования.

Во-вторых, даже рекомендательные, а тем более регламентирующие (как в "Инструкции") указания о применении на практике тех или иных методов не могут не основываться на результатах (и обязательно на результатах) их практического применения. В настоящее же время в стране фактически не имеется

достаточного практического опыта по использованию различных методов в процессах проектирования ИО. Более того, многие работы по многим из этих методов носят либо постановочный, либо предварительный, теоретический характер.

В-третьих, описание каждого из доведенных до практической реализации методов (а только такие можно рекомендовать, а тем более регламентировать), как правило, занимает от сотни до тысячи стр. текста.

В-четвертых, в процессе проектирования разработчик, как правило, опирается не столько на теоретические описания тех или иных методов в литературе, сколько на уже имеющиеся разработки, отчетные и т.п. материалы, которые в той или иной форме могут содержать сведения о практически реализованных методах выполнения отдельных функций процесса проектирования. Однако эти формы не имеют характера описания именно методов выполнения определенных функций^{х)} (поскольку, в частности, не выделены и сами функции). А это не позволяет в нормативном документе даже ссылаться на них как на методы, хотя они и практически реализованы. Разработчик же в процессе своей профессиональной деятельности, изучая соответствующие разработки, фактически выбирает из них нужные ему методы. Вот почему, в частности, выбор и применение методов проектирования системы не предмет регламентаций, а предмет профессиональной работы проектировщика в конкретных условиях создания тех или иных систем.

В-пятых, даже в конкретной проектной ситуации разнообра-

х) Например, документация по отдельным банкам данных

включает отдельные методы проектирования элементов ИО (в частности, автоматизации распределения машинной памяти).

ние возможных методов выполнения функций проектирования достаточно велико. Оно тем более огромно в условиях, когда регламентируются функции проектирования для целых классов проектных ситуаций (как в разрабатываемой "Инструкции").

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что методы выполнения функций проектирования ИО не должны и не могут быть предметом "Инструкции", а должны являться предметом профессиональной работы проектировщика при конкретном проектировании ИО на основе данной "Инструкции".

В заключение раздела отметим следующее.

Для обеспечения возможности давать рекомендации по применению тех или иных методов выполнения функций проектирования необходимо создавать специальные каталоги таких методов, с описанием их наиболее важных характеристик (совокупность которых еще предстоит выработать) в некоторой единой унифицированной форме с обязательным указанием условий рационального применения и результатов практического использования рекомендуемых методов. Создание и ведение таких функционально ориентированных каталогов — крупная самостоятельная работа, ориентировочной стоимостью в несколько сот тысяч рублей.

ЧАСТЬ III
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
ПРИНЯТОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ
"ИНСТРУКЦИИ"

385

ЛН. 1

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА "ИНСТРУКЦИИ"

1.1. ОСНОВНЫЕ СТОРОНЫ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ИО, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫЕ "ИНСТРУКЦИЕЙ"

В последнем разделе предыдущей части отчета было обосновано, что "Инструкция" должна и может регламентировать процесс проектирования ИО, не затрагивая при этом методов проектирования, т.е. того, КАК проектировать ИО. Это означает, что в "Инструкции" должен найти отражение прежде всего функциональный аспект процесса проектирования, показывающий, ЧТО должно делаться при проектировании ИО, т.е. раскрывающий содержание этого процесса.

В разработанной "Инструкции" регламентируются следующие компоненты (стороны) процесса проектирования:

- состав и содержание работ, выполняемых в процессе проектирования ИО, и их исполнители;
- состав и содержание исходной информации, необходимой для выполнения каждой работы и источники ее получения;
- состав и содержание результатов выполнения каждой работы и их потребители;
- взаимосвязи всех работ по проектированию ИО между собой и с работами по проектированию других обеспечивающих и функциональных подсистем АСУС и АСУС в целом.

