

Автор.
Ш

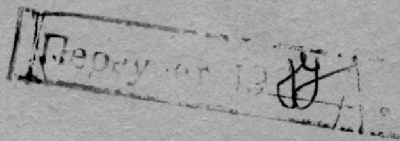
ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ им. М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ШАРПЕ ИЛЬЯ ДАНИЛОВИЧ

Исследование и разработка модели и методов
образования информационных структур ОАСУ
(на примере пищевой промышленности)

Специальность 05.13.06 – автоматизированные
системы переработки информации и управления



АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса – 1979

Работа выполнена на кафедре автоматизации производственных процессов Одесского технологического института пищевой промышленности имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель:

кандидат технических наук,
доцент ПАВЛОВ А.И.

Научный консультант:

доктор технических наук,
профессор ПЛАТОНОВ П.Н.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
ЗАЙЦЕВ Н.Г.

доктор технических наук,
КРУТЛИКОВ Б.И.

объединение
Одесса.

час.

ОИ Одесского

им. М.В. Ломоно-

2, ОТИПИ им.

института.

V 013296

Ведут

Защита

на засед

технолог

сова. Ад

М.В. Лом

С дис

Автор

Ученый

Автор | Шарпе И.А.
Ш | Исследования
и разработка | Жу
0,1979

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В последние годы складывается концепция интегрированных АСУ. Актуальность этой концепции обусловлена необходимостью создания развитых комплексов данных для многих областей применения, а также успехами в разработке и обосновании принципов построения таких комплексов данных.

По мере развития и усложнения АСУ все большее значение приобретает вопросы исследования и разработки методов образования и организации информационных структур (ИС).

Актуальность и важность проблематики образования и организации информационных структур в общем комплексе проблем, связанных с созданием ОАСУ, определяется двумя основными факторами. С одной стороны, решение об организации данных в информационных структурах (классификаторах, словарях, формах документов, массивах информации, базах данных, банках данных) и формализация задач управления, решаемых в вычислительной системе, принимаются исключительно на основе опыта и интуиции разработчиков, с другой стороны, трудность создания ОАСУ заключается в том, что теория управления пока не обладает необходимыми для практики конструирования систем управления экономическими процессами принципами и методами построения полных моделей управления экономических систем. Задачи синтеза таких моделей еще не решены и не накоплен достаточный опыт, позволяющий создать инженерные методики их решения.

Целесообразность исследования в этом направлении объясняется актуальностью проблем совершенствования ОАСУ, получаемым эффектом от снижения трудоемкости разработки проектно-технической и эксплуатационной документации, а также созданием условий, позволяющих разработать инженерные методики синтеза информационных систем ОАСУ.

Одесский технологический институт пищевой промышленности

V 013296 V

Предмет исследований и цель работы. В настоящее время аспектам разработки информационных систем ОАСУ уделяется большое внимание. В то же время недостаточно уделяется внимания технологическим аспектам образования и организации информационных структур, обеспечивающих формализацию, алгоритмизацию и организацию данных задач управления на основе аксиоматически определенной модели информационных структур (МИС).

Данная работа направлена на дальнейшее развитие, конкретизацию и обобщение проблематики исследований задач создания эффективных информационных систем управления в условиях интегрированных АСУ определенного класса.

В частности, цель работы состоит в обобщении основных вопросов организации данных, формализации и алгоритмизации задач управления, выбора и оценок информационных структур, а также исследовании задач решения вышеуказанных вопросов. Перечень и содержание конкретных задач исследований в значительной степени определены общими особенностями организации информационных процессов в ОАСУ, рассматриваемого класса системы управления.

Методы исследования базируются на использовании элементов теории множеств и многомерных векторных пространств, эвристического и семантического анализа, а также элементов теории моделей. При проведении исследований также используются элементы теории отношений, которые являются в диссертации основными средствами описания ИС и организации информационных процессов в ОАСУ.

Исходная гипотеза о возможности создания методов образования, организации, выбора и оценки ИС ОАСУ на основе единой модели проверена при разработке информационного обеспечения ряда ОАСУ и, в частности, отдельных подсистем и комплексов задач "ОАСУ - Молдвинпром".

Научная новизна. Анализ состояния проблемы рассмотренной в диссертации по данным литературных источников показал, что существующие методы образования, организации, оценки и выбора ИС ориентированы на решение конкретных задач с детерминированной составляющей процесса обработки информации.

Предложенные в диссертационной работе способы решения поставленных задач, относятся к части всех научных вопросов, связанных с построением информационных систем ОАСУ в условиях, когда отсутствует полная модель управления производственно-хозяйственной деятельностью отрасли.

