

1989

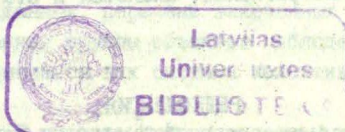
VADIBAS
и
ekon. inf.

**Взаимодействие
автоматизированных
систем управления**

Министерство народного образования Латвийской ССР
Латвийский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. П.Стучки
Кафедра экономической информатики и АСУ

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Сборник научных трудов



Латвийский государственный университет им. П.Стучки
Рига 1989

1/2792

1A

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Взаимодействие автоматизированных систем управления:
Сб. науч. трудов /Отв.ред. А.П.Виесис. - Рига: ЛГУ им.
П.Стучки, 1989. - 70 с.

Сборник научных трудов посвящён теоретическим и практическим проблемам создания интегрированной системы обработки данных АПК. В сборнике представлены результаты исследований по проблемам методического, информационного, программного и технического обеспечения интегрированной системы обработки данных.

Материалы сборника отражают вопросы создания вычислительной системы интегрированной обработки данных, в том числе с применением персональных ЭВМ, использование экономических методов, создание системы управления информационными ресурсами, оперативное управление вычислительным процессом в сети ВЦ и другие.

Сборник может быть рекомендован преподавателям и студентам вузов, сотрудникам вычислительных центров и районных административных, плановых и статистических органов.

РЕДАКЦИЯ:

✓ А.Виесис (отв.ред.), Т.Романова, Т.Васильева,
М.Тейване (секр.)

Печатается по решению Издательского совета
ЛГУ им. П.Стучки

В I500000000-099y 26.89
MB12(11)-89

©

Латвийский
государственный
университет
им. П.Стучки,
1989

В В Е Д Е Н И Е

Создание интегрированной системы обработки данных агропромышленного комплекса достигается за счёт организации взаимодействия вычислительных систем управления в АПК. Для реализации взаимодействия необходимо решение комплекса проблем методического, программного, технического, математического и программного обеспечения.

В сборнике научных трудов представлены исследования по этим проблемам. Предложена концепция построения вычислительной системы на примере управления материальными ресурсами АПК административного района. В основу системы положена четырёхуровневая схема технического обеспечения, включающая комплекс технических средств ЭВМ ЕС 1036, СМ 1600, СМ 1800, "Искра 554" и др. технику.

Рассмотрены вопросы проектирования интегрированной обработки данных на небольших предприятиях с использованием персональных ЭВМ. Даны рекомендации по внедрению первоочередных задач.

Разработана система управления информационным ресурсом района, основу которой составляет база метаданных. Дана структура базы метаданных, перечень включенных в неё каталогов, их содержание, группы объектов наблюдения. База методанных разрабатывается как система коллективного пользования.

Для оперативного управления вычислительным процессом в сети ВЦ предложен вариант решения задачи распределения вычислительных работ и баз данных между узлами сети.

Значительное внимание уделено разработкам, связанным с применением экономико-математических методов в планировании сельскохозяйственных работ, оценке результативности деятельности научно-исследовательских организаций госагропрома, анализе производственного потенциала сельского хозяйства.

Я. Я. Линде,
В. В. Лоцан,
А. А. Давыцов

ЛО НИИ Госкомстата СССР

БАЗА МЕТАДАНЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСОМ РАЙОНА

Региональный АБД является центральным в АСОД административного района. Его база данных содержит ретроспективные данные с глубиной ретроспекции 10 и более лет об экономическом и социальном развитии района, о каждом объекте материального производства и социальной инфраструктуре. Тем самым региональный АБД представляет основную информационный ресурс района.

Данные как ресурс, аналогично с другими видами материальных ресурсов, оцениваются по своей полезности. Полезность данных подтверждается тем, что любой объект наблюдения (предприятие) при управлении другими видами ресурсов (материальными, трудовыми, денежными) всецело зависит от обеспеченности информацией. Отсутствие своевременных и достоверных данных, необходимых для подготовки информации, усложняет деятельность объекта. Информация, необходимая для управления, извлекается из данных, поэтому сами данные являются ресурсом. Для того, чтобы можно было эффективно управлять данными как коллективно используемым на всех уровнях ресурсом сведения о них должны быть четко специфицированы, легкодоступны и контролируемы.

Развитие технологии обработки данных обуславливает повышенный интерес к разработке средств и методов управления

информационным ресурсом. Одно из таких средств - база метаданных.

Метаданные - это данные, с помощью которых могут быть описаны объекты данных, т.е. это данные о данных. Совокупность управляемых и контролируемых как целое метаданных составляет базу метаданных. Таким образом, база метаданных - это хранилище интегрированных и коллективно используемых метаданных. База метаданных специфицирует структуру и логические свойства данных с точки зрения конечного пользователя и соответствует более высокому уровню абстракции, чем собственно данные регионального АБД.

Через администрирование и контроль метаданных осуществляется управление информационными ресурсами, для чего необходимо иметь о них четкое представление: как они распределяются по подразделениям АСОД и как ими можно манипулировать для удовлетворения потребностей пользователей, с какой целью они применяются, где находятся, откуда поступают и т.д.

В базу метаданных включены следующие каталоги:

1. каталог наименований показателей и связанная с ним система обозначений единиц измерения (СОЕИ), система кодов форм статистической отчетности, годовых отчетов и других источников;
2. каталог объектов наблюдения;
3. каталог дополнительных характеристик объектов наблюдения;
4. каталог, определяющий связи показателей и объектов наблюдения.

В каталог наименований показателей включено 4700 наименований, распределенных по следующим 15 разделам:

- общие сведения о районе,
- население,
- промышленность,
- сельское хозяйство,

- транспорт и связь,
- капитальное строительство,
- труд и заработная плата,
- торговля и общественное питание,
- жилищно-коммунальное хозяйство,
- бытовое обслуживание населения,
- народное образование и культура,
- здравоохранение и социальное обеспечение,
- охрана природы и рациональное использование природных ресурсов,
- финансы,
- информационно-вычислительное обслуживание.

Количество показателей по разделам весьма различно и варьирует от 137 показателей по разделу "Сельское хозяйство" до 25 показателей по разделу "Общие сведения о районе". Внутри каждого раздела показатели сгруппированы в тематические сегменты, по 20-50 показателей в каждом. Общее количество сегментов в каталоге показателей - 150.

Каталог объектов наблюдения содержит 490 предприятий и организаций, основная часть которых находится в Валмиерском районе и только незначительное количество, в основном филиалы, расположены за его пределами.

В зависимости от характера вида деятельности можно выделить следующие группы объектов наблюдения:

- промышленные предприятия,
- колхозы и совхозы,
- строительные организации,
- автотранспортные предприятия,
- школы,
- дошкольные учреждения,
- клубы,
- библиотеки.

Значительная часть объектов наблюдения выступает в роли застройщиков, около ста предприятий и организаций имеют собственный автотранспорт, многие предприятия и организации ведут жилищное строительство хозспособом. По-

этому для всестороннего анализа деятельности предприятий и организаций необходима информация как об основной деятельности, так и о капитальном строительстве, автотранспорте, жилищно-коммунальном хозяйстве и др. Количество показателей, необходимых для проведения комплексного анализа объектов различных групп, дифференцировано. Больше всего показателей в группе сельхозпредприятий - 1700, в группе промышленных предприятий - 600.

В каталог объектов наблюдений включены объекты, представляющие территориальный разрез:

- административный район в целом,
- городская местность,
- сельская местность,
- города и поселки городского типа,
- сельсоветы.

Для объекта "Административный район" есть показатели всех разделов информационного фонда, а для остальных объектов - только те, которые характеризуют состояние социальной инфраструктуры данной территориальной единицы.

Каталог дополнительных характеристик объектов наблюдения содержит такие характеристики, как признак самостоятельности предприятия, позволяющий выделить предприятия, находящиеся на самостоятельном балансе, а также филиалы как на территории района, так и за его пределами. Главные предприятия последних расположены в Валмиерском районе. Характеристики из данного каталога, кроме того, дают возможность выделить промышленные предприятия планируемого круга, прибыльные или убыточные хозяйства, объекты, входящие в РАПО, предприятия-застройщики и другие организации.

Неотъемлемой частью базы метаданных является каталог, определяющий связи между показателями и объектами наблюдения. Каталог отражает характер экономической деятельности объектов наблюдения и может служить для формирования групп показателей по любому из них. Каталог построен на основе разделения объектов на группы по признаку,

определяемому конечным пользователем (заказчиком) или администратором АБД (промежуточным пользователем), проектировщиком системы АБД и базы метаданных в рамках АСОД административного района. В данном случае в основу выделения групп положено наличие у объектов наблюдения показателей по капитальному строительству. Таких групп в каталоге около 15. В рамках каждой группы имеются подгруппы, отражающие разнообразие объектов наблюдения по характеру хранимых по ним данных при наличии у всех общего признака, определяющего группу. Выделение групп объектов, характеризующихся однотипным составом показателей из различных сегментов и разделов информационного фонда, сделало возможным применение групповой технологии расчета адресов фонда данных, в свою очередь облегчило решение весьма трудоемкой задачи. Каталог, определяющий связи объектов и показателей, может модифицироваться, однако он значительно стабильнее других каталогов.

Учитывая сложность структуры региональной базы данных административного района (значительное многообразие объектов наблюдения, многоотраслевой состав системы показателей, дифференциация хранимых по объектам показателей), и то обстоятельство, что имеющаяся система ведения каталогов и справочников, поддерживаемая СУБД, не в полной мере удовлетворяет потребности администрации АБД и конечных пользователей, создана автономная база метаданных. База метаданных разрабатывается как система коллективного пользования, поэтому она должна удовлетворять требованиям как промежуточных, так и конечных пользователей.

База метаданных должна обеспечить выполнение следующих функций:

1. свободное ориентирование в системах АБД и их возможностях в рамках АСОД административного района,
2. установление правильного соотношения информационных потребностей пользователей с возможностями систем и выбор разумной альтернативы своих действий в соответствии с этими возможностями,

3. обеспечить возможность изучения потоков данных и метаданных, циркулирующих в рамках АСОД,

4. предоставить средства для изучения информационных потребностей конечных пользователей, необходимых при формировании баз данных,

5. создать научные основы для разработки баз данных в территориальных системах типа АСОД,

6. повысить эксплуатационные характеристики регионального АБД,

7. являться средством обучения конечных пользователей в системном плане и средством интеграции информационных потоков.

В целях упрощения доступа пользователя к базе метаданных, она реализована как автономная система на мини-ЭВМ ИИ-500. Система метаданных разработана с использованием процессоров стандартного системного программного обеспечения данного типа ЭВМ, таких, как ЭДИТОР, ИНГЛИШ, СТАТ, БЕЙСИК, КРИЕЙТ-ФАЙЛ и др. Все программные блоки, реализующие систему метаданных, созданы с использованием языка программирования БЕЙСИК и включают в себя более 1000 операторов, объединенных в систему под общим названием "БАНК". База метаданных создана в виде совокупности записей, трансформированных из данных регионального АБД.

Системе ведения базы метаданных предназначена для эксплуатации в режиме разделения времени с выводом информации на экран дисплея. Возможно получение твердой копии экрана в виде его распечатки. Расширение сервиса системы ведения базы метаданных предусмотрено за счет включения новых функциональных блоков, а также за счет расширения самой базы метаданных. Функции коррекции базы метаданных отделены от работы самой системы. Для коррекции базы метаданных используется исключительно простой язык коррекции и несколько несложных правил. Система дает возможность после очередной коррекции немедленно проверить правильность проведенных процедур.

Система метаинформации предоставляет пользователю возможности, перечисленные в коренном сегменте "МЕНЮ":

- 1 - общая характеристика регионального АБД,
- 2 - разделы каталога показателей,
- 3 - сегменты в требуемом разделе каталога показателей,
- 4 - общая справка с каталога объектов наблюдения,
- 5 - каталог взаимосвязей показателей и объектов наблюдения (группы и подгруппы),
- 6 - объекты наблюдения в требуемой группе (подгруппе),
- 7 - объекты наблюдения по сегментам, номерам показателей,
- 8 - перечень сегментов, интервалов кодификационным номерам показателей для указанного объекта,
- 9 - расшифровка каталога показателей по уровням,
- 10 - информация о кодификационных номерах показателей.