Таким образом, в "Инструкции" регламентируются все компоненты (стороны) функционального аспекта процесса проектирования ИО во взаимосвязи с информационным аспектом (исходная и результирующая информация) и организационным (исполнители работ, источники и потребители информации).

1.2. ОБЩАЯ СТРУКТУРА "ИНСТРУКЦИИ"

Разработанный документ включает собственно "Инструкцию" (43 стр.) и приложения, являющиеся ее неотъемлемой частью (51 стр.).

Собственно "Инструкция" состоит из трех основных частей: общих положений (6 стр.), регламентаций по проектированию системного ИО (8 стр.) и регламентаций по проектированию проблемного ИО (23 стр.).

В "Общих положениях", кроме положений, требуемых СНиП I-I-74, зафиксированы основные ограничения, на которые рассчитана "Инструкция" (условия применения, связь с другими нормативными документами по ИО, основные принципы построения ИО, реализацию которых обеспечивает "Инструкция", и т.д.).

Две собственно регламентирующие части имеют одинаковую структуру - из трех подразделов, соответствующих трем стадиям создания АСУ - ТЗ, ТП, РП. При этом сами подразделы имеют одинаковую структуру излагаемых положений (что подробно рассматривается ниже).

В приложениях детализируются отдельные компоненты процесса проектирования, что позволяет более четко построить основную часть "Инструкции".

1.3. СТРУКТУРА ИЗЛОЖЕНИЯ РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ПРИНЯТАЯ В "ИНСТРУКЦИИ"

Выше уже отмечалось, что в "Инструкции" все компоненты (стороны) процесса проектирования ИО представлены в их взаимной увязке. Это обстоятельство, а также огромное число самих компонент (37 работ, состоящих из 175 процедур, и соответственно столько же промежуточных результатов; 15 входных и 23 выходных документов; 108 связей между работами и т.д.)

при необходимости представления всех регламентаций "Инструкции" в довольно-сжатой форме и ограниченном объеме потребовали выработать специальную структуру изложения регламентируемых положений "Инструкции". Эта структура представлена на рис. 2, где кроме текстового указания о том, что именно указывается соответствующим пунктом "Инструкции", дано графическое изображение регламентируемых при этом компонент процесса проектирования ИО. Как видно из этого рисунка, в тексте каждого пункта "Инструкции" упоминается пары (тройки) взаимосвязанных компонент процесса проектирования: так, в каждом ^{втором} пункте (любого раздела или его части) указаны работы, исходная информация для их выполнения и ее источники; а в каждом четвертом - работы, их результаты (выходная информация) и потребители. Как нетрудно заметить, при этом сам процесс проектирования ИО фактически представлен в "Инструкции" соответствующей сетью; причем не изолированной сетью, включающей только работы и "события" по ИО, а увязанной с соответствующими компонентами процесса проектирования других обеспечивающих и функциональных подсистем АСУС и АСУС в целом.

1.4. ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ "ИНСТРУКЦИИ" ОТ СУЩЕСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ИО

Приведенная выше общая характеристика "Инструкции" (с учетом основных заложенных в ней решений, рассмотренных в разделе 3 II части настоящего отчета), а также выполненная оценка существующих нормативных документов по ИО (см. раздел 2.3 II части настоящего отчета) позволяют зафиксировать следующие основные различия между ними (см. табл. 4).

**СТРУКТУРА ПРИНЯТОГО В «ИНСТРУМЕНТ» ИЗЛОЖЕНИЯ
РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ ПОЛОЖЕНИЙ
(на каждой стадии - ТЗ, ПИ, РИ)**