Основными научными результатами, выносимыми на защиту, являются:

1. Условия управляемости информационных систем ОАСУ.
2. Теоретико-множественная МИС ОАСУ.
3. Метод описания ИС с помощью средств, предоставленных тезаурусами информационного языка конкретной предметной области.
4. Описатель ИС и методика его составления.
5. Методы образования, организации, выбора и оценки ИС на основе МИС.

Практическая ценность работы обусловлена возможностью решения на основе полученных теоретических результатов, комплекса инженерных задач синтеза информационных структур ОАСУ. формализации и алгоритмизации вычислительных процессов решения задач управления в терминах описателей ИС.

Реализация результатов работы. На основе общих положений и конкретных результатов работы под руководством и при непосредственном участии диссертанта выполнена формализация и алгоритмизация отдельных подсистем, комплексов задач, разработано информационное обеспечение (на различных стадиях разработки) систем "АСУ-Союзпищепром", "ОАСУ-Молдавтодор", "ОАСУ-Молдвинпром" и "АИС-Делопроизводство". Предварительная оценка эффективности использования полученных результатов показывает, что значительно сокращается объем трудовых затрат при разработке ОАСУ и улучшаются качественные показатели разработок. Экономический эффект от снижения трудовых затрат при разработке одной ОАСУ составляет 85 тыс.руб.

Апробация работы. Научные и практические результаты работы докладывались и обсуждались на: научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Автоматизация производственных процессов и автоматизированные системы управления" ВНПО "Пищепромавтоматика" (г. Одесса, 1972 г.); республиканской научно-технической конференции "Математическое моделирование процессов планирования народного хозяйства (декабрь, Кишинев, 1974 г.); постоянно действующем семинаре "Проблемы АСУ" (Кишинев, 1978 г.), семинаре "Математическое обеспечение информационных систем" научного совета по проблеме "Кибернетика" АН УССР (Киев, 1978 г.); Всесоюзной научно-технической конференции "Проблемы совершенствования планирования и управления пищевой промышленностью на основе создания автоматизированных систем управления" (Кишинев, 1978 г.).

Публикации. По результатам выполненных исследований опубликовано 6 работ.

Структура и содержание работ. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 122 страницах машинописного текста, 13 рисунков, списка цитированной литературы и приложений.

Во введении к диссертации обоснована актуальность проблемы, определяются объект и цель исследования, изложено содержание работы по главам.

В первой главе рассматривается проблематика эффективности реализации информационных систем управления на примере пищевой промышленности. Анализируется состояние вопросов разработки информационных систем управления в пищевой промышленности, определяются условия управляемости этих систем, формулируются конкретные задачи исследований.

Во второй главе исследуются теоретические основы и методы разработки ИС ОАСУ. Определяются и исследуются МИС - форма представления описания и организации данных. В терминах МИС дается определение обобщенной МИС и адресной функции элементов ИС.

В третьей главе рассматриваются методы задания объектов, процессов и алгоритмов на МИС, исследуются вопросы стабильности и равновесия ИС, исследуются лингвистические и структурные аспекты ИС, определяется метод их разработки.

В четвертой главе рассматриваются методы образования, организации, выбора и оценки баз данных. Исследуются задачи оптимального выбора баз данных, обеспечивающие решение задач управления, методы и алгоритмы формализации процессов разработки баз данных, рассматриваются проблемы и этапы практической реализации предложенных методов и алгоритмов.

В заключении формулируются общие выводы и основные резуль-

таты выполненной работы в соответствии с поставленными задачами исследований.

В приложении содержится пример синтеза и описания ИС с учетом общих положений и конкретных результатов исследований. Приводятся документы, отражающие состояние внедрения основных результатов работы.

II. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ РАБОТЫ

Глава I. Состояние и пути решения задач образования, выбора и оценок информационных структур ОАСУ пищевой промышленности

Современная ОАСУ решает множество задач по управлению. Создание удобной вычислительной обстановки для пользователей и эффективной системы обработки данных в ОАСУ, требует создания простых структурных отношений между данными (отображающих объекты и процессы системы управления), методов образования, организации и работы с информационными структурами.

Опыт разработки и внедрения ОАСУ показал, что назрела настоятельная необходимость в переходе, при разработке информационных систем ОАСУ, от уровня опыта и интуиции к инженерным методам, базирующимся на типовых решениях и методах оптимизации процессов описания и представления информации, собираемой и циркулирующей во всей системе. Определяющим фактором при этом является исследование и разработка методов: образования ИС на основе аксиоматически определенной МИС; оценки ИС в конкретных условиях функционирования системы управления; формализации и алгоритмизации задач на основе МИС. При этом предполагается, что ИС призваны удовлетворять нужды потребителей и программ решения задач управлений, тогда как специальные ИС ориентированы на направленные и специфические нужды.