Режим 1 выдает краткую справку о характере построения и структуре ресурса данных, имеющегося на районном уровне АСГС Латвийской ССР (в Валмиерском районе), о возможностях и специфике функционирования данной системы.

Режим 2 позволяет получить общую характеристику и текущее состояние ресурса данных в части количественных характеристик всего каталога показателей, его разделов, сегментов и отдельных наименований показателей.

Режим 3 дает возможность получить расшифровку любого раздела каталога показателей по сегментам, а также расшифровку сегмента по показателям в виде интервалов их номеров и отдельных номеров вне интервала, если таковы имеются. В данном режиме на экран выдается, кроме того, краткое наименование каждого сегмента, входящего в состав запрошенного пользователем раздела.

Режим 4 предназначен для получения разнообразных справок, касающихся каталога объектов наблюдения регионального АБД. Пользователь имеет возможность получить выборку объектов наблюдения по любой позиции, характеризующей каждый отдельный объект. Например, по регистрационному номеру объекта наблюдения (ОКПО), коду отрасли (ОКОНХ),

коду министерства (ведомства) (СООГУ), кодам Общесоюзного классификатора административно-территориального деления (СОАТО), кодам, определяющим характеристику объекта наблюдения, наименованию объекта наблюдения. Данный режим также дает возможность пользователю получить информацию о группах объектов по составу хранимых показателей.

Режим 5 предназначен для информирования пользователей о группах и подгруппах объектов наблюдения. В данном режиме система выдает на экран перечень групп и подгрупп, на которые разделены все объекты наблюдения. Каждая группа объединяет те объекты, которые характеризуются некоторым единством (логическим) хранимых по ним показателей. Каждая группа может быть расшифрована по объектам.

Режим 6 служит для информирования пользователя об объектах наблюдения регионального АБД, входящих в ту или иную группу. Информация может выдаваться по неограниченному количеству заданных групп с расшифровкой каждой группы по объектам, входящим в нее.

Режим 7 дает возможность получить перечень объектов наблюдения, имеющих заданную пользователем совокупность сегментов, сегмент или номер показателя. При этом, если пользователь задает номер показателя, то система сообщает, в каком сегменте, разделе показатель, имеющий этот номер, находится. Кроме того, сообщаются также характеристики сегмента, как его наименование, количество показателей в сегменте, интервалы номеров показателей, принадлежащие данному сегменту.

Режим 8 предназначен для выдачи справки из каталога показателей (перечня сегментов и интервалов номеров показателей, а также наименования соответствующих сегментов), относительно заданного пользователем объекта наблюдения.

Режим 9 по сравнению с предыдущим режимом имеет дополнительные возможности в получении разнообразных справок из каталога показателей. В этом режиме пользователь имеет возможность получить расшифровку любого сегмента по пока-

зателям с указанием общего их количества, все параметры показателя, такие, как наименование, единица измерения, источник формирования. Имеется возможность найти совокупность показателей по наименованию (или первому любому количеству символов наименования), а также по коду и координате документа - источника формирования показателей.

Режим IO предоставляет возможность получения перечня всех сегментов каталога показателей, которые содержат кодификационные номера показателей больше некоторого значения, заданного пользователем. При этом возможность получить перечень сегментов с ограничением и без ограничения количества показателей в запросе. Данный режим позволяет ориентироваться в информационном фонде, в частности, определить показатели, имеющие наибольший (наименьший) номер.

Кроме вышеописанных функций, режимы имеют внутренние связи и переходы. Эти переходы реализованы на основе использования межрежимного буфера, в который заносится информация, являющаяся результатом работы режима и представляющая собой исходную информацию для следующего режима, в который совершен переход. Наличие информации в буфере заставляет систему метаинформации осуществлять переход в связанный режим и продолжать в нем работу. Если внутренний буфер пуст, то переход в связанный режим не происходит и система считает, что пользователь удовлетворен автономной работой режима. Управление буфером производится с помощью команды "П" - "ЗАПОМНИТЬ" и команды "ПЕРЕЙТИ", которая выполняется нажатием на клавишу "ВВОД".

Итак, на основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

I. Система метаданных представляет собой средство для совершенствования обслуживания пользователей и проектировщиков АСОД административного района и отдельных ее подсистем.

2. Простой язык общения пользователя с системой требует минимальных усилий и времени на изучение техники и способствует быстрому приобретению навыков в работе с ней.
3. Система метаданных допускает расширение в соответствии с развитием АСОД административного района и системой АЕД в рамках АСОД, включением программных модулей в систему, реализующих новые функции.
4. Система метаданных является динамичной, постоянно развивающейся системой, реализация которой целесообразна только в режиме диалога.
5. В дальнейшем, при наличии интерфейса ЕС ЭВМ и микро-ЭВМ, создание базы метаданных может быть полностью автоматизировано.

А. Нюкаовски
Щецинский Университет

ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ОБЪЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ

Предприятие является экономической системой, то есть имеет цель деятельности, выраженную экономическими категориями. Эта система принадлежит к классу систем особенно сложных. Построена не меньше, чем из двух подсистем, одна из которых выполняет регулировочно-управляющие функции, другая охватывает ресурсы предприятия. До категории ресурсов предприятия вырастает в современном предприятии информация, с помощью которой достигается рациональное использование названных выше ресурсов.

Экономическая система осуществляет определенные выраженные с помощью экономических и технических понятий и измеренные в определенных единицах цели, которые изображают состояние системы, которые желают достигнуть в

длительном (стратегическая цель) или коротком (оперативная цель) периоде времени. Цели экономической системы имеют иерархическую структуру и построены из многоступенчатых местных и частичных целей, называемых задачами. Из целей и задач следуют принимаемые системой решения. Осуществление процессов решения является отображением и результатом взаимодействия двух типов явлений, происходящих в экономических системах и принадлежащих к двум сферам, называемым реальной сферой и регулированием. Реальная сфера охватывает вещественные ресурсы и материально-энергетические процессы. Сфера регулирования охватывает всякую деятельность, связанную с принятием решения как исполнительными действиями. Связана она с реальными процессами и можно ее отождествлять с процессами управления экономической системой.

Общая характеристика предприятия как системы иллюстрируется таблицей I.

Таблица I

Общая характеристика предприятия

Элементы характеристики системы	Описание элементов
1. Цель /задачи/	<ul style="list-style-type: none">- оптимальное удовлетворение социально-хозяйственных потребностей в пределах своей сферы действия,- удовлетворение потребностей предприятия и его коллектива,- рациональные, эффективные, экономические и т.п. производственные действия.
2. Входы	<ul style="list-style-type: none">- предметы производства, средства производства и человеческая деятельность, выраженные в соответствующих единицах,- информация относительно условий функционирования отдельных подсистем и всей системы.

3. Выходы - готовые изделия, услуги, неликвиды предметов и средств производства, информация о выполнении задач и состоянии предприятия.
4. Оборудование - средства, необходимые для оптимального осуществления задач, предопределенных входом системы.
5. Процесс - типы, разновидности, виды и общая характеристика трансформации входов на выходы / основных и вспомогательных производственных и управленческих процессов/.
6. Окружение - другие равносильные системы / поставщика, получателя и т.п. / а также естественные, политические, общественные, юридические и другие т.п. условия.
7. Коллектив - многосторонняя количественная и качественная характеристика коллектива, занятого в системе.

Предприятие является элементом более крупной системы, каким является хозяйство. Взаимосвязи предприятия представлены на рис. I.

Задача предприятия - определить, какие из этих взаимосвязей имеют для него самое большое значение, и какие следует проследить в первую очередь.

Традиционно предприятие собирает информацию о результатах и условиях хозяйственной деятельности. Эта информация касается прежде всего прошлого.

Взаимосвязи предприятия с окружением должны обеспечивать возможность сбора информации, указывающей новые шансы и тенденции развития, а также приближающуюся угрозу и изменяющиеся условия управления.

Предприятие, как хозяйственная система, должно иметь черты и особенности системы исправного действия. Под этим понимаем разумеется такое обособление функциональных подсистем предприятия и одновременно такая их взаимосвязь,

чтобы смогли осуществляться функции и процессы, связанные между собой общей целью. Функционирование системы зависит от последовательности процессов, имеющих в распоряжении средств, методов и условий функционирования. Зато исправность функционирования обозначает степень использования существующих возможностей, имея в виду оптимальное выполнение определенных задач в данных условиях.

Разделение на функциональные подсистемы вытекает из организационной структуры предприятия, и в них можно выделить: подсистемы, осуществляющие основные функции, обслуживающие подсистемы.

Превращение состояния ресурсов называется операциями, а их соответствующая последовательность — процессами. Помня, что функционирование предприятия подчинено осуществляемой цели, с этой точки зрения процессы, осуществляемые на предприятии, можно разделить так, как показано на таблице 2.

Аналогично, как для процессов, исходя из цели функционирования ресурсов, их классификация приводится в таблице 2.

Эти ресурсы можно идентифицировать глубже с точки зрения многих особенностей, например:

- схожесть управления ресурсами,
- качество ресурсов,
- причина образования запасов, ресурсов и т.п.

Объединение классификации процессов и ресурсов позволяет обособить сферы функционирования (области, подсистемы) предприятия. Это разделение может быть многоступенчатым, приспособленным к потребностям анализа проблемы, должны в нем быть, однако, учтены потоки информации, которые соединяют части в одно целое.

Исходя из описанной выше модели предприятия, в общих чертах можно описать образец, к которому должна стремиться система информатики, включаясь в систему управления предприятием, чтобы в результате создавалась система информатики управления.

Таблица 2

Процессы, осуществляемые на предприятии

п/н	Отличие процесса с точки зрения цели предприятия	Класс процессов
1.	Определение образцов процессов и ресурсов, соответственно признакам требуемому окружением системы	Подготовка процессов
2.	Обеспечение притока из окружения системы ресурсов и услуг, необходимых для осуществления процессов в системе	Питание системы ресурсами и услугами из окружения
3.	Хранение ресурсов в период перебоев в их потоке	Складирование ресурсов
4.	Обеспечение нужного потока ресурсов	Транспортировка ресурсов
5.	Преобразование ресурсов, направленное на придание или восстановление определенных признаков.	Технологический процесс
6.	Обеспечение общего обслуживания системы	Процессы обслуживания
7.	Определение степени соответствия процессов и ресурсов их образцам	Контроль качества
8.	Обеспечение притока к окружению нужных ресурсов и услуг системы	Питание окружения ресурсами и услугами системы

Этот образец должен удовлетворять, наряду с другими, следующим условиям:

- подавать для каждой ступени управления на предприятии правильно выбранную информацию в соответствующее время,
- содержать разнообразные модели стандартных и индивидуальных управленческих процессов,
- обеспечивать возможность использования в этих процессах экономико-математических, оптимизационных методов, а также методов моделирования и компьютерного имитирования,
- обеспечивать эластичность в выборе информационно-управленческих систем потребления,
- облегчать управление быстро изменяющимся финансово-экономическим механизмом.

Этих требований (постулатов) можно перечислить значительно больше. Их подытоживание позволяет отметить, что оптимальный уровень обработки информации (данных) достигается тогда, когда форма системы информатики приспособлена к потребностям существующей системы управления и, одновременно, настолько эластична, чтобы модифицировалась вместе с происходящими в ней изменениями.

Потребности системы управления предприятием следуют из необходимости обработки данных (информации) в разных циклах, среди которых можно четко выделить следующие циклы обработки:

- ежедневная обработка, цель которой - предоставление классифицированных (агрегированных) данных о хозяйственной деятельности, которая имело место в течение рабочего дня,
- обработка пятидневная, еженедельная или подекадная, вытекающая из нужд потребления, а также из допускаемых периодов актуализации производственных планов, верификация (установления достоверности) и актуализации нормативов и т.п.
- ежемесячная обработка, относящаяся к основному циклу

обработки, представляющая собой одновременно основной отчетный период, за который представляют комплексный отчет о хозяйственной деятельности предприятия,

- ежеквартальная, полугодовая и ежегодная обработка, трактуемая как дополнительная к ежемесячной обработке,
- обработка по требованию, в рамках которой выполняются различные расчеты, следующие из потребностей текущего управления.