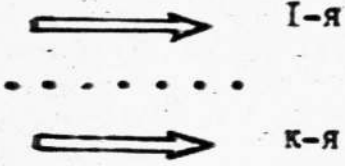
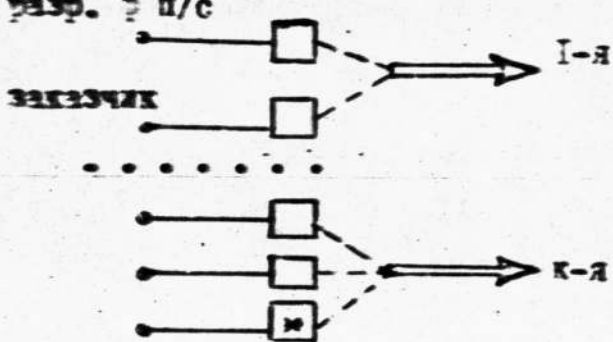
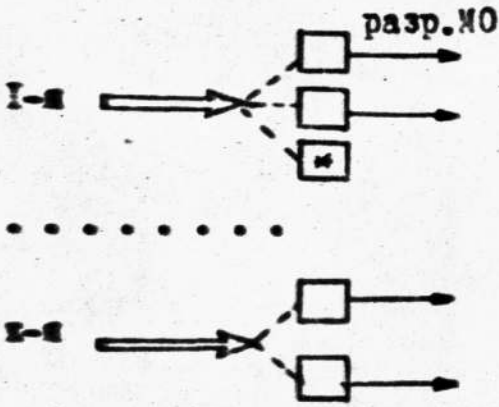
Основной текст	
<p>п.1 - перечисление соответствующих РАБОТ</p> 	<p>п.2 - указание на раскрытие содержания каждой работы и исполнителей составляющих ее процедур в прил. 1</p>
<p>п.3 - перечисление ИСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ для выполнения каждой работы п.1 и источников их получения</p> <p>разр. п/с</p> 	<p>п.4 - указание на раскрытие содержания каждого исходного материала в прил. 2 и 3.</p>
<p>п.5 - перечисление РЕЗУЛЬТАТОВ выполнения каждой работы п.1 и их ПОТРЕБИТЕЛЕЙ</p> <p>разр. МО</p> 	<p>п.6 - указание на раскрытие содержания и потребителей каждого результата в прил. 4.</p>

Рис. 2

Т а б л и ц а 4

Сравниваемые характеристики	Существующие нормативные документы по АСУ	Разработанная "Инструкция"
1	2	3
<p>Охват регламентируемой деятельности по ИО</p> <p>Четкость границ (вычлененность) регламентируемой деятельности по ИО и ее взаимосвязь с другими видами деятельности по ИО</p> <p>Полнота регламентируемой деятельности по ИО</p>	<p>Регламентируется проектирование только проблемного ИО</p> <p><u>Границы деятельности по ИО крайне расплывчаты и практически почти не устанавливаются.</u></p> <p><u>Взаимосвязь работ по ИО с другими работами по АСУ не устанавливается.</u></p> <p>Регламентируется проектирование только отдельных частей и элементов ИО (а не ИО как системы в целом). По этим частям и элементам регламентируются отдельные компоненты (стороны) процесса проектирования ИО - работы и их содержание, отдельные результаты и их содержание.</p> <p>Регламентируются отдельные работы процесса проектирования ИО и отдельные их результаты</p>	<p>Регламентируется проектирование и проблемного, и системного ИО</p> <p><u>Границы деятельности по ИО устанавливаются четко и однозначно (путем указания состава и содержания документов, получаемых специалистом по ИО от разработчиков других обеспечивающих и функциональных подсистем АСУС, а также состава и содержания документов, передаваемых специалистом по ИО этим разработчикам).</u></p> <p><u>Тем самым четко и однозначно устанавливается взаимосвязь работ по ИО с другими работами по АСУС.</u></p> <p>Регламентируется проектирование всех частей и элементов ИО, а также ИО как системы в целом.</p> <p>Регламентируется взаимосвязанная совокупность компонент (сторон) процесса проектирования ИО как системы - работы и их содержание; исходные документы для выполнения каждой работы и источники, их содержание и потребители, а также исполнители каждой работы (по процедурам).</p> <p>Регламентируются полностью <u>все работы</u> процесса проектирования ИО (из 37 регламентируемых работ - 19 новых, из них 11 работ по проектированию системного ИО, 8 - по проектированию проблемного ИО) и все их результаты (из 23 - 10 новых документов).</p>
<p>Детальность и конкретность регламентируемой деятельности по ИО</p>	<p>Раскрывается содержание части регламентируемых работ, включающих (по проблемному ИО) около 40 процедур</p>	<p>Раскрывается содержание всех регламентируемых работ, включающих по проблемному ИО 133 процедуры (т.е. 90 новых), по системному ИО - 42 процедуры (почти все - новые). Содержание 15 входных и 23 выходных документов (по проблемному ИО) раскрывается указанием их частей.</p>
<p>Различимость проектных ситуаций (по составу, структуре, характеру и содержанию соответствующих работ и результатов) в создании ИО</p>	<p>Проектные ситуации вообще не различаются</p>	<p>Четко различаются по составу, структуре, характеру и содержанию соответствующие работы и результаты процесса проектирования системного и проблемного ИО.</p> <p>Указана взаимосвязь работ и результатов по проектированию системного и проблемного ИО.</p>