I.1. Информационная система и ее место в ОАСУ

Значение информационных систем в управлении производством определяется тем, что наряду с необходимостью оценки достигнутых результатов, первостепенную роль играет подготовка логических решений. Характерным свойством информационной системы является конкретизация смыслового соответствия, способов содержательного описания данных и интерпретации результатов принятия решений (решения задач управления) пользователями и программами обработки данных. Основной режим функционирования информационных систем предусматривает обеспечение коллективного доступа к данным большого контингента пользователей в условиях одновременного решения различных задач управления. Для экономических систем управления, как правило, строят модели отдельных процессов, которые увязываются между собой на информационной основе. Значение и место информационной системы в ОАСУ определяется, в конечном итоге тем обстоятельством, что теория управления еще не имеет отработанных принципов и методов построения систем управления производством, доведенных до инженерных методик.

§ I.2. Особенности информационных систем в управлении пищевой промышленностью

Пищевая промышленность как объект управления наделена, наряду с общими свойствами, характерными для любой информационной системы управления, отличительными свойствами. Определены II наиболее существенных особенностей информационных систем управления пищевой промышленности. Для такого класса объектов управления целесообразно считать, что поведение информационной системы управления определяется характером взаимодействия участников процессов управления. Каждый из участников в любой момент времени функционирования системы управления определяет совокупность информационных структур, необходимых для выполнения возложенных на него функций и задач управления.

§ 1.3. Пути создания информационных систем ОАСУ пищевой промышленностью

Сочетание в информационной системе управления программируемых и непрограммируемых решений проблем /задач/ из-за того, что информационная система не сможет обеспечить полностью программируемые решения, предопределяет подход к их разработке. При этом максимально необходимо учесть свойства информации как существенного элемента управления производством, а также роль и значение логических коммуникативных отношений между элементами множеств участников и задач управления, которые возрастают по геометрической прогрессии.

При таком рассмотрении условиями, определяющими информационную систему ОАСУ и подход к их разработке можно считать:

1. Задание множества моментов времени T , участников Q и задач управления Z .

2. Множество входных воздействий $X: X \subset W$, где W - множество наблюдаемых динамических переменных /НДП/ объектов и процессов системы управления.

3. Множество значений входных воздействии Ω_x .

4. Множество выходных величин $Y: Y \subset W$.

5. Множество значений выходных величин Ω_y .

6. Пространство внутренних переменных системы $U \subset W$, которое достаточно для описания динамики системы.

7. Множество значений внутреннего состояния системы Ω_u .

8. Заданное множество пятерок матриц $\langle A_k, B_k, C_k, D_k, H_k \rangle$, где $K = \{k\}$ - множество индексов моделей задач управления и участников системы управления; $A_k \in M_c(\Omega)_{\forall k \in K}$ - входное отображение значений входных воздействий; $D_k \in M_c(\Omega)_{\forall k \in K}$ - отображение вход - выход; $B_k \in M_c(\Omega)_{\forall k \in K}$ - отображение внутреннего состояния системы; $H_k \in M_c(\Omega)_{\forall k \in K}$ - отображение информации "внешней среды"; $C_k \in M_c(\Omega)_{\forall k \in K}$ - отображение состояния и мгновенное зна-

чение выходных величин.

У. Управляемость, т.е. разрешимость математической части описания поведения информационной системы определяется условием $\langle \forall (G_u \in \Omega) \exists (x = (w_x^1, w_x^2, \dots, w_x^n)) \text{, что } w_x^i \text{ является элементом матриц } M_c \rangle$.

Свойства информационных систем и условия их управляемости определяют необходимость в соблюдении системного подхода при их разработке посредством использования аксиоматически определяемой модели информационных структур.

§ 1.4. Анализ существующих методов образования, выбора и оценки информационных структур ОАСУ

Анализ показывает, что на выбор ИС влияют значительное число факторов /таких как: трудоемкость программирования; степень освоения математического обеспечения класса ЭВМ; квалификация разработчиков и т.п./, не поддающихся количественной оценке, и что существующие МИС ориентированы на создание направленных или специальных информационных систем.

Для сравнения ИС, полученных известными методами, использовались следующие показатели: степень применимости для решения конкретных задач управления производством; точность описания основных параметров объектов и процессов объектов управления; сложность работы с МИС для решения задач конструирования ИС и управления производством; сложность определения параметров ИС; степень удовлетворения требованиям, предъявляемым к информационным системам; простота формализации и алгоритмизации задач поиска и обработки информации; сложность описания ИС; информационная сложность МИС.