Одновременно, потребности систем управления вытекают из многоступенчатой организационной системы предприятия, в которой процессы обработки имеют вид иерархической обработки данных. В связи с этим можно выделить несколько основных уровней обработки данных, а именно:

- уровень 0, т.е. уровень управления исполнительными устройствами (роботизация);
- уровень 1, на котором осуществляются функции сбора первичных данных с предварительной их обработкой и управление за время, приближенное к фактическому;
- уровень 2, на котором осуществляются сравнительно простые процедуры управления ходом процессов, осуществляемых в отдельных хозяйствах предприятия или в отдельных его объектах;
- уровень 3, на котором осуществляются сложные процедуры с развитыми логическими взаимосвязями между разными наборами данных. Этот уровень интегрирует остальные уровни, а также системы информатики;
- уровень 4, на котором осуществляются функции, облегчающие процесс принятия решения руководством предприятия. Этот уровень интегрирует предприятие с окружением.

Предложенная характеристика процессов обработки данных в системе управления предприятием указывает на то, что справиться с основными, но разнообразными потребностями этих систем могут только современные, расширенные информационные системы.

Отдельные потребители информационной системы подходят к системе не с точки зрения целостности, а с точки зрения осуществляемых ими задач. Информационная система должна быть построена так, чтобы могла облегчать выполнение этих задач и одновременно осуществлять функции в целом. В противном случае потенциальный потребитель не видит цели в эксплуатации системы, которая не приносит ему непосредственных прибылей, а одновременно требует дополнительных работ, связанных с обслуживанием её и эксплуатацией.

Информационная система, направленная на облегчение выполнения индивидуальных задач потребителей, должна осуществлять определенные действия, выполняемые руководителями, например:

- получение первичных данных (информации),
- анализ данных (информации),
- представление агрегированных данных в виде рапортов,
- оценка последствий предлагаемых решений,
- предложение решений,
- принятие решений.

Эти действия независимы от функциональной зоны (производство, финансы, маркетинг и т.п.), проблемы, видов решения (оперативное управление, перспективное планирование), или от компьютерной технологии. Причем эти действия ориентированы либо на данные (информацию), либо на модели.

Основным элементом информационной системы является диалог руководителя с системой, т.к. именно путем диалога потребитель воспринимает и понимает всю систему.

Взаимодействие потребителя с компьютером может принимать следующую форму. Процессор потребителя оперирует на изображениях с целью сформулирования плана действия. Затем план должен быть переведен в действие одобренное терминалом. Потребитель, понимая высвеченные операции,

находится под влиянием как ведущей работы, так и знания компьютерной системы.

В процессе работы потребителя с компьютером переплетаются между собой процессы мышления, планирование действий и перевод для системы. "Мышление" относится к толкованию потребителем высвеченных данных (ИНФОРМАЦИИ). "План действий" относится к изменениям, какие потребитель желает получить в высвеченных изображениях. "Перевод для системы" относится к мерам, которые должен предпринять потребитель, чтобы преобразовать непосредственно нужное (желаемое) действие в действие, которое будет одобрено системой. Ресурсы системы (оборудование, программирование) требуют от потребителя ряда действий, например, установки маркера в соответствующем месте, нажима соответствующих клавишей, ввода данных (информации) и т.п.

Таблица 3

Ресурсы предприятия

Выделенные ресурсы с точки зрения целей деятельности предприятия	Класс ресурсов
1. Обеспечение определенных потребностей окружения системы	Основные продукты
2. Обеспечение возможности осуществления процессов переработки ресурсов и информации	Недвижимое имущество
3. Придание определенным ресурсам способности к осуществлению рабочих процессов	Энергия и энергетические системы
4. Непосредственная обработка и контрольные замеры ресурсов	Помощь со стороны мастеров

- | | |
|---|---|
| 5. Выделение материальных факторов, годящихся к преобразованию в другие ресурсы | Материалы |
| 6. Обеспечение возможности осуществления процессов обслуживания системы | Ресурсы, связанные с процессом обслуживания |
| 7. Осуществление рабочих процессов | Коллектив |
| 8. Финансирование деятельности системы | Финансовые средства |
| 9. Обеспечение непромышленной деятельности системы | Непромышленные ресурсы |
| 10. Обеспечение управлением материальными ресурсами | Информационные ресурсы |

В. В. Леиньш
ЛГУ им. П. Стучки

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ
ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО УЧЕТУ МАТЕРИАЛЬНЫХ
ЦЕННОСТЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Прежде чем приступить к выбору концепции построения вычислительной системы, учитывающей специфику и структуру управления материальными ресурсами агропромышленного комплекса (АПК) административного района, следует определить основные общие требования к проектируемой системе.

В целом комплекс технических средств автоматизированной обработки по учету материальных ценностей АПК должен обеспечить единство функционирования совокупности отдельных взаимосвязанных элементов: периферийных технических средств, диспетчерской связи и средств передачи данных. Для всех уровней управления материальными ресурсами АПК технические средства должны устанавливаться на местах возникновения первичной информации или выдачи выходных данных пользователю, обеспечивая его работу с системой в трех режимах: пакетной обработки, запроса-ответа и диалоговом режиме.

Выбор состава вычислительной системы необходимо также производить с учетом схемы документооборота между разными уровнями управления АПК. Следовательно, технические средства, установленные на разных уровнях управления, должны отличаться по производительности, объему оперативной и внешней памяти, количеству и типу устройств ввода и вывода информации.

Кроме того, в связи с темой данной статьи следует определить специальные требования к техническим средствам АПК, соответствующие принципам интегрированной обработки данных по учету материальных ценностей комплекса. К ним можно отнести: возможность регистрации данных о совершенных хозяйственных операциях на месте их проведения; обеспечение диалогового режима для службы снабжения и бухгалтерии составных подразделений АПК; централизованное хранение учетной информации в распределенном банке данных (РБД); выдача регламентных и отчетных табуляграмм непосредственно потребителю информации.

При выборе технических средств должны учитываться объемы и трудоемкость обработки информации. Исследования показали, что объем экономической информации среднего сельхозпредприятия составляет 21 975,5 тыс. знаков, а трудоемкость ее обработки достигает 45 млн. операций в год. Эти факторы должны учитываться при выборе эксплуа-

тационно-технических характеристик рекомендуемых технических средств.

Проведенная работа по изучению последних разработок отечественной вычислительной техники дает основания в качестве основы вычислительной системы АПК рекомендовать использование устройств, выпускаемых в рамках серии "Ряд - 2" ЕС и второй очереди СМ ЭВМ для практической реализации территориально-распределенной вычислительной системы интегрированной обработки данных по учету материальных ценностей АПК, нами построена 4 - уровневая схема технического обеспечения на примере одного административного района республики.

На первом уровне - в административном центре района - предлагается использовать ЭВМ ЕС - 1036, поскольку она обладает необходимой мощностью и достаточными возможностями комплектирования. При этом необходимо учесть возможность применения перспективных средств системы ЭВМ "Ряд - 3", в которых предполагается: средства сетевой архитектуры телеобработки для организации распределенных систем и систем сбора, регистрации, хранения и обработки информации; наличие встроенных средств организации системы управления базами данных.

Для центрального вычислительного комплекса района можно определить две главные функции: во-первых, он является системой управления работой локальных вычислительных комплексов; во-вторых, его внешняя память содержит ту часть входной нормативно-справочной информации, которая является общей и идентичной для всех подразделений АПК.

Основную обработку учетной информации и, в том числе данных по учету материалов, предполагается производить на втором уровне - в кустовом вычислительном комплексе. Такие комплексы создадутся в РАПО, районных отделениях Госкомсельхозтехники, Сельхозхимии и т.д.

Вычислительный комплекс второго уровня должен обладать следующими эксплуатационно-техническими характерис-

тиками: иметь быстродействие процессора до $2 \cdot 10^6$ оп./сек; емкость оперативной памяти - не менее 1 Мбайт; внешние запоминающие устройства должны быть рассчитаны на хранение не менее 50 Мбайт; иметь устройства, обеспечивающие обмен информацией с центральным вычислительным комплексом без промежуточных носителей.

В настоящее время такие технические характеристики имеет вычислительная машина серии СМ второй очереди СМ - 1800, что и определило ее выбор для применения на втором уровне системы.

Коммуникационными устройствами первого и второго уровней являются: синхронный и асинхронный адаптер дистанционной связи (ОДС/С и АДС/А соответственно), а также синхронно-асинхронный мультиплексор передачи данных МЦД/АВ. Каналами связи дистанционной обработки являются каналы существующей телефонной сети.

Накопление и децентрализованную предварительную обработку учетной информации предполагается производить непосредственно на сельхозпредприятии на технической основе локального вычислительного комплекса (третий уровень системы). Это объясняется тем, что именно на общехозяйственном уровне управления легче всего находить возможные ошибки и производить корректировку.

Базой построения третьего уровня вычислительной системы нами выбран комплекс автоматизированных рабочих мест (АРМ), который получил условное название "АРМ-Экономика".

Комплекс реализован на одной из отечественных малых ЭВМ СМ - 1800 и имеет относительно полное программное обеспечение для обработки экономической информации.

Выбор СМ - 1800 в качестве базы для локального вычислительного комплекса системы определяется специфическими особенностями указанной ЭВМ, которые сводятся к следующим: обладает унифицированной модельной конструкцией, которая позволяет строить быстродействующие и экономичные системы; имеет внутренний интерфейс И-41, что обеспе-

чивает возможность комплектирования машины с другими техническими средствами обработки информации; отличается простотой в эксплуатации и низкой стоимостью; имеет универсальный набор внешних устройств; обеспечивает взаимодействие пользователя с системой на языках, приближенных к естественному; дает возможность создать индивидуальные базы данных непосредственно на рабочем месте.

Теперь следует сформулировать общие организационные требования, которые необходимо учитывать при выборе технически средств четвертого уровня — терминальных устройств системы для интегрированной системы обработки данных по учету материальных ценностей. К ним относятся: возможность регистрации информации в момент ее возникновения в документе с одновременным фиксированием данных на машинный носитель или передачей по каналам связи на третий (локальный) уровень системы; простота устройства, ибо обслуживаются они непосредственно учетчиками, бригадами и кладовщиками сельхозпредприятия; низкая стоимость, так как эти устройства применяются в качестве периферийного оборудования в значительных количествах; возможность автоматического ввода постоянной информации; технические средства, устанавливаемые на складах сельхозпредприятий, должны иметь арифметическое устройство; на тех производственных участках, куда периодически должна поступать оперативная информация о состоянии объектов, терминальные устройства должны иметь двустороннюю связь; носители, создаваемые на технических средствах, должны выполнять роль юридических документов.

Кроме этого, при выборе терминальных устройств для учета материальных ценностей, надо учитывать сложные эксплуатационные условия их работы: колебания температурного режима и влажности в зависимости от сезона.

Анализ опыта применения технических средств для учета материальных ценностей в других отраслях, а также сформулированные выше требования к выбору терминальных

устройств четвертого уровня системы, дают возможность определить рекомендуемый состав технических средств системы интегрированной обработки учетных данных.

В местах достаточной концентрации первичных данных (например, на центральном складе, складе запасных частей) наиболее целесообразно, по нашему мнению, установить алфавитно-цифровые регистраторы для двухсторонней связи с локальным вычислительным комплексом третьего уровня (РП-101, РА 861), так как их высокая производительность и сравнительно высокая стоимость (до 5 тыс. руб.) не обеспечивают эффективное их использование в небольших кладовых производственных и других структурных подразделениях предприятия. Регистраторы производства этих моделей являются наиболее перспективными средствами подготовки и ввода первичной информации в ЭВМ. Операторами устройств могут быть кладовщики, учетчики, бригадиры или специально подготовленные операторы. При регистрации данных они фиксируют и свой табельный номер, что значительно увеличивает ответственность за достоверность фиксируемой информации. Использование регистраторов производства в учете материальных ценностей обеспечивает: оформление первичных документов настройки на любую форму и автоматическим занесением данных в любые строки и графы документа; получение перфоносителя с необходимым составом реквизитов, отраженных в документе; повышение достоверности исходных данных за счет контроля правильности набора информации оператором; выполнение простейших арифметических операций; возможность передачи данных по каналам связи.