Табл. 4 (продолжение)

1	2	3
<p>Непротиворечивость регламентирующих положений</p> <p>Технический уровень и перспективность проектируемого ИО</p>	<p>Имеется ряд несоответствий и противоречий в регламентациях разных сторон деятельности по ИО (работ, результатов, требований к ним и т.д.).</p> <p>Регламентируемая деятельность по ИО ориентирована на уровень, характерный для УШ - IX пятилеток (без реализации принципов ЕИО, без интегрированной обработки данных, создание ИО для отдельных АСУ или отдельных задач и т.д.).</p>	<p>Несоответствия и противоречия в регламентации разных сторон деятельности по ИО отсутствуют.</p> <p>Все регламентации полностью между собой взаимоувязаны.</p> <p>Регламентируемая деятельность по ИО ориентирована на передовой и перспективный уровень создания ИО с учетом принципов ЕИО, интегрированной обработки данных, однократности ввода информации, обеспечения межсистемной совместимости АСУ, минимизации и однократности ввода исходной информации, максимальной типизации проектных решений и т.д.</p>

Приведенные в табл. 4 характеристики со всей очевидностью свидетельствуют о том, что разработанная "Инструкция" принципиально отличается от существующих нормативных документов рядом своих положительных качеств. Однако следует подчеркнуть, что, несмотря на эти принципиальные отличия, разработанная "Инструкция" уязвава с важнейшими из действующих нормативных документов по АСУ и не требует их отмены. При этом различные регламентирующие положения "Инструкции" могут рассматриваться как уточнение и развитие соответствующих положений действующих нормативных документов.

1.5. ЧТО ДАЕТ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ "ИНСТРУКЦИИ"

В настоящем разделе оцениваются возможности использования разработанной "Инструкции", касаясь отдельных специалистов по ИО АСУС, организаций, разрабатывающих и эксплуатирующих конкретные АСУС, а также отрасли "Строительство" в целом. Перечисляемые ниже, в табл. 5, возможности обусловлены характеристиками "Инструкции", указанными в табл. 4.

Таковы основные возможности, предоставляемые разработанной "Инструкцией" в области создания самих АСУС.

Кроме того, необходимо отметить, что в области создания РММ по АСУС, разработанная "Инструкция" облегчает задачу разработки других нормативных документов, поскольку она устанавливает четкие взаимосвязи работ по ИО с другими работами по АСУС. Кроме того, "Инструкция" способствует повышению качества различных РММ по АСУС, поскольку наглядно демонстрирует, каким образом могут быть выполнены сформулированные в процессе ее разработки общие требования к различным РММ, регламентирующим процессы создания сложных систем.