§ 1.5. Постановка задачи исследований

Формулируя основные концепции разработки информационных систем управления пищевой промышленностью, необходимо отметить следующее:

1) Основная цель функционирования информационной системы – дать полную картину деятельности на любой момент для того, чтобы обеспечить продвижение вперед в вопросах моделирования и программирования процессов принятия решений (решение задач).

2) Необходимо иметь аксиоматически определенную МИС и методы образования, выбора и оценки ИС с учетом реализации концепции прикладных данных.

3) Арсенал известных и применяемых на практике способов и методов конструирования ИС обеспечивает создание направленных или специальных информационных систем управления с детерминированной составляющей системы обработки информации.

4) На практике целесообразность применения той или иной схемы ИС определяется комплексом параметров обрабатываемой информации и системой программ решения конкретной проблемы (задачи), в то время как основные факторы: взаимосвязь функций управления, коммуникативные отношения, возможность нового направления использования, влияющего на использование ИС – не учитываются, в силу чего эффективность затрат при создании ОАСУ незначительна.

5) Получение количественных оценок эффективности различных ИС и методов образования, выбора и оценки требуют соответствующих исследований и опытной проверки результатов исследований.

В этой связи может быть обоснована постановка общей задачи данной работы: исследование и разработка обобщенной МИС и методов образования, выбора и оценки ИС ОАСУ пищевой промышленности.

Эта проблема представляется совокупностью задач, вытекающих из приведенного обзора относительно свойств информационных систем управления пищевой промышленностью. Вместе с тем, есть достаточные основания считать, что поставленная задача исследований является характерной для более широкого класса систем управления.

Глава II. Структура и отображение обобщенной модели информационных структур

В данной главе предлагается и исследуется МИС ОАСУ.

§ 2.1. Разработка моделей задач управления

В общем случае решению какой-либо задачи управления в ОАСУ предшествует ее формализация и алгоритмизация. При этом определяется математическая модель реализации вычислительных процессов и процессов управления информацией во времени функционирования ОАСУ. Так как содержательное определение задач управления не раскрывает однозначно структуру и параметры вычислительных процессов, то формализация и алгоритмизация задач управления осуществляется многошаговыми поисками решения. В этой связи, относительно союдения системного подхода и итеративного режима при формализации и алгоритмизации задач управления, решаемых в ОАСУ, справедливы следующие утверждения.

1. Задача управления есть совокупность наблюдаемых динамических переменных, описывающих объекты и их состояние, организованных таким образом, чтобы ее математическая модель, язык описания модели и процессы преобразований на этой модели, осуществлялись с позиции реализации концепции прикладных данных.

Структуру задачи можно представить в виде:

$$Z_x = \langle \{x_k\}_{k \in K}, \{y_k\}_{k \in K}, R(x, y), O = \{O_k\}_{k \in K} \rangle,$$

где $R(x, y)$ - отношение, а $O = \{O_k\}_{k \in K}$ - операции на элементах множеств определяемых x и y .

2. Поведение моделей задач управления удобно описывать уравнениями следующего вида,

$$x_k = A_k + \sum_{k' \in K} D_{kk'} y_{k'},$$

$$y_k = C_k x_k + D_k z_k,$$

$$z_k = A_k x_k + B_k u_k,$$

3. Информационная структура ОАСУ определяется совокупностью множеств $S = \langle \Omega, V, \Phi, W, F, Z, Q, O \rangle,$

где $V = \{v_k\}_{k \in G}$ - множество категорий атрибутов, необходимых

для описания элементов множества $W = \{X, Y, U\}$, $\Phi = \{\mathcal{F}_e\}_{e \in P}$ - множество имен атрибутов, обеспечивающих однозначность в описании элементов множества W , $F = \{f_e\}_{e \in M}$ - множество функциональных видов деятельности системы управления.

4. Для формализации и алгоритмизации задач управления ОАСУ, с учетом реализации концепции прикладных данных необходимо и достаточно, чтобы описание данных и отношения между ними были осуществлены в терминах языка описания ИС, разработанного на базе единой МИС, а структура вычислительных процессов определялась на основе описателей ИС.

§ 2.2. Концептуальная модель информационных структур

Под концептуальной МИС ОАСУ понимается совокупность общих принципов, положенных в основу представления ИС и определяющих подход к формализации, алгоритмизации и организации вычислительных процессов управления.

Состав концептуальной МИС показан на рис. 1.