Для кладовых структурных подразделений или складов с относительно небольшим движением материальных ценностей для автоматизации складского учета можно рекомендовать фактурно-бухгалтерские машины "Искра-554". Эта модель позволяет вести записи алфавитно-цифровой информации в первичном документе с выдачей данных на перфоленту или магнитную ленту. Возможность выполнения арифметических дейс-

твий и наличие достаточного количества накапливающих регистраторов позволяет эффективно использовать их для первичной обработки данных и составлять на складах различные накопительные документы.

Использование на сельхозпредприятии в качестве терминальных устройств телетайпов типа Т-63 или РТА-60 не рекомендуется, так как они имеют целый ряд недостатков: отсутствует контроль правильности передачи сообщений, необходимость ручного ввода всей информации, в том числе и условно-постоянной и установки специальных линий связи.

Таким образом, нами предложена такая архитектура и рекомендуется такой состав комплекса технических средств для интегрированной обработки данных по учету материальных ценностей АПК, которые в наибольшей степени соответствуют современным требованиям.

Т. М. Романова
ЛГУ им. П. Стучки

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ

В условиях перестройки хозяйственного механизма управления и перехода на новые экономические методы управления на предприятиях наиболее рациональным путем совершенствования управления является автоматизация процессов управления. Именно автоматизация выполнения планово-учётных процессов позволяет с успехом решать задачи, связанные с реализацией внутрихозяйственного расчёта при переходе на полный хозяйственный расчёт.

Функционирование любого предприятия связано с образованием и переработкой больших объёмов экономической информации, что в свою очередь требует расширения возможностей систем обработки данных, а именно, создания интегрированных систем, базирующихся на использовании современных средств вычислительной техники.

В настоящее время определены несколько основных направлений развития и повышения эффективности использования технических средств для целей управления:

- использование вычислительных систем нескольких уровней;
- разработка интегрированных баз данных, объединённых в банк данных предприятия;
- обеспечение режима телеобработки данных;
- обеспечение доступа к базе данных с удалённых пунктов и организация диалога между человеком и ЭВМ;
- создание автоматизированных рабочих мест (АРМ);
- расширение области применения пакетов прикладных программ для решения функциональных задач и реализации сервисных функций.

Для небольших предприятий целесообразно на первых порах организация автоматизированной обработки информации с использованием двух последних направлений, а именно: создание АРМ управленческих работников на базе персональных ЭВМ и использование готовых пакетов прикладных программ для решения функциональных задач.

Внедрение АРМ обеспечивает приближение ЭВМ к рабочему месту управленческих работников, а реализация диалогового режима создаёт удобные и надёжные средства общения человека с ЭВМ.

В последующем при определённом насыщении техническими средствами возможен переход к созданию локальной сети ЭВМ и на её основе создание распределённых систем обработки данных. При этом обеспечивается возможность эффективного доступа каждого пользователя к любой информации, имеющейся в базе данных, независимо от места хранения при

условии обеспечения секретности доступа, хранения и передачи данных.

Несмотря на создание децентрализованных систем обработки данных при проектировании обработки данных на предприятии, необходимо в основу её положить основные принципы интегрированных систем обработки данных: однократный ввод данных с последующим многоцелевым использованием при проведении различных расчётов; рационализация документооборота, организация единого нормативно-справочного фонда; разработка единой схемы формирования исходных и производных показателей.

Исходя из указанных требований при проектировании АСУ предприятием большое значение имеет организация обследования потоков информации объекта в целом. Выясняются направления потоков, методики возникновения и использования информации, объёмы и периодичность её получения. На основе выполненного обследования строится схема существующих потоков информации, выявляются недостатки существующих потоков и система информации, разрабатываются предложения по их устранению, строится схема предлагаемых потоков информации с учётом интегрированной обработки данных.

При проектировании интегрированной обработки данных необходимо исходить из системного подхода к разработке классификаторов технико-экономической информации, построению документооборота, установлению перечня первичных и сводных показателей, необходимых для управления предприятием.

Внедрение интегрированной системы обработки данных в этом случае можно осуществлять путём автоматизации решения отдельных задач, имеющих первостепенное значение для эффективной работы служб управления предприятием. Полезно начать с учёта готовой продукции, её отгрузки и реализации. Это будет способствовать более быстрому налаживанию учёта в цехах и на складах, подготовит их к внедрению

вычислительной техники, поможет наладить ритмичную работу предприятия. В пользу этого комплекса функциональных задач говорит и то, что выполнение плана по объёму реализованной готовой продукции является одним из основных показателей, характеризующих деятельность предприятия. Объём реализованной готовой продукции в значительной степени зависит от своевременности её отгрузки и определяется суммами, поступившими на расчётный счёт предприятия.

Использование на этом участке учетной работы персональной ЭВМ позволяет автоматизировать решение следующего комплекса задач:

- вести оперативный учёт наличия готовой продукции на складе;
- оперативный учёт выпуска готовой продукции;
- обобщение данных по движению готовой продукции и определение остатков продукции на конец месяца;
- контроль выполнения плана отгрузки продукции;
- учёт отгрузки и реализации готовой продукции;
- расчёт налога с оборота и отчислений в бюджет от новых видов продукции;
- автоматизировать выписку товарно-транспортных накладных, железнодорожных накладных и платёжных требований.

Автоматизированную выписку товарно-транспортных накладных, железнодорожных накладных и платёжных требований осуществляет оператор или работник отдела сбыта. Документы предварительно сформированы на экране дисплея, при автоматизированной выписке документов происходит одновременное формирование файла приходно-расходных документов и файла платёжных требований.

А.П. Виелис,
И.А. Ревина
ЛГУ им. П. Стучки

МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В целях исследования при одности метода главных компонент в экономическом анализе, нами были проведены многовариантные расчеты. Работа была проведена по следующим основным направлениям и моделям: матрица факторных нагрузок по собственным значениям и соответствующим собственным векторам корреляционной матрицы, накопленные отношения собственных значений корреляционной матрицы, конфигурация векторов первых компонент, матрица факторов после ортогонального вращения, а также изменение главных компонент.

Для характеристики экономического анализа были отобраны тринадцать показателей по всем колхозам и совхозам республики (529) за 1985 год и последующие годы.

- X_1 - валовой доход с вычетом надбавок, тыс. руб.;
 - X_2 - прибыль с вычетом надбавок, тыс. руб.;
 - X_3 - надбавка, тыс. руб.;
 - X_4 - площадь, га;
 - X_5 - баллы;
 - X_6 - баллогектары;
 - X_7 - число работающих, чел.;
 - X_8 - оплата труда, тыс. руб.;
 - X_9 - на производство израсходованные продукты сельского хозяйства, тыс. руб.;
- } интенсивно использованное сельхоз-
} угодие;

X_{10} - на производство израсходованные продукты промышленности, тыс. руб.;

X_{11} - оплата услуг, тыс. руб.;

X_{12} - амортизация основных средств, тыс. руб.;

X_{13} - всего энерго мощностей, л. с.

Исследование матрицы факторных нагрузок всех тринадцати показателей показывает, что на долю первой компоненты приходится 55,1%, второй - 69,5% и третьей - 79% суммарной дисперсии исследуемых показателей. Это означает, что при анализе деятельности сельхозпредприятий по тринадцати показателям можно ограничиться тремя первыми компонентами. В таблице I даны коэффициенты факторных нагрузок первых трех компонент до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок. Анализ структуры первой главной компоненты показывает, что наибольшие нагрузки имеют показатели: X_{12} , X_{13} , X_7 , X_8 , X_{10} , X_9 и X_1 . Во второй главной компоненте наибольшие нагрузки имеют показатели X_3 , X_4 , а показатель X_2 имеет наибольшую отрицательную нагрузку. В третьей главной компоненте наибольшие нагрузки имеют показатели X_5 и X_6 . В результате вращения матрицы коэффициенты факторных нагрузок изменились. Однако основные экономические взаимосвязи сохранились (табл. I).

Взаимосвязь компонентов удобно отражать на осях координат. По оси U_1 откладывают значения по первой компоненте, по оси U_2 - по второй, а по оси U_3 - по третьей. Факторные нагрузки из каждой строки матрицы принимаются в качестве координат соответствующего вектора. Эти рисунки выделяют группы показателей, которые экономически связаны между собой (рис. I-6).

Таблица I

Матрица факторных нагрузок для 13 показателей

Показатели	Факторы до вращения			Факторы после вращения		
	F _I	F ₂	F ₃	F _I	F ₂	F ₃
I	0,829	-0,445	-0,222	0,907	0,075	0,110
2	0,522	-0,594	0,042	0,359	0,059	0,144
3	0,319	0,720	-0,250	0,099	0,230	-0,140
4	0,657	0,580	0,248	0,200	0,931	-0,091
5	0,208	-0,424	0,748	0,129	0,099	0,967
6	0,718	0,275	0,586	0,249	0,854	0,389
7	0,911	-0,166	-0,225	0,940	0,214	0,067
8	0,898	-0,243	-0,237	0,954	0,150	0,092
9	0,848	0,267	-0,046	0,532	0,474	-0,014
10	0,896	-0,009	-0,054	0,566	0,278	0,080
11	0,400	0,217	0,182	0,156	0,136	0,060
12	0,952	0,022	-0,050	0,714	0,388	0,088
13	0,943	0,045	-0,076	0,711	0,407	0,074

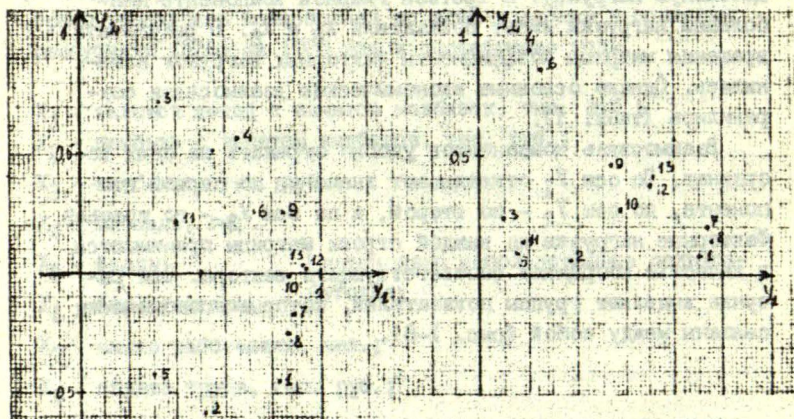


Рис. I. Конфигурация первой и второй компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Анализ работы хозяйств был также проведен по следующим девяти показателям (I вариант):

$$a_1 = \frac{X_1}{X_4} * 100 - \text{валовой доход с вычетом надбавок, тыс. руб. на 100 га;}$$

$$a_2 = X_5 - \text{баллы;}$$

$$a_3 = \frac{X_7}{X_4} * 100 - \text{число работающих на 100 га, чел.}$$

$$a_4 = \frac{X_8}{X_7} - \text{оплата труда на 1 чел., тыс. руб.};$$

$$a_5 = \frac{X_9}{X_4} * 100 - \text{на производство израсходованные продукты сельскохозяйственного производства, тыс. руб. на 100 га;}$$

$$a_6 = \frac{X_{10}}{X_4} * 100 - \text{на производство израсходованные продукты промышленного производства, тыс. руб. на 100 га;}$$

$$a_7 = \frac{X_{11}}{X_4} * 100 - \text{оплата услуг, тыс. руб. на 100 га;}$$

$$a_8 = \frac{X_{12}}{X_4} * 100 - \text{амортизация основных средств, тыс. руб. на 100 га;}$$

$$a_9 = \frac{X_{13}}{X_4} * 100 - \text{всего энерго мощностей, л.с. на 100 га.}$$

В этом варианте матрица факторных нагрузок показывает, что на долю первой компоненты приходится 56,8%, на долю

второй - 68,4%, а на долю третьей 79,3% суммарной дисперсии.

В таблице 2 даны коэффициенты факторных нагрузок первых трех компонент.