38-5
кн. 1

Т а б л и ц а 5

ЧТО И КОМУ ПОЗВОЛЯЕТ "ИНСТРУКЦИЯ"

<u>Специалисту по ИО</u>	<ul style="list-style-type: none">- четко ориентироваться в сложной обстановке разнообразных проектных ситуаций;- четко определять свои роль и место в общем процессе создания АСУ, а также выполняемые при этом функции (решаемые вопросы); исключить при этом возникновение многих спорных вопросов, связанных с определением исполнителей "смежных" с ИО работ по проектированию АСУ;- эффективно повышать свою квалификацию, специализируясь в области четко определенных функций информационной технологии;- заранее, а не в процессе самого проектирования, выявлять проблемы, требующие специальной постановки и решения.
<u>Организациям, разрабатывающим и эксплуатирующим конкретные АСУС разных типов и уровней управления</u>	<ul style="list-style-type: none">- улучшить организацию и планирование проектных работ по ИО (на основе четких сетевых графиков) как составной части процесса проектирования АСУС в целом;- четко установить функции, права и ответственность подразделений, разрабатывающих ИО АСУС, и частично упорядочить функции, права и ответственность "смежных" с ИО подразделений;- четко разделить работы по проектированию ИО отдельных задач (подсистем, АСУС) и по проектированию системного ИО для объединяемых задач (подсистем, АСУС), устранив при этом дублирование соответствующих работ;- сократить сроки и стоимость работ по созданию ИО для конкретных АСУС (работ, которые по объему занимают 60-70% от работ по созданию АСУ), в том числе, сроки согласования и утверждения соответствующей проектной документации;- повысить качество проектных работ по ИО АСУС;- осуществлять постоянный нормоконтроль за качеством и научно-техническим уровнем разработок по ИО;- сократить время решения задач и объем используемой памяти ЭВМ;- сократить время обслуживания технических средств ВЦ;- высвободить численность персонала ВЦ и снизить требования к его квалификации.
<u>Отрасли "строительство" в целом</u>	<ul style="list-style-type: none">- устранить информационную и лингвистическую несовместимость разрабатываемых АСУС;- повысить качество, эффективность и возможности использования в конкретных АСУС различных ТПР;- существенно повысить научно-технический уровень и перспективность разработок по ИО АСУС;- обеспечить методологическое единство всех разработок по ИО отдельных АСУС или их комплексов;- организовать в отрасли "строительство" систематическую работу по составлению и периодическому пополнению каталогов методов выполнения функций проектирования ИО АСУС и каталога методов выполнения функций информационной технологии, реализуемых в ИО АСУС;- приступить к автоматизации отдельных видов работ (функция) по проектированию ИО АСУС с использованием методов оптимизации при выработке соответствующих проектных решений;- ликвидировать в отрасли "строительство" множество противоречивых и непримиримых точек зрения на ИО АСУС и на деятельность по его созданию;- снизить потребность в вычислительной технике при расширении работ по АСУС.

2. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ

В ходе разработки "Инструкции" получен ряд новых научных и прикладных результатов, главными из которых являются следующие:

- выявлены границы и структура процесса проектирования информационного обеспечения как системы и как одной из подсистем АСУ;

- дано операциональное определение ИО как системы и согласованное с ним концептуальное определение ИО АСУ;

- определено понятие проектной ситуации как совокупности конкретных условий создания ИО АСУС;

Указанные научные результаты получены впервые.

Перечисленные научные результаты позволили получить ряд важных прикладных результатов, главными из которых являются следующие:

- определен и описан в форме сети процесс проектирования ИО для фиксированных классов проектных ситуаций, широко распространенных в практике создания ИО АСУС; подобная задача ранее нигде не была поставлена и не была решена;

- выделена и описана специфическая роль специалиста по ИО в процессе проектирования АСУ и его взаимодействие с другими специалистами по созданию АСУ.