Рис. 1

§ 2.3. Модели информационных структур

В ИС, как и в семантических моделях, используемых в лингвистике и работах по искусственному интеллекту, компоненты связываются отношениями. Под информационной структурой будем

понимать множество компонент и отношения порядка, организуемых эти компоненты, которые потребитель /разработчик/ имеет перед собой при обращении с ОАСУ. Рассмотрено понятие ИС с точки зрения наиболее распространенного понятия системы. При этом для ИС приняты соответственно множества предметов Ω - это значения НДП W , свойства предметов Ω - множества V и Φ , отношения R на множестве Ω определяется посредством задания отношений на множествах V и Φ .

Элементы множеств Ω, V, Φ приняты в качестве основных компонент ИС и рассматриваются как элементарные неделимые / в смысле организации ИС/. НДП рассматривается как элементарная ИС представляемая моделью $\langle \sigma_\alpha, \{f_e\}, G_\alpha, R(\sigma_\alpha) \rangle$ где $\sigma_\alpha \in V, f_e \in \Phi, G_\alpha \in \Omega, \sigma_\alpha = \{f \in A(f)\}, A(f)$ - функция композиции, определяющая некоторое высказывание или уравнение, обеспечивающее отображение $\Phi \rightarrow V$.

В зависимости от требований реализации процессов коммуникации в ОАСУ определяются ИС типа полных элементарных, сложных элементарных, простых, полных, сложных полных.

§ 2.4. Определение обобщенной МИС и адресной функции элементов модели

Исходные положения, заложенные в основу обобщенной МИС сводятся к следующему:

1. Функция управления, лежащая в основании того или иного органа управления, справедлива для всех систем управления, принадлежащих к достаточно широкому классу /идея однородности и равноправия/.
2. Наблюдаемые динамические переменные, определяющие отображение объекта управления и внешней среды, зависят, по крайней мере, от двух других, а вообще, от нескольких /идея бинарных, тернарных и т.д. отношений/.
3. Функция управления в её наиболее первичном виде есть

связь между НДП.

4. Во множество НДП, множество объектов и процессов системы управления можно ввести понятия близости, непрерывности, окрестности /идея аналитичности экономических и административных методов управления/.

МИС представляет собой многомерное векторное пространство, каждое измерение которого является вектором имен атрибутов одной и той же категории атрибутов, относящейся к определенному классу НДП. Схематично МИС представлена рис.2

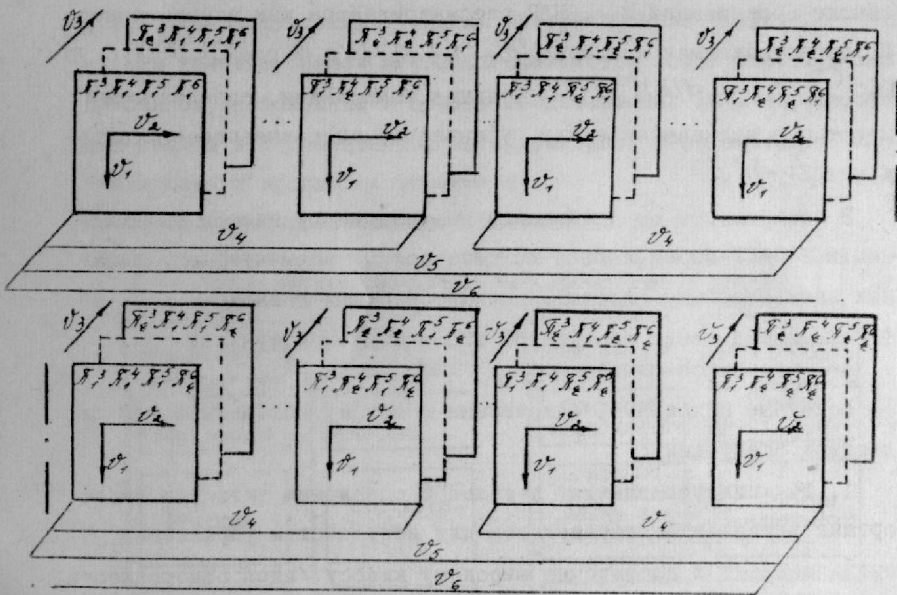


Рис. 2

Описание ИС представляется в следующем виде:

$$Q(S) = \langle \{ \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n \} \rangle$$

$$\approx \left[\begin{array}{l} \{ \sigma_1 \sigma_1^1, \sigma_1 \sigma_1^2, \dots, \sigma_1 \sigma_1^k \} \\ \{ \sigma_2 \sigma_2^1, \sigma_2 \sigma_2^2, \dots, \sigma_2 \sigma_2^k \} \\ \{ \sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n \} \end{array} \right]$$

С учетом того, что во всех серийных ЭВМ память является последовательной, адресная функция элементов $\{ \sigma_i \}$ на модели определена выражением: $Loc \{ \{ \sigma_{i1} \}, \{ \sigma_{i2} \}, \{ \sigma_{i3} \}, \dots, \{ \sigma_{in} \}, \{ \sigma_i \} \} = Loc(1; 1; \dots; 1) + c_0 + c_1 \rho(\sigma_i \sigma_1^1) + \dots + c_n \rho(\sigma_i \sigma_n^1)$, где c_0, c_1, \dots, c_n - константы, $\rho(\sigma_i \sigma_j^1)$ - порядковый номер элемента $\sigma_i \sigma_j^1$, заданный отношением $\rho \sigma \rho$ на множестве $\sigma = \{ \sigma_i \}$.