Таблица 2

Матрица факторных нагрузок для 9 показателей
(I вариант)

Показатели	Факторы до вращения			Факторы после вращения		
	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂	I ₃
1	0,901	0,017	-0,255	0,877	0,121	0,019
2	0,360	0,611	0,123	0,114	0,977	0,055
3	0,900	-0,144	-0,213	0,897	0,075	0,074
4	0,578	0,517	-0,037	0,224	0,170	0,067
5	0,753	-0,154	-0,062	0,381	0,042	0,117
6	0,780	-0,219	0,229	0,347	0,047	0,196
7	0,368	-0,074	0,887	0,061	0,056	0,977
8	0,933	-0,131	0,042	0,587	0,120	0,158
9	0,918	-0,043	-0,108	0,659	0,139	0,096

Анализ структуры первой главной компоненты показывает, что наибольшие нагрузки имеют показатели a_8 , a_9 , a_1 , a_3 , a_6 и a_5 . Во второй компоненте наибольшие нагрузки у показателей a_2 и a_4 , а в третьей у показателя a_7 .

Экономические взаимосвязи первых трех компонент как векторов отражены на рис. 4, 5 и 6.

После вращения выделяются тесно связанные группы показателей: группа - X_1, X_7, X_8 , группа - X_3, X_5, X_{11} , группа - X_{12}, X_{13} .

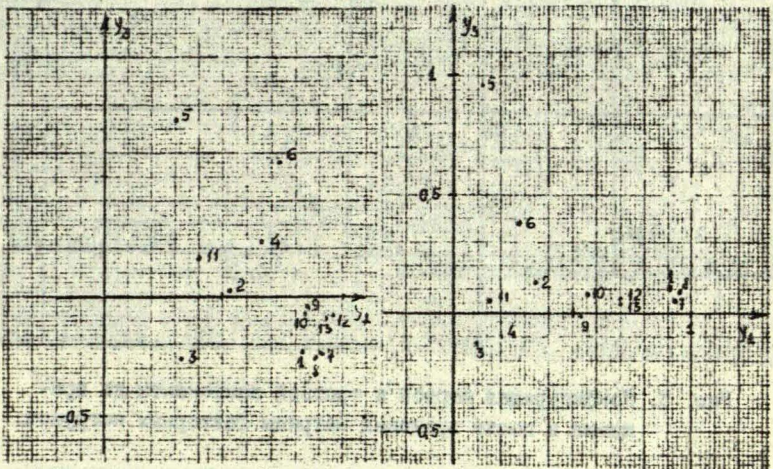


Рис. 2. Конфигурация первой и третьей компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

После вращения выделяются следующие группы показателей: группа - X_1, X_7, X_8 , группа - X_{12}, X_{13} .

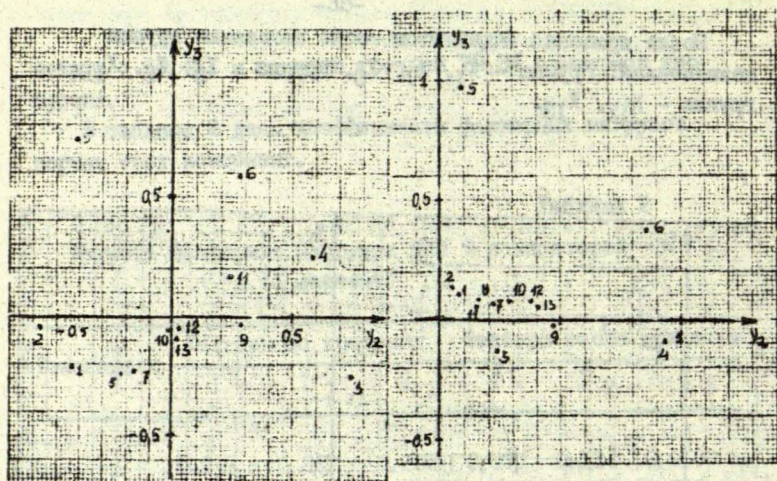


Рис. 3. Конфигурация первой и третьей компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Из рисунка видно, что после вращения выделяется группа показателей -- X_{12} , X_{13} , а также -- X_1 , X_7 , X_8 , X_{10} , X_{11} .

Анализ по всем показателям показывает, что самое отрицательное измерение первой главной компоненты имеют следующие хозяйства:

Прикульский с.т. - 13.822; к/х Дзинтаркрастс - 10.066;
к/х Зелтини - 9.950; к/х Циня - 9.288.

Лучшее положительное измерение первой главной компоненты имеют следующие хозяйства:

к/х Кекава - 25.654; к/х Накотне - 34.574;
к/х Узвара - 37.650; с/х 25.съезда КПСС - 54.561;
к/х Адажи - 66.722.

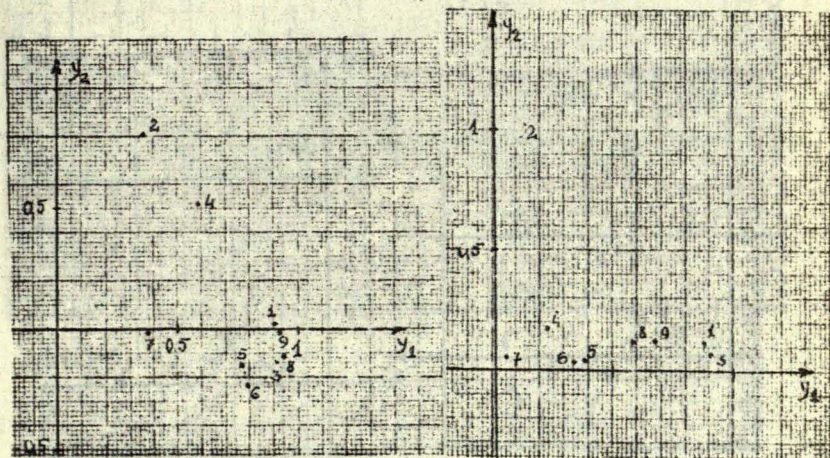


Рис. 3. Конфигурация второй и третьей компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Как видно из рисунка, здесь все показатели образуют одну единую группу, кроме показателей a_2 и a_3 .

Рис. 4. Конфигурация первой и второй компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Как видно из рисунка, после вращения выделяются следующие группы показателей: группа - a_2, a_3 , группа - a_5, a_6 , группа - a_8, a_9 .

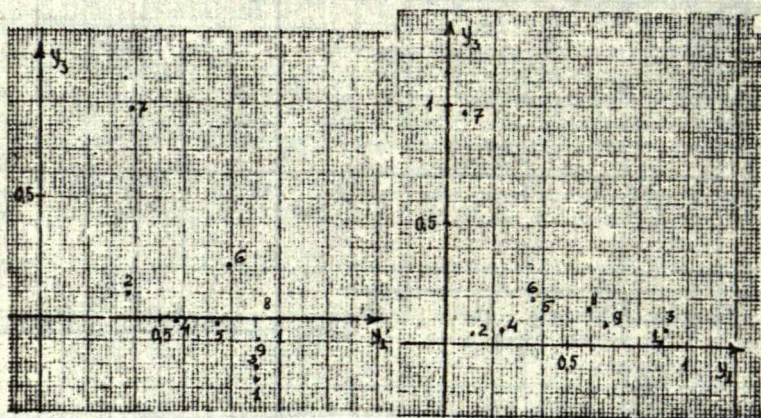


Рис. 4. Конфигурация точек и группы взаимосвязи до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Рис. 5. Конфигурация первой и третьей компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

После вращения выделяются группы показателей:
 группа - a_1, a_3 , группа - a_5, a_6 , группа - a_8, a_9 .

- к/х Кованя - 25,854, к/х Никитин - 34,574;
- к/х Уезира - 37,650; к/х 28. съезда КПСС - 54,561;
- к/х Адахи - 48,722,

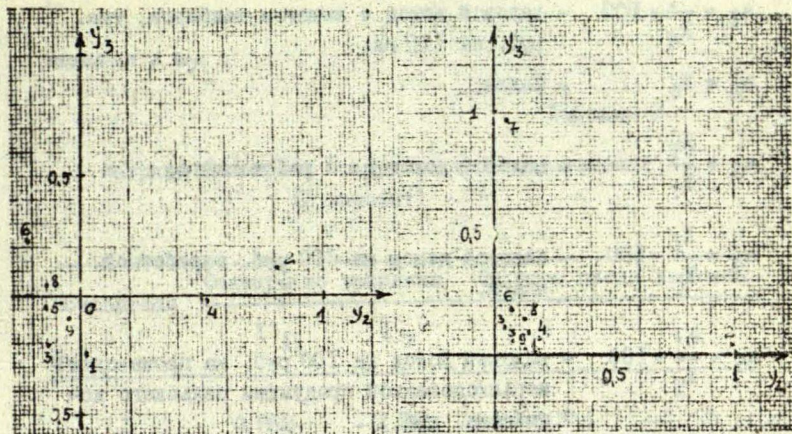


Рис. 6. Конфигурация второй и третьей компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок.

Как видно из рисунка, здесь все показатели образуют одну связанную группу, кроме показателей a_2 и a_7 .

В этом варианте пятью худшими хозяйствами оказались:

к/х Дзинтари - 8,256; с/х Нирза - 7,015;
с/х Рундены - 6,237; к/х Кришяни - 6,237;
к/х Лидумниеки - 6,043.

Лучшее измерение первой компоненты имеют следующие хозяйства:

к/х Лацплесис - 25,370; к/х Марупе - 25,637;
к/х Падомью Латвия - 25,816; к/х Адажи - 27,908;
с/х Улброка - 46,668.

Анализ деятельности хозяйств был выполнен для следующего варианта девяти показателей (2 вариант):

- $a_1 = \frac{X_1}{X_4} * 100$ - валовой доход с вычетом надбавок, тыс. руб. на 100 га;
- $a_2 = X_5$ - баллы;
- $a_3 = \frac{X_1}{X_7}$ - валовой доход на 1 работающего;
- $a_4 = \frac{X_1}{X_8} * 100$ - валовой доход на 100 руб. заработной платы;
- $a_5 = \frac{X_1}{X_9} * 100$ - валовой доход на 100 руб. на производство израсходованной продукции сельского хозяйства, руб.;
- $a_6 = \frac{X_1}{X_{10}} * 100$ - валовой доход на 100 руб. на производство израсходованной продукции промышленности, руб.;
- $a_7 = \frac{X_1}{X_{11}}$ - валовой доход на 1 руб. оплаты услуг;
- $a_8 = \frac{X_1}{X_{12}} * 100$ - валовой доход на 100 руб. амортизации;
- $a_9 = \frac{X_1}{X_{13}} * 1000$ - валовой доход на 1 л.с. в рублях.

Матрица факторных нагрузок показывает, что на долю первой компоненты приходится 69,4% и второй 80,5% суммарной дисперсии показателей варианта 2.

В таблице 3 даны коэффициенты факторных нагрузок первых двух компонент.

В первой компоненте наибольшие нагрузки имеют показатели: a_9 , a_8 , a_5 , a_3 , a_4 , a_6 и a_1 . Во второй компоненте наибольшая нагрузка у показателя a_2 , а самая наи-

меньшая у а₇.

Таблица 3

Матрица факторных нагрузок для 9 показателей
(2 вариант)

Показатели	Факторы до вращения		Факторы после вращения	
	I ₁	I ₂	I ₁	I ₂
1	0,862	-0,142	0,354	-0,238
2	0,394	0,620	0,168	-0,033
3	0,919	0,229	0,887	-0,105
4	0,876	0,226	0,941	-0,105
5	0,936	0,012	0,565	-0,199
6	0,870	-0,269	0,468	-0,367
7	0,522	-0,649	0,124	-0,960
8	0,948	0,029	0,708	-0,174
9	0,964	0,004	0,682	-0,214

Экономическая взаимосвязь этих двух компонент показана на рис. 7.

Самое отрицательное измерение первой компоненты имеют следующие хозяйства:

с/х Заубе - 13,106; с/х Комунарс - 12,743;
с/х Лаудери - 12,644; к/х Накотнес Калейс - 11,437.

Самое лучшее положительное измерение первой компоненты имеют следующие хозяйства:

к/х Адажи - 23,540; к/х Лацплесис - 24,443;
к/х Накотне - 25,003; к/х Марупе - 27,838;
к/х Падомью Латвия - 42,241.