- созданы условия для выбора и применения различных методов для проектирования ИО и в том числе для применения автоматизированных систем проектирования;

- определено полное содержание проектной документации по ИО АСУС;

- установлены взаимоотношения между проектированием сис-

темного и проблемного информационного обеспечения АСУС;

- обоснована полная номенклатура и раскрыто содержание требований к нормативным документам, регламентирующим создание АСУС;

- найдены достаточно эффективные формы выработки у многочисленных специалистов по ИО общего единства в различных точках зрения на ИО АСУС и на деятельность по его созданию;

- выработана у представителей разных организаций отраслей строительства единая точка зрения на ИО и на деятельность по его созданию.

Проведенная работа выдвигает для рассмотрения ряд актуальных и перспективных научных и прикладных задач.

К числу актуальных задач могут быть отнесены следующие:

- дальнейшее уточнение классов проектных ситуаций и специализация проектных документов для этих ситуаций;

- дальнейшая разработка оснований для проектирования системного ИО, и прежде всего, определение методов ограничения разнообразия данных, не использующих в качестве исходной информации для создания ИО номенклатуру задач, решаемых в АСУ (в особенности, путем определения структуры данных как целого, используемых в управлении);

- разработка форм проектной документации по ИО;

- совершенствование форм представления регламентирующих положений инструкции;

- проведение в трех-пяти организациях осуществляющих проектирование ТИР или АСУ, контролируемое применение разработанной "Инструкцией", (с соответствующей подготовкой методических указаний по опытной проверке разработанной "Инструкции").

38-5
14.1

К перспективным задачам могут быть отнесены следующие:

- разработка каталога методов выполнения функций процесса проектирования информационного обеспечения АСУС;
- определение возможности применения для выполнения некоторых функций процесса проектирования ИО специальных автоматизированных систем проектирования, разрабатываемых ЦЭМИ АН СССР, НИУ Минприбора СССР и др. организациями;
- дальнейшая разработка понятия ИО, в частности, выделение или изъятие из информационного обеспечения и разработка как самостоятельной подсистемы АСУС системы обеспечения восприятия информации, а также различных аспектов правового обеспечения АСУС и ряда др.;
- дальнейшая разработка системы локальных и общих критериев для выбора элементов ИО при их проектировании;
- разработка методов, обеспечивающих как дальнейшую детализацию процесса проектирования ИО, так и его укрупнение.

В соответствии с изложенным следует рекомендовать Госстрой СССР поставить в ЦНИИИАСС в 1978 - 1980 гг. научно-исследовательские работы по указанным проблемам, а также проектные работы по выпуску дальнейших регламентирующих документов по ИО и другим обеспечивающим подсистемам.

3. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ "ИНСТРУКЦИИ"

Расчет экономического эффекта от применения "Инструкции" при разработке ИО АСУС проведен с учетом требований следующих нормативных документов: а) ГОСТ 20779-75 "Экономическая эффективность стандартизации. Методы определения. Основные положения"; б) "Временной методики определения экономической эффективности при разработке проектов автоматизированных систем управления строительными организациями", утвержденной Межведомственной комиссией по совершенствованию управления строительством на основе использования средств вычислительной техники и автоматизированных систем управления; в) специально разработанных в ЦНИПИАСС "Временных указаний по определению экономической эффективности от применения руководящих методических материалов по информационному обеспечению АСУС", а также других материалов по расчетам экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса.

Расчет показателей экономической эффективности произведен для двух классов проектных ситуаций при создании ИО АСУС, а именно: для проектирования проблемного и системного ИО.

Экономический эффект от применения "Инструкции" в создании ИО АСУС может быть получен за счет следующих основных факторов:

В процессе разработки АСУС за счет:

- улучшения организации и качества проектных работ по ИО АСУС разных классов и уровней;
- сокращения затрат на разработку и сроков создания ИО АСУС;

- сокращения времени на согласование и утверждение вновь выпускаемой проектной документации по ИО АСУС;

- уменьшения объема документации, хранящейся в технических архивах.