§ 2.5. Алгебраическое описание состава и структурных зависимостей на ИС

Рассмотрены свойства ИС /классификаторов, словарей, форм документов, массивов информации, баз данных/, определенных на основе приведенной МИС. Определено, что для описания зависимостей между компонентами ИС целесообразно иметь два самостоятельных тезауруса: общих понятий /категорий атрибутов/, определяющих область информационной системы ОАСУ и понятий /атрибутов/, принимаемых в рамках общих понятий /категорий атрибутов/, независимых от природы объектов, которую они отображают. Это обеспечивает организацию ИС информационной системы, количество которых определяется подмножеством получаемой булеаном $B(V)$ множества V . Предложенная МИС требует исследования вопросов задания объектов, процессов и алгоритмов на ИС, определения методологии разработки ИС с учетом их лингвистических и структурных аспектов.

Глава 3. Методология разработки ИС ОАСУ

В главе исследуются особенности представления объектов, процессов, задач и алгоритмов решения задач системы управления в терминах МИС. На основании этих исследований определяются динамические и статистические характеристики, условия стабильности и равновесия ИС. Определяется методология разработки ИС.

В § 3.1. с позиции понятия "модели" задач ОАСУ определяются способы представления объектов и процессов системы управ-

Одесский технологический институт пищевой промышленности

v 013296

ления в терминах МИС. Так как объекты и процессы системы управления содержат переменные и функции, позволяющие вычислять значение этих переменных, то отображение этих объектов и процессов в ИС требует определенных состояний последних, обеспечивающих ^{возможность} вычисления значений этих переменных. Показано, что переменные X и Y связаны между собой в ИС функциями организации, которые определяют структурный, логический, физический и содержательный уровни самих переменных X и Y . Отношение между переменными X и Y определяется оператором ИС.

Определяются объекты, процессы, задачи и алгоритмы самих ИС. С этой позиции выделяются два класса задач управления - задачи управления информацией и задачи определения параметров объектов и процессов системы управления. Процессы и алгоритмы представляются двумя видами схем - управления ИС и вычисления значений переменных.

Определяется эквивалентность и покрытие двух ИС. Единственным представлением объектов, процессов, задач и алгоритмов требует определения процедуры синтеза ИС.

§ 3.2. Синтез информационных структур

Рассматривается состав функциональных частей процедуры синтеза ИС и методология ее реализации в условиях разработки и внедрения САСУ.

Функция синтеза ИС считается правильной, если она эффективно сопоставляет тройкам (σ, τ, θ) , $\tau \in R, \sigma \in \Omega, \theta \in K$ соответствие вида $\psi: \psi(\tau) \rightarrow \Omega$. При этом методология разработки ИС является эффективной в том случае, если по каждому соответствию $\psi(\tau)$ можно для значений $\theta \in \Omega$ определять соответствующие значения σ , и наоборот, по σ можно определять θ . Показано, что синтез ИС должен осуществляться с учетом стабильности и равновесия отображаемых объектов и процессов.

В § 3.3. рассматриваются вопросы равновесия ρ как свойство

упорядоченности компонент ИС и множество стабильности J в условиях изменения равновесия ИС. Устанавливается, что определение количественных оценок множества стабильности и функции равновесия ИС основывается на "естественном" поведении системы управления. Рассмотрение вопросов стабильности и равновесия ИС подтверждает правильность методологии разработки ИС, основанных на общей абстрактной МИС.

На основании определения трех систем вещей, которыми оперируют в реальных информационных системах управления экономическими объектами (понятия или устойчивые словосочетания, наблюдаемые динамические переменные и информационные структуры), делается вывод о необходимости определения языка идентификации и описания ИС.

§ 3.4. Информационный язык идентификации и описания ИС

Язык идентификации и описания ИС рассматривается как состоящий из класса U - собственные символы (компоненты самих ИС) и класса I - несобственных символов (запятая, точка, кванторы, логические связи и т.п.) неизменные для всякой ИС.