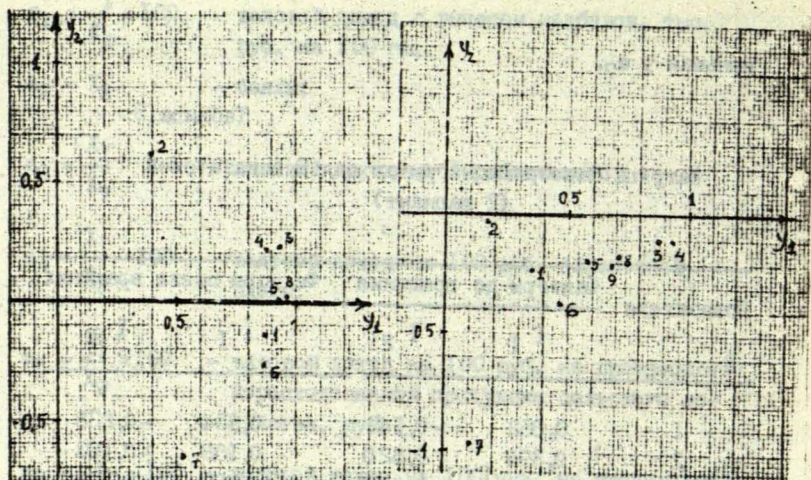


Рис. 7. Конфигурация первой и второй компоненты до вращения и после вращения матрицы факторных нагрузок

Эти хозяйства являются экономически более сильными агрофирмами республики. На основе 2 варианта следует детально разрабатывать экономико-математическую модель главных компонент.

А. Я. Берзиньш
Институт экономики АН
Латвийской ССР

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО БАНКА ДАННЫХ ПО
ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

Республиканский автоматизированный банк данных по общественным наукам (РесАБДОН) создается как одна из важнейших частей Республиканской автоматизированной информационной системы по общественным наукам (РАИСОН).

Основные цели создания РАИСОН состоит в следующем:

- значительно повысить эффективность информационного обслуживания пользователей в республике, обеспечив оптимальный охват информационных потоков и потребностей по общественным наукам на основе автоматизации процессов обработки информации;
- создать научные, методические и организационные предпосылки для дальнейшего совершенствования форм и методов информационного обеспечения потребителей на базе применения современных средств электронной вычислительной техники, передачи данных, копировально-множительной техники и оргтехники.

Основным разработчиком и исполнителем работ по созданию РАИСОН является Центр научной информации по общественным наукам (ЦНИОН) Академии наук Латвийской ССР, который действует как отдел Института экономики. Как соисполнитель работ выступает Латвийский Государственный университет (ЛГУ) им. П. Стучки.

РАИСОН создается как составная часть и компонент Автоматизированной информационной системы по общественным наукам (АИСОН) и Сети автоматизированных центров научной информации по общественным наукам (САЦНИОН), головным

органом и разработчиком которых является Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) Академии наук СССР.

Повышение эффективности информационного обслуживания и достижения научно-технического прогресса в настоящее время в основном заключается в создании автоматизированных банков данных и обеспечении доступа к ним, в том числе удаленного (теледоступа), пользователей.

Исходя из вышеизложенного при создании РАИОН, во-первых, должен быть разработан свой банк данных, во-вторых, РесАЕДОН должен разрабатываться как элемент и составная часть общесоюзного Республиканского банка данных по общественным наукам и, в-третьих, должен быть организован доступ пользователей к республиканскому банку данных, банку данных ИНИОН и другим банкам данных, содержащим информацию по общественным наукам.

В специальной литературе можно найти много публикаций, посвященных вопросам создания банков данных. Однако нет единого понятия и определения этого термина. В целях уточнения понятия банка данных, использованного в настоящей работе, коротко изложим его сущность.

Банк данных будем определять как совокупность базы данных, системы управления базой данных (СУБД) и техническими средствами, основу которых составляет электронно-вычислительная машина (ЭВМ). В зависимости от величины банка данных он может включать несколько баз данных, систем управления базами данных и электронно-вычислительных машин, связанных или не связанных каналами связи.

Каждая база данных состоит из двух частей: самих данных и описания их структуры. Описание структуры данных задается взаимосвязями данных в виде метаданных. База данных в целом представляет собой интегрированный информационный массив, предназначенный для однократного ввода и многократного использования многими пользователями. Метаданные при этом применяются для быстрого поиска необходимой информации.

СУБД представляет собой комплекс специальных стандартных программ, обеспечивающих ввод, накопление, хранение, корректировку, поиск и предоставление информации.

В основу разработки республиканского автоматизированного банка данных по общественным наукам заложены следующие принципы:

- принцип информационной совместимости с банком данных ИНИОН. Этот принцип предполагает разработку на республиканском уровне в первую очередь баз данных, информационное содержание которых соответствует базам данных ИНИОН. Примером такой базы является база данных аннотированных библиографических описаний республиканских публикаций;

- принцип методической совместимости с банком данных ИНИОН. Следуя этому принципу, необходимо переписать и адаптировать все основные методики обработки информации, в том числе методику структуризации информации в ЭВМ, методику составления поискового образа документа, методику составления информационного запроса и др.;

- принцип эффективности функционирования, который предусматривает использование передовых технологических решений. Существенное значение для соблюдения этого принципа имеет обеспечение работы в составе Академсети и создание республиканской подсети САЦИОН;

- принцип экономии ресурсов. Данный принцип предполагает использование в качестве основы технического обеспечения банка данных мини-ЭВМ серии СМ ЭВМ. Существенным резервом экономии ресурсов в области исследования и разработок является сотрудничество с ИНИОН, республиканскими центрами научной информации по общественным наукам, Латвийским Государственным университетом им. П. Стучки и другими организациями;

- принцип поэтапного создания. Важное значение при разработке очередного этапа банка данных имеет обеспечение подготовки создания основы для разработки следую-

шего этапа путем исследования, апробации и экспериментальной проверки новых проектных решений. Следовательно, применение данного принципа направлено на поэтапное (с конкретными результатами) и в то же время непрерывное создание и развитие РАИССОН на основе применения новейших средств электронной вычислительной техники, общесистемных программных средств и принципов разработки систем управления базами данных и средств передачи данных.

В составе первой очереди РАИССОН, ввод в эксплуатацию которой предусмотрена в 1990 году, планируется создать три базы данных.

Первая из этих баз данных - база данных аннотированных библиографических описаний республиканских публикаций "Леттоника I" уже разработана. Она содержит информацию XI пятилетки (около II 000 документов), и продолжается содержательная обработка и ввод в ЭВМ информации текущей пятилетки. В создании этой базы данных активное участие принимает ЛГУ им. П. Стучки, и она внедрена в учебный процесс университета.

Вторая из указанных баз данных разрабатывается для создания автоматизированного каталога специальной литературы, используемой в учебной работе кафедры экономической информатики и АСУ университета. Начато создание этой базы данных. В ЭВМ по каждой используемой публикации вводится библиографическое описание, аннотация, коды рубрик и поисковый образ документа (ключевые слова).

Эти базы данных представляют собой библиографические базы. Для качественного обслуживания ученых-обществоведов, преподавателей и студентов вузов и других пользователей необходима разработка также разного рода фактографических баз данных. Поэтому начата разработка базы данных "Персоналии", включающей фактографическую информацию о ведущих обществоведах республики. Разработана специальная анкета (входной документ), и члены республиканского Общества философов начали заполнение данной анкеты.

Эффективность функционирования банка данных во многом зависит от возможностей используемой системы управления базами данных. Возможности создания СУБД РесАВДОН определяются выбором типа ЭВМ и операционной системы.

Как уже было указано выше, для создания республиканского банка данных по общественным наукам избраны электронные вычислительные машины класса СМ. Данный выбор обоснован техническими характеристиками этих вычислителей:

- производительностью, сравнимой с производительностью ЕС ЭВМ;
- возможностью подключения всех периферийных устройств ЕС ЭВМ, в том числе 100 и 200 Мбайтных накопителей на магнитных дисках;
- возможностью создавать из СМ ЭВМ локальных сетей;
- возможностью включения СМ ЭВМ в Академсеть как терминальных систем;
- небольшими габаритами;
- более простым техническим обслуживанием по сравнению с ЕС ЭВМ.

В качестве операционной системы избрана диалоговая информационная автоматизированная многотерминальная система (ДИАМС). Эта операционная система предназначена для использования в сложных территориально распределенных автоматизированных информационных и справочных системах. Она ориентирована на создание и ведения баз данных и решение информационно логических задач. С этой целью в ядро системы включен супервизор баз данных и интерпретатор языка ДИАМС.

Язык программирования ДИАМС представляет собой процедурно ориентированный язык высокого уровня. Данный язык имеет широкий набор возможностей и прежде всего ориентирован на обработку строковых данных переменной длины.

Комплекс программ, разработанный для создания базы

данных "Леттоника I" и обеспечивающий ввод, контроль, накопление, хранение, корректировку, поиск и предоставление информации, показал хорошие эксплуатационные качества. Поэтому было принято решение на основе этого комплекса программ разработать СУБД, поскольку первый комплекс программ обеспечивал обработку документов одной определенной структуры.

В настоящее время создана основа такой СУБД, которая будет использована для создания новой базы данных "Персоналии" и для эксплуатации библиографических баз данных. Следовательно, в рамках первой очереди РАИСОН для создания РесАБДОН будет использована одна система управления базами данных.

В целях обеспечения теледоступа к РесАБДОН и создания республиканской подсети САЦНИОН проведены успешные экспериментальные сеансы работы с базой данных "Леттоника I" из ЛГУ, Дома политического просвещения ЦК КП Латвии и ИНИОН. Для телесвязи использовались городские коммутируемые телефонные линии связи и такие же линии связи Рига-Москва.

С целью совершенствования этой работы и обеспечения высокого качества телесеансов в Институте экономики создана сетевая терминальная система на основе включения ЭВМ СМ-4 в Академсеть. Она сдана в эксплуатацию и вошла в первую очередь Региональной вычислительной подсети "Прибалтика" Академсети.

Проделанная работа позволяет начинать эксперименты "безбумажной информатики" и исследовать возможности создания в составе РесАБДОН новых баз данных на основе накопления информации, полученной из баз данных ИНИОН и зарубежных баз данных.

Д. М. Гусинский,
А. Н. Цандер
ЛГУ им. П. Стучки

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЛАТВИЙСКОЙ
ССР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

При переводе научно-исследовательских организаций Латв ССР на полный хозяйственный расчет и самофинансирование необходимо по-новому решать проблемы оценки эффективности /результативности/ их деятельности. Связано это с тем, что признание товарного характера научно-технической продукции кардинально меняет подход к определению эффективности деятельности НИИ /КБ/ /изменяются критерии и показатели эффективности/, что нашло отражение в Методических указаниях по оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. Однако использование этих рекомендаций на практике весьма затруднительно, поскольку, в частности, на их основе нельзя рассчитать эффективность деятельности НИИ /КБ/ в целом. Имеющиеся же методики оценки деятельности отраслевых НИИ /КБ/ не могут быть использованы самими НИИ /КБ/, т.к. оценку деятельности НИИ в соответствии с ними ведет вышестоящая организация, и результаты оценки использует в качестве основы для принятия управленческих решений на уровне отрасли в целом. В условиях же расширения самостоятельности НИИ /КБ/ подобная оценка теряет смысл, и вместо нее должна использоваться самооценка.

В этой связи весьма перспективным является построение оценок результативности деятельности НИИ /КБ/ на основе использования метода динамического норматива /ДН/. К преимуществам этого метода относятся:

- высокая адаптивность этого метода к условиям конкретного НИИ /КБ/;
- возможность оперативной корректировки пользователем состава показателей, входящих в ДН;
- чувствительность метода к изменению внешних условий функционирования НИИ;
- возможность содержательной экономической интерпретации полученных результатов по условиям конкретного объекта управления и возможность принятия /на основе полученных результатов/ обоснованных управленческих решений;
- возможность использования полученных результатов в стратегическом планировании деятельности НИИ.