В процессе эксплуатации АСУС за счет:

- высвобождения численности обслуживающего персонала ВЦ;

- снижения требований к квалификации обслуживающего персонала ВЦ;

- сокращения машинного времени и объема используемой памяти ЭВМ;

- сокращения времени обслуживания технических средств.

Расчет экономического эффекта от применения "Инструкции" произведен по формуле:

$$Э = a \cdot Э_с \cdot \downarrow \cdot k$$

где: Э - экономический эффект от применения "Инструкции" в руб. на I млн. рублей строительно-монтажных работ;

a - удельный вес экономического эффекта от создания ИО АСУС в общем эффекте от создания АСУС;

Э_с - экономический эффект от разработки АСУС в руб. на I млн. рублей строительно-монтажных работ;

↓ - коэффициент, учитывающий увеличение экономического эффекта от применения "Инструкции" за счет сокращения текущих и капитальных затрат при разработке и эксплуатации АСУС, ИО которых создано на основе разработанной "Инструкции";

k - коэффициент, учитывающий увеличение экономического эффекта от создания информационного обеспечения на принципах ЕИО, реализованных в "Инструкции".

Для расчета экономического эффекта принять следующие значения указанных параметров.

Учитывая, что, по мнению НИИЭС Госстроя СССР, удельный вес экономического эффекта (a) от создания всех обеспечивающих подсистем составляет от 25% до 50%, для информационного обеспечения принимаем одну треть общего эффекта для развитых АСУС и одну шестую общего эффекта для относительно простых АСУС, т.е.

$$a_{\text{разв.}} = 1/3,$$

$$a_{\text{прост.}} = 1/6.$$

Экономический эффект от разработки АСУС (\mathcal{E}_c), определенный ЦНИИИАСС в размере 1,4 тыс. руб. на 1 млн. руб. СМР, может быть распределен между разными типами АСУС следующим образом:

- для относительно простых АСУС, которых в отрасли большинство, его доля составляет 90%;

- для развитых АСУС соответственно 10%.

Тогда

$$\mathcal{E}_{c.\text{прост.}} = 1400 \cdot 0,9 = 1260 \text{ руб / на 1 млн. руб. СМР,}$$

$$\mathcal{E}_{c.\text{разв.}} = 1400 \cdot 0,1 = 140 \text{ руб/на 1 млн. руб. СМР.}$$

Коэффициент, учитывающий увеличение экономического эффекта от применения "Инструкции" за счет сокращения текущих и капитальных затрат при разработке и эксплуатации АСУС, из которых создано на основе разработанной "Инструкции", определен ЦНИИИАСС в размере 10%; таким образом, $k = 0,1$.

Коэффициент "k", по данным ЦНИИИАСС, увеличивает экономический эффект от создания информационного обеспечения на принципах ЕИО, заложенных в "Инструкции", в два раза, т.е.

$$k = 2.$$

Подставляя принятые значения параметров в исходную формулу, получим:

$$Z = \left(1260 \cdot \frac{I}{6} + 140 \cdot \frac{I}{3} \right) \cdot 110 \cdot 2 = 563,2 \text{ руб/на}$$

I млн. руб. СМР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятый подход к разработке "Инструкции по созданию и ведению информационного обеспечения АСУ в отрасли "Строительство" и последовательная реализация этого подхода позволили разработать "Инструкцию", которая полностью отвечает своему целевому назначению как нормативный документ, регламентирующий процесс создания ИО.

"Инструкция" обобщает практический опыт по созданию ИО ведущих организаций отрасли "Строительство", обеспечивая его интеграцию на специально разработанной теоретико-методологической основе, а также отражает общую согласованную точку зрения этих организаций на ИО и процессы его создания.