Грамматика информационного языка определяется как система правил, заданная последовательностью внелогических констант U , класса ИДП W и символов I . Система правил в основном определена схемой МИС.

В качестве базовых элементов рассматриваются категории атрибутов, атрибуты, абстрактная память, ИДП. Множество категорий атрибутов определяет состав первого тезауруса, множество атрибутов - состав второго тезауруса. Абстрактная память представляет некоторое клеточное n -мерное информационное пространство. Каждая клетка имеет смысл содержания одного значения ИДП. Связь между дескрипторами I и II тезаурусов намечается в двух аспектах - между атрибутами и категориями атрибутов, а также между атрибутами, что определяет логический смысл высказывания.

В § 3.5. определяется метод построения ИС ОАСУ на основе МИС. В основу метода положены следующие принципы: выделение элементарных ИС и построение к ним элементарных языков; выделение элементарных n - мерных ИС и n - объемных языков; универсальной специализации; дедуктивного способа анализа отображаемой предметной области; структурной и функциональной преемственности ИС; самообучения. Предлагаемый метод сводится к определению языковой модели отображаемой предметной области и представляет средство коммуникаций между элементами этой модели. Результатом разработки является описатель $\Phi(S)$ ИС. Для окончательной проверки правильности выбора лучшей информационной структуры необходимо определить методологию, модель и алгоритм их оценок.

Глава 4. Оценка и выбор организации баз данных - модель и система

Исследованы факторы, влияющие на характеристики организации информационной базы ОАСУ. Представлена методология, модель и алгоритмы первоначального построения баз данных.

В § 4.1. определяется, что организация баз данных должна быть основана на количественной модели массива информации, охватывающей диапазон от инвертированной структуры массива до структуры, состоящей из связанных списков, учитывающей соотношение структуры с требованиями, предъявляемыми к размеру памяти, стратегии поиска и обновления массивов, обеспечивающей оценку характеристик массивов и систем, построенных на ее основе. Сформулированы десять функциональных требований к организации баз данных ОАСУ.

§ 4.2. Характеристики организации баз данных ОАСУ

Определяются характеристики, с учетом которых необходимо выполнять выбор и оценку баз данных. Отмечается, что многие параметры этих характеристик не определены, а исследование и кон-

троль ряда характеристик (которые зачастую играют решающую роль для оптимизации баз данных) не поддаются количественной оценке. В связи с этим в качестве формальной оценки характеристик принят критерий, обеспечивающий удовлетворение выбранной овы данных функциональным требованиям и конструктивным ограничениям. В основу оценки положена обобщенная МИС.

§ 4.3. Методика синтеза баз данных

Под синтезом баз данных понимается процесс последовательного решения задач определения состава данных и отношений между ними с учетом объема памяти, конструкторских ограничений и функциональных требований. По аналогии с процессом синтеза сложных автоматов процесс синтеза баз данных рассматривается как состоящий из следующих этапов: блочный синтез, абстрактный синтез, структурный синтез, надежностный синтез. Предложен алгоритм синтеза баз данных.

В § 4.4. излагается методология, модель и система для оценки и выбора баз данных информационной системы ОАСУ. Блок-схема оценки баз данных приведена на рис. 3.

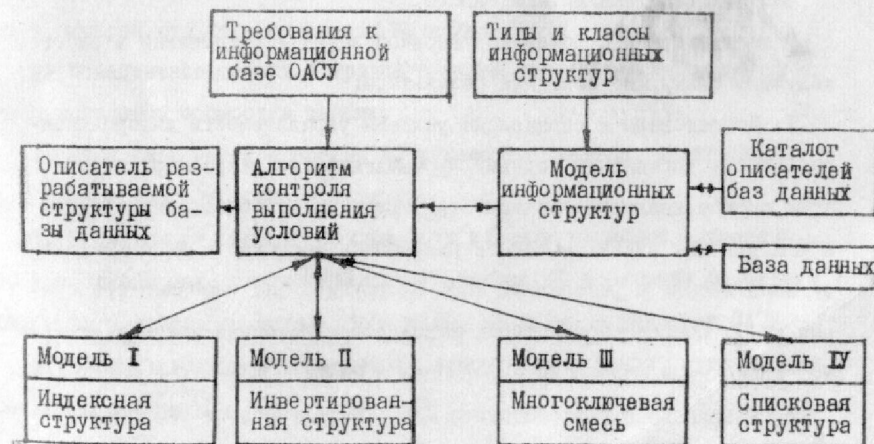


Рис. 3

Оценка баз данных выполняется с учетом определения следующих параметров: количества категорий атрибутов, количества

возможных атрибутов в каждой категории атрибутов, выбора иного вектора строк и столбцов матрицы, степени заполняемости матрицы, параметра записей выбранной структуры, значения ключевых атрибутов, общего объема занимаемой памяти. Все эти параметры определяются на основании абстрактного n - мерного пространства МИС.