Суть данного метода оценки результативности состоит в следующем. В основу его положено предельно простое умозаключение: то, что несравнимо в статике, становится сравнимым в динамике. Характеристики практически любых показателей деятельности НИИ /натуральных, стоимостных, показателей-нормативов/ обладают свойством динамической сопоставимости. В качестве показателей динамики могут использоваться темпы ($INDEX(J, I) = A(J+1, I) / A(J, I)$), ускорения ($INDEX(J, I) = [A(J+2, I) / A(J+1, I)] / [A(J+1, I) / A(J, I)]$), а также темповые характеристики типа

$$INDEX(J, I) = [A(J+2, I) - A(J+1, I)] / [A(J+1, I) - A(J, I)]$$

или

$$INDEX(J, I) = \frac{[A(J+2, I) + A(J, I)] * [A(J+2, I) - A(J, I)]}{2 * [A(J+1, I)]^2}$$

Сведенные в ДН показатели деятельности НИИ представляют собой ранжированный ряд вида $1, 2, \dots, n$, где n - число вошедших в ДН показателей, ранжируемых по принципу $A_1 - 1, A_2 - 2, \dots, A_n - n$, где A_j ($j = 1, n$) - соответствующий показатель. Ряд указанного вида является эталоном.

Все дальнейшие расчеты основаны на сопоставлении эта-

лонных рангов с фактическими, полученными при упорядочении фактических значений вошедших в ДН показателей. Упорядочение "по факту" проводится следующим образом. Каждому показателю ДН A_j ($j = \overline{1, n}$) ставится в соответствие фактический ранг его движения /таким образом, каждому показателю A_j ($j = \overline{1, n}$) ставится в соответствие ранг j из ряда /1, 2, ..., j , ..., n /.

Все выводимые далее оценки являются результатом экономической и математической интерпретации как структуры самого фактического упорядочения /оценка эффективности Э/, так и его отклонения от эталона /оценка качества К/. Оценка результативности деятельности Р интегрирует в себе оценки Э и К.

Оценка эффективности Э рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = 1 - \frac{2S}{n(n-1)}, \quad (1)$$

где n - число элементов в ранжированном ряду;

S - число инверсий фактического порядка относительно эталонного /инверсия - случай, когда в фактическом ряду число с большим номером находится перед числом с меньшим номером/.

Оценка качества К рассчитывается по формуле:

$$K = 1 - \frac{3 \sum_{i=1}^m (\alpha_i^3 - \alpha_i^*)}{n(n^2 - 1)}, \quad (2)$$

где α_i^3 и α_i^* - соответственно эталонный и фактический ранг i -го показателя.

Интегральная оценка результативности Р может рассчитываться двояко:

$$1) \quad P = \mathcal{E}(1 + \mathcal{K}) / 2 \quad (3)$$

$$2) \quad P = \mathcal{E}^{\frac{1}{1+K}} \quad (4)$$

Все три оценки, как видно из формул (1) - (4), находятся в интервале [0; 1].

Полученные результаты являются базой для экономической интерпретации и формирования хозяйственных решений, учитывающих специфику объекта управления и позволяющих, в частности, повысить качество планирования.

Данный метод является универсальным, т.к. применим к анализу и планированию в хозяйственных организациях различного типа. Для НИИ /КБ/ этот метод был первоначально опробован в КБ ЛОМО; автор его применил к анализу деятельности НИИ /КБ/ Латв ССР.

Наиболее сложным для обоснования в методе ДН является выбор показателей и их ранжирование, которые проводит пользователь. При отборе показателей используют экспертный метод, а в случае невозможности организовать экспертизу или неполноты исходной информации - системно-логический метод. Так, для научных организаций Минобразования системно-логическим методом был сконструирован следующий ДН:

1. Объем НИОКР, т.р.
2. Объем важнейших НИОКР, т.р.
3. Защищено кандидатских и докторских диссертаций.
4. Число авторских свидетельств.
5. Объем научных публикаций, а.л.
6. Реальный экономический эффект от внедрения НИОКР, т.р.
7. Число договоров на тиражирование результатов ранее оконченных НИОКР.
8. Число внедренных НИОКР.
9. Израсходовано средств на совершенствование материально-технической базы НИОКР, т.р.
10. Количество участвующих в НИОКР студентов.
11. Число профессоров и преподавателей, привлекаемых к выполнению НИОКР в порядке совместительства.
12. Фонд заработной платы НИЧ.
13. Число штатных работников НИЧ.
14. Число НИОКР, оконченных и переданных заказчику.

Как набор показателей, так и их последовательность в ДН могут меняться как в зависимости от объекта, так и на самом объекте в зависимости от целей анализа, внешних условий и т.д.

Метод ДН оказался весьма "чувствительным" к новым условиям хозяйствования, на которые в 1988-1989 г.г. переведены научные организации Латв ССР. Так, по НИИ и КБ Госстроя Латв ССР и Госагропрома Латв ССР, переведенных на хозрасчет в 1988 г., в сравнении с 1987 г. получены следующие оценки:

Таблица I

Оценки К, Э, Р в НИИ /КБ/ Госагропрома и Госстроя Латв. ССР в 1987-1988 г.г.

Организа- ции	Оцен- ки	1987			1988		
		К	Э	Р	К	Э	Р
Госагропром Латв ССР		0,607	0,524	0,345	0,821	0,810	0,674
Госстрой Латв ССР		0,625	0,571	0,388	0,786	0,762	0,609

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

I. В условиях полного хозяйственного расчета в НИИ /КБ/ Госстроя и Госагропрома Латв ССР, в 1988 г. по сравнению с базовым 1987 г. повысились все три оценки, прирост которых составил:

- по Госагропрому Латв ССР: К = 0,214; Э = 0,286;
Р = 0,329
- по Госстрою Латв ССР: К = 0,161; Э = 0,191;
Р = 0,221

2. Интерпретация повышения оценки Э при переходе на хозрасчет состоит в том, что порядковая структура показателей в новых условиях приблизилась к эталону, т.е. к ДН. Это означает, что темпы и пропорции, заложенные в плане этих НИИ /КБ/ на 1988 г. и реализованные на практике, оказались достаточно обоснованными, и построение всех дальнейших планов, основанных на тех же посылках, выведет эти НИИ на эталонный режим функционирования.
3. Интерпретация повышения оценки К состоит в том, что переход от одного режима функционирования НИИ к другому /в данном случае - переход на хозрасчет/ также сопровождался усилением "направленности на эталон", т.е. сопровождался /что косвенно подтверждает повышение оценки К/ ростом качества использования всех видов ресурсов, необходимых для реализации плана.
4. Так же можно интерпретировать рост оценки Р, интегрирующей в себе оценки Э и К и оценивающей общий /объемный и структурный/ результат работы НИИ.

Автоматизация описанного способа оценки хозяйственной деятельности осуществлена с применением персональной ЭВМ /ИЭВМ/ "Роботрон-1715". Программы генерированы с использованием операционной системы SCP версия 5.0, системы Turbo PASCAL версия 2.00A.

При помощи системы Turbo PASCAL были сгенерированы программы:

- 1) создания файлов данных (MAKEDATA.PAS);
- 2) чтения и корректировки файлов данных (R&C.PAS);
- 3) определения индексов, новых рангов, качеств, эффективностей и результативностей (COMPUTE.PAS);

Программой MAKEDATA.PAS определяется размерность создаваемого файла данных - количество периодов и показателей - и создается на гибком магнитном диске /ГМД/ сам файл данных /с расширением .DATA/.

Программа R&C.PAS считывает с ГМД файл данных и

предоставляет возможность его корректировать.

Программа COMPUTE.PAS реализует основные расчеты по методу динамического норматива.

Использование файлов с расширением .PAS неквалифицированным пользователем связано с определенными затруднениями. Требуется, в частности, сначала запустить систему Turbo PASCAL, указать рабочий файл и дать команду на его выполнение (R[un]). При этом каждый раз расходуется время на компиляцию исходного (PAS) файла. Система Turbo PASCAL дает возможность сохранять результаты компиляции исходных файлов (.PAS) в командных файлах / расширением .COM/. Размещение командных файлов требует большего объема внешней памяти на ГМД /приблизительно в 5 раз больше, чем для файлов .PAS/, однако использование таких файлов значительно проще. В частности, отпадает необходимость в использовании системы Turbo PASCAL при решении задачи. Все перечисленные командные файлы при помощи пакета прикладных программ /ППП/ POWER защищены от несанкционированного доступа /им присвоен статус " read only "/.

Таким образом, предлагаемый вариант автоматизации оценки результативности деятельности научно-исследовательских организаций позволяет существенно повысить обоснованность принимаемых управленческих решений и их оперативность.

И. Э. Бриверс
ЛГУ им. П. Стучки

СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Большинство сельскохозяйственных работ представляют собой комплекс организаторски и технологически взаимосвязанных операций, требующих однородных ресурсов, техники и рабочих соответствующей квалификации. Как правило, для определения необходимого количества ресурсов на выполнение комплекса операций используются нормативные методы, исходя из объема работы. Использование таких экономико-математических методов, как линейное программирование, не дает существенного эффекта, так как здесь не учитывается структура работы, состоящая из последовательно выполняемых операций, и следовательно, тем самым применение линейного программирования, по существу, реализует тот же самый нормативный подход при определении количества ресурсов на выполнение работ.

Указанный выше недостаток устраняется при применении методов сетевого планирования, где работа рассматривается как объект (сеть), состоящий из взаимосвязанных операций (вершин сети).

Экспериментальное применение методов сетевого планирования в календарном планировании сельскохозяйственных работ в хозяйствах Латвийской ССР показало, что имеется возможность в среднем уменьшить максимально необходимое количество ресурсов (в данном случае - трактористов) на 30% по сравнению с нормативным и на 40-50% по сравнению с первоначальным вариантом плана; при этом количество трактористов на отдельные выполняемые операции было

определено по нормативам с коэффициентом 1,3 для компенсации возможных задержек хода выполнения работ.

Процесс планирования заключается в следующем. Сначала определяется список выполняемых операций. (Автором разработаны некоторые принципы формализации указанной процедуры, но рассмотрение их не входит в задачу данной работы). После этого составляется последовательность выполняемых работ и операций, проводится первоначальное распределение ресурсов на отдельные операции, исходя из чего, а также в зависимости от объема каждой операции определяется ее продолжительность. Затем устанавливаются внешние ограничения ("не ранее" и "не позднее") на сроки выполнения работ. Все выше указанное выполняется специалистом по данной отрасли (агрономом, диспетчером и т.д.). Следует отметить, что последовательность выполнения операций должна отражать в основном технологические зависимости между ними, а внешние ограничения по времени - агротехнические сроки выполняемых работ. Сообщения организаторского и директивного характера в первоначальный вариант плана не следует включать.

Далее проводится математическая обработка разработанной модели и составляется календарный план выполнения операций в ранние сроки и графики распределения ресурсов. На основе этой информации специалист может судить о качестве составленного плана и в случае необходимости менять календарный план и тем самым распределение ресурсов. Эти изменения можно осуществить, отодвигая начало отдельных операций за счет резерва времени или меняя количество ресурсов на выполнение отдельных операций, тем самым меняя их продолжительность. Процесс продолжается до получения удовлетворительного варианта плана. Как показывает опыт для работ состоящих из 60-70 операций пользователю необходимо провести в среднем 8-10 итераций, т.е. корректировок первоначального плана.

Практическая реализация выше указанного процесса осуществлена на кафедре высшей математики ЛГУ при содействии специалистов ЛСХА на базе вычислительной техники факультета, используя мини-ЭВМ типа СМ-4, СМ-1600. Этот класс машин является наиболее доступным и в вычислительных центрах на районном уровне нашей республики.

Исследуется также возможность применения разработанной системы календарного планирования на персональных машинах типа "Электроника".

В основе методики используется несколько упрощенный вариант "метода связанных интервалов", рассмотренный в /1/.

Указанные упрощения значительно ускоряют работу - повторные варианты плана могут быть рассчитаны за 2-3 минуты для работ, состоящих из 60-70 операций. Как показала практика, пользование системой настолько просто, что любой человек, имеющий представление о сетевом планировании, может овладеть ею за один сеанс работы на ЭВМ.

Список литературы

1. Абелис Э.Э. Метод связанных интервалов в моделировании целевых комплексов работ //Создание автоматизированной системы управления экономикой административного района. - Рига: ЛГУ им. П. Стучки, 1981.
2. Бриверс И.Э., Круминьш Я.Д., Лацарс Я.А. Календарное планирование полевых работ с использованием ЭВМ //научные труды ЛСХА. - Елгава: ЛСХА, 1988.