Разработанная "Инструкция" представляет собой документ нового типа, принципиально отличающийся по своему содержанию и форме (соответствующей СНИП-I-I-74) от существующих нормативных документов по АСУ следующими основными свойствами:

- взаимосвязанностью процесса создания ИО с процессами создания других обеспечивающих и функциональных подсистем АСУС и АСУС в целом;
- направленностью регламентируемого процесса на создание ИО как именно системы (а не как простой совокупности отдельных частей и элементов ИО), построенной на принципах информационного и логистического единства, интегрированной обработке данных и др.;
- полнотой и взаимосогласованностью всех компонент процесса создания ИО (представленного в виде сети);
- конкретностью и детальностью содержания каждой компоненты процесса создания ИО.

Приданная "Инструкции" форма обеспечивает эффективный контроль за ее содержанием и соответственно за ее использованием и обработкой; в частности, обеспечивает четкое согласование и взаимоувязку разработанной "Инструкции" с другими РММ по АСУС.

Применение "Инструкции", увязанной с действующими нормативными документами по АСУ, позволит повысить научно-технический уровень разработок по ИО при широкой типизации соответствующих проектных решений, ликвидировать неоправданное многообразие точек зрения на ИО и процессы его создания, устранить информационную и лингвистическую несовместимость объединяемых задач, подсистем и АСУС разных типов и уровней управления, сократить потребности в вычислительной технике, используемой в АСУС.

В ходе разработки "Инструкции" впервые решен ряд важных теоретико-методологических вопросов создания ИО как системы и, как следствие, получен ряд новых прикладных, практически важных для создания ИО АСУС, результатов.

Проведенная работа позволила выдвинуть ряд актуальных и перспективных научных и прикладных проблем, имеющих важное, а частью и ключевое значение для развития области создания ИО АСУС и самих АСУС.

В соответствии с последним целесообразно рекомендовать Госстрою СССР поставить в ЦНИИИАСС в 1978-80 гг. научно-исследовательские и проектные работы по выдвинутым проблемам, решение которых, позволит существенно повысить эффективность и качество работ по ИО в отрасли "Строительство".

ЛИТЕРАТУРА

1. В.И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 15. стр. 363.
2. Р. Эмби. Введение в кибернетику, М., "Иностранная литература", 1959.
3. Оптнер С.Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М., "Советское радио", 1973.
4. Предложения для выбора альтернативы концепции общесистемного информационного обеспечения АСУС Минтяжстроя СССР. М., ЦНИИАСС, 1976.
5. Никаноров С.П., Малиновская Е.В. Методологические вопросы создания информационного обеспечения АСУ в отрасли "строительство". М., ЦНИИАСС, 1977.
6. Малиновская Е.В. Основные итоги работы по анализу и оценке принципов построения I очереди ОАСУ "Энергия". М., Информэнерго, 1976.
7. Малиновская Е.В. Использование системного анализа в экономике, М., "Экономика", 1974.
8. "Принцип". Философская энциклопедия, т. IV. М., изд-во "Советская энциклопедия", 1966.
9. Месарович М., Мако Д., Тахара Л. Теория иерархических многоуровневых систем. М., "Мир", 1972.
10. Горский Г.П. Проблемы общей методологии наук. М., "Мысль", 1966.
11. Афанасьев В.Г. Научное управление обществом (опыт системного исследования). М., изд-во политической литературы, 1973.
12. Боулдинг К. Общая теория систем - скелет науки. В об. "Исследования по общей теории систем". М., "Мир", 1971.
13. Калман Р., Филб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем. М., "Мир", 1971.
14. Информационные системы в управлении производством. Пер. с англ. под редакцией Ю.П. Васильева, М., "Прогресс", 1973.

15.

16. С. Бир. Кибернетика и управление производством. М., "Иностранная литература", 1962.
17. Джонсон Р., Каст Ф., Розенцвейг Д. Системы и руководство. М., "Советское радио", 1971.
18. Э. Квейд. Анализ сложных систем. Пер. с англ. М., "Советское радио", 1969.
19. Справочник по системотехнике. М., "Советское радио", 1970.
20. Майминас Е.З. Процесс планирования в экономике. Информационный аспект. М., "Экономика", 1971.

В настоящий список не включены материалы, полностью названные в тексте отчета.