§ 4.5. Обсуждение полученных результатов

Отмечается, что несмотря на недостаточность хороших измерений производительности баз данных, выбор лучшей организации баз данных может быть сделан на основе предложенной модели информационных структур с учетом функциональных требований, конструкторских ограничений и функции стоимости памяти запоминающих устройств вычислительной системы.

Результаты со всей убедительностью показали, что имеются ситуации, где каждая структура базы данных имеет преимущества перед другой. При этом использование МИС является средством анализа и синтеза информационной системы ОАСУ.

III. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В соответствии с общей постановкой задач исследований в работе получены следующие основные результаты.

1. Исследованы и определены условия управляемости информационных систем управления пищевой промышленностью. Характеристикой этих систем является зависимость структуры от состояния, в связи с чем решение задач системной разработки возможно с использованием аксиоматически определенной МИС. Сформулированы основные требования к ИС, посредством которых выполняются основные этапы подготовки, хранения и обработки информации в ОАСУ.

2. Разработана и исследована МИС. Использование МИС позволило рассмотреть процессы обработки информации и управления с

позиции концепции прикладных данных, основанной на идее централизации и интеграции обработки информации. Предложен формальный аппарат описания ИС, определяющий их лингвистические и структурные аспекты.

3. На основе МИС исследованы вопросы информационного отображения объектов и процессов управления пищевой промышленностью.

4. Определены лингвистические и структурные аспекты ИС, разработанных на основе предложенной обобщенной МИС.

5. Предложена формальная модель языка информационных структур, обеспечивающая классификацию отношений между элементами информационных структур по смыслу и формализацию процессов анализа терминов предметных областей системы управления.

6. Предложена организация системы классификации и кодирования, основанная на разделении задач идентификации ИС с использованием двух тезаурусов. При этом наиболее характерные свойства системы таковы, что обеспечивают:

а) отделение признаков информации от самих данных и размещение ее в быстрой структурной памяти вычислительной системы;

б) объединение данных в группы с целью реализации процедур поиска и групповой обработки данных.

7. Предложен метод описания ИС с помощью средств, представляемых языком информационных структур.

8. С учетом отношений, заключенных в самих терминах описания ИС предложены методология анализа и синтеза ИС и способы формализации и алгоритмизации задач управления, решаемых в условиях ОАСУ.

9. Сформулированы и исследованы задачи образования, организации, оценки и выбора ИС.

Ю. Предложена модель и система для изучения структур баз данных, пригодная для отбора и организации баз данных. Модель и система обеспечивают эффективное проведение оценок издержек памяти и издержек доступа у различных баз данных и построение специальной информационной базы.

Научные положения и практические результаты диссертации отражены в следующих работах:

1. Грудинин М.М., Шарпе И.Д. К вопросу формализации процесса декомпозиции систем управления экономическим объектом. - В кн.: Автоматизация производственных процессов и автоматизированные системы управления. (Тезисы докладов). Одесса, 1972, С.16-21 ИСБН.

2. Шарпе И.Д. Некоторые вопросы построения информационной части "АСУ-Союзпищепром". - Труды Всесоюзного проектно-конструкторского и научно-исследовательского института автоматизации пищевой промышленности "Пищепромавтоматика", 1972, вып. Ю. Автоматизация производственных процессов и автоматизированные системы управления. С.45-50 ИССН.

3. Шарпе И.Д. Некоторые вопросы разработки информационных структур АСУ - В кн.: Математическое моделирование процессов планирования народного хозяйства. (Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции 17-18 декабря 1974 года), Кишинев, 1974, С.157-160. ИСБН.

4. Шарпе И.Д. Концепция построения динамической системы управления в экономике. - В кн.: Математическое моделирование процессов планирования народного хозяйства. (Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции 17-18 декабря 1974 года), Кишинев, 1974, с.168-172. ИСБН.

5. Шарпе И.Д. Автоматизация функций управления аграрно-промышленным объединением "Молдвинпром". - В кн.: Тезисы докладов к Всесоюзной конференции "Проблемы совершенства-

ния планирования и управления пищевой промышленностью на основе создания автоматизированных систем управления". М., ЦНИИТЭИпищепром, 1978, с. 30-31. ИСБН.

6. Технический и рабочий проект отраслевой автоматизированной системы управления Министерства строительства и эксплуатации автомобильных дорог Молдавской ССР, Отчет Кишиневское отделение ММИПИ АСУ IX. Руководитель темы И.Д. Шарпе, № 5416790, 1975.