И. Е. Ларина,
Н. И. Мальшев,
А. В. Павлов
ВНИПИ статинформ
Госкомстат СССР

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В СЕТИ ВЦ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ

В директивных партийных документах по вопросам ускорения научно-технического процесса, материалах XXVII съезда партии поставлены задачи ускоренного развития информационной индустрии. Выделение вопросов дальнейшего развития информационной индустрии в одну из главных задач ускорения социально-экономического развития страны отражает достигнутый уровень масштабности использования вычислительной техники и ту большую роль, которую занимает информатика в народном хозяйстве страны.

В то же время в развитии этой важной приоритетной отрасли имеется много нерешенных проблемных вопросов, которые сдерживают темпы ее дальнейшего развития, скажутся на эффективности использования.

Сложившийся методический аппарат построения и использования информационно-вычислительных систем не позволяет ответить на многие жизненные вопросы, начиная с оценки эффективности ВЦ и кончая конечными народнохозяйственными результатами деятельности сети. Поэтому все более широкая компьютеризация работы органов государственной статистики на основе локальных и территориальных сетей ЭВМ требует энергичных усилий по преодолению отставания, существенного повышения уровня научно-методического обеспечения этих работ. Особую актуальность приобретают вопросы совершенствования управ-

ления решением текущих и перспективных задач развития сетей, всей сферой информационно-вычислительного производства, как одно из ключевых направлений развития АСГС в XII пятилетке [1]. Они включают разработку системы показателей, комплексно характеризующих информационно-вычислительный потенциал (состояние и интенсивность использования), дальнейшее развитие хозрасчета и нормативной базы, создание индустриальной автоматизированной технологии управления всем жизненным циклом сети "исследование-проектирование-эксплуатация-развитие". "Отработанные не только теоретически, но и практически методы хозяйствования и управления, безусловно, создадут экономические предпосылки достижения качественно новых рубежей производственной деятельности всей вычислительной системы" [2].

Развитие методов и средств обработки данных, программного обеспечения определило тенденцию к распределенной обработке данных в сетях ЭВМ. Распределенная обработка во многих случаях экономически оказывается более оправданной, чем централизованная, позволяет комплексно использовать ресурсы сети, исключить возможные перегрузки в узлах сети, увеличить вычислительные мощности узлов, повысить живучесть [3]. Поэтому особую актуальность приобретает задача распределения вычислительных работ и баз данных между узлами сети - центральная задача оперативного управления вычислительными процессами в сети [4].

Под узлом сети понимается вычислительный центр с ЭВМ, работающими в мультипрограммном режиме. Каждый узел сети обладает набором вычислительных работ, каждая из которых может выполняться в различных узлах.

Задача распределения вычислительных работ и баз данных может быть сформулирована следующим образом - найти такое распределение вычислительных работ и баз данных между узлами сети, которое минимизирует затраты на выполнение вычислительных работ, хранение, эксплуатацию,

ведение и обновление баз данных, с учетом требований по использованию ресурсов технических средств, выделяемых узлам сети в распоряжение пользователей, оперативность выполнения вычислительных работ, ограничений на объем информации передаваемой между узлами сети и других характеристик.

При постановке задач могут быть учтены ограничения на уровень загрузки узлов сети вычислительными работами пользователей, на время выполнения определенных вычислительных работ, на затраты каждого узла по хранению, эксплуатации и обновлению баз данных, затраты по выполнению вычислительных работ пользователей в узлах сети.

В зависимости от особенностей ведения и хранения баз данных возникают различные варианты их использования в сети ВЦ: каждый узел обладает базой данных; база данных является общей для всех узлов и хранится в одной из них; имеется заданное число копий одной базы данных; базы данных содержат частично одинаковую информацию. Каждому из этих вариантов соответствует конкретная модель, позволяющая определить распределение баз данных и узлов, в которых выполняются вычислительные работы.

Рассмотрим простейший вариант: каждый узел обладает набором вычислительных работ и базой данных, и требуется определить распределение вычислительных работ и баз данных на сети ВЦ.

Предполагается, что каждая вычислительная работа выполняется в одном узле, каждая база данных хранится в одном узле, передача информации между узлами сети осуществляется по одному пути, для вычислительных работ выбирается один вариант взаимодействия с базами данных.

В качестве критериев оптимизации задач распределения вычислительных работ и баз данных может использоваться: I) минимизация суммарного времени выполнения вычислительных работ, определенного временем счета

программ вычислительных работ, временем, затраченным на обмен информацией между вычислительными работами и базами данных;

2) минимизация суммарных эксплуатационных затрат, определяемых стоимостью хранения, эксплуатации и ведения баз данных в сети ВЦ, стоимостью выполнения вычислительных работ.

В общем случае, критерий оптимизации - минимизация суммарного времени выполнения вычислительных работ, задается в виде

$$\min (T_1 X + T_2 XY), \quad (1)$$

где: T_1 - матрица, характеризующая время выполнения вычислительных работ в узлах сети, с учетом времени передачи запроса на решение и получения резульативной информации по вычислительной работе;

T_2 - матрица, характеризующая время передачи информации между узлами сети;

X, Y - соответственно матрицы узлов возможного выполнения вычислительных работ и хранения баз данных.

В сети ЭВМ эксплуатационные затраты существенным образом зависят от взаимного расположения вычислительных работ и массивов баз данных, поэтому возникает задача минимизации стоимости хранения, ведения и обновления массивов баз данных в сети, выполнения вычислительных работ:

$$\min (C_1 Y + C_2 X + C_3 XY), \quad (2)$$

где: C_1 - матрица, характеризующая стоимость хранения, эксплуатации и актуализации баз данных в узлах сети;

C_2 - матрица, характеризующая стоимость выполнения вычислительных работ в сети;

C_3 - матрица, характеризующая стоимость передачи информации между узлами сети;

X, Y - определяются аналогично формуле (I).

При этом должны выполняться следующие ограничения:

1. Суммарное время выполнения вычислительных работ в узлах сети не должно превышать выделяемого ресурса времени.
2. Объем информации, передаваемой при выполнении вычислительных работ между узлами сети, ограничен пропускной способностью сети.
3. Ресурс памяти каждого узла, отводимого для базы данных, хранимой в нем, не должен превышать допустимой величины.
4. Каждая база данных хранится в одном узле.
5. Каждая вычислительная работа использует одну базу данных.
6. Каждая вычислительная работа выполняется в одном узле.
7. Передача информации между каждой парой узлов осуществляется по одному пути.
8. Для ряда вычислительных работ задаются ограничения на время их выполнения.

Рассмотрим решение задачи оптимизации распределения вычислительных работ и баз данных для фрагмента сети ЦГосстатистики, состоящего из пяти узлов. Предполагается, что каждый узел сети обладает базой данных и набором вычислительных работ; требуется определить распределение баз данных и узлы в которых выполняются вычислительные работы с учетом ограничений (I-8).

В качестве критерия оптимизации используется минимизация суммарных эксплуатационных затрат.

Математически критерий оптимизации, используя обозначения табл. I, можно представить следующим образом:

$$\sum_{p_k} (C_{p_k}^{xp} + C_{p_k}^{экс} + C_{p_k}^{об}) y_{p_k} + \sum_{i_p j} \lambda_{i_p} (C_{k_j} t_{i_p j} + C_{k_j} (t_{i_p j} + \tilde{t}_{j_p})) x_{i_p j} + \sum_{i_p j} \sum_{p_k} \lambda_{i_p} v_{i_p} C_{k_j} (t_{j_k} + \tilde{t}_{k_j}) x_{i_p j} y_{p_k} \quad (3)$$

где:

$$x_{i_p j} = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-ая вычислительная работа} \\ & p\text{-го узла выполняется в узле } i_p, \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$y_{p_k} = \begin{cases} 1, & \text{если база данных } p\text{-го узла хра-} \\ & \text{нится в } k\text{-ом узле,} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Анализ функционирования фрагмента сети ВЦ Госстатистики, состоящего из 5 узлов (гг. Москва, Минск, Рига, Таллин, Киев), показал, что период пиковой нагрузки приходится на вторую декаду мая. В этот период на ВЦ сети выполняется 57 вычислительных работ, включающих КЭОИ и вычислительные работы, выполняемые для сторонних организаций.

Рассматриваемая задача является задачей нелинейного программирования, которая легко сводится к задаче линейного программирования. Дальнейшее решение проводилось с использованием ППП "Линейное программирование в АСУ". Распределение вычислительных работ и баз данных, отличающееся от оптимального не более чем на 8 %, было получено после проведения пяти итераций.

В результате проведения исследований было установлено, что базы данных хранятся в "своих" узлах. Перераспределению по узлам сети подлежит около 20 % вычислительных работ, функционирующих в сети. Наибольшая нагрузка падает на каналы связи, связывающие Москву с узлами Минск и Таллин. Это говорит о том, что требуется проанализировать возможные варианты структуры сети связи

Таблица I

Обозначение	Наименование
t_{ipj}	Время счета программы вычислительной работы i_p в узле j .
t_{pi}, T_{ip}	Соответственно, время, затрачиваемое на передачу запроса на выполнение вычислительной работы и на получение результатов решения между узлами p и j .
t_{jk}	Время обращения из узла j , в котором выполняется вычислительная работа, к узлу k , в котором хранится база данных.
T_{kj}	Время, затрачиваемое на передачу информации между узлами k и j .
$c_{ip}^{xp}, c_{pk}^{xk}, c_{pk}^{od}$	Соответственно, стоимость хранения, эксплуатации и ведения p -й базы данных в узле k .
c_j	Стоимость машинного часа узла j .
c_{kj}	Стоимость эксплуатации пути между узлами k и j в единицу времени.
$c_{ЭВМ}$	Допустимые затраты в сети ЭВМ на хранение, эксплуатацию и ведение баз данных.
c_p	Допустимые затраты p -го узла на выполнение вычислительных работ в остальных узлах.
λ_{ip}	Частота выполнения вычислительной работы i_p .
v_{ip}	Число обращений вычислительной работы i_p к базе данных.
h_{kj}	Количество информации, пересылаемой вычислительной работе i_p , выполняемой в j -м узле, из k -го узла, в котором хранится база данных, при единичном обращении (2 Кбайт).
m_n	Потребность n -й базы данных в ресурсах внешней памяти.
Q_{kj}	Пропускная способность пути между узлами k и j .
M_k	Ресурс внешней памяти узла k , отводимый для хранимых массивов.
T_k	Ресурс времени узла k , отводимый для поддержания базы данных, хранимой в нем.

ВЦ Госстатистики, а также варианты взаимодействия вычислительных работ с базами данных.

Решение задач оптимизации распределения вычислительных работ и баз данных, как показывает пример, позволяет удовлетворить потребности пользователей сети путем снижения их затрат на обработку статистической информации, повысить эффективность использования ресурсов за счет более равномерного распределения нагрузки между узлами сети ЭВМ, уменьшить потери от несвоевременного выполнения вычислительных работ.

Рассмотренная задача описывает процесс распределенной обработки информации для случая, когда структура сети ЭВМ неизменна. Однако с течением времени структура (топология) сети, характеристики узлов и каналов связи изменяются (вводятся новые узлы и каналы связи, изменяются мощности узлов сети и пропускные возможности каналов связи, появляются новые базы данных, задачи и вычислительные работы). Поэтому возникает необходимость в разработке моделей и методов решения "динамической" задачи оптимизации распределения вычислительных работ и баз данных в сети ЭВМ.

Разработка этой задачи требует изучения информационных потребностей пользователей сети, определения структуры решаемых задач (запросов), их типизации и классификации, разработки баз данных паспортов задач, технологической базы данных.

Эти работы будут реализованы при создании системы диспетчеризации и управления технологическими процессами функционирования статистической информационной системы как одна из перспективных задач создания новой информационной технологии в системе госстатистики.

Список литературы

1. Королев М.А. О задачах, вытекающих для органов государственной статистики из решений XXVII съезда КПСС // Вестник статистики .-1985.
2. Бушев С.Н. Статистическая информационная система на путях перестройки // Вестник статистики , -1987.
3. Зайченко Ю.П. Многокритериальные задачи планирования работы сетей ВДКП // Управляющие системы и машины, - 1978.
4. Экспериментальная работа проводилась в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве между ГУБ ЦСУ СССР, НИИ ЦСУ СССР и ИПУ АН СССР в 1984-1985 гг. под руководством д-ра техн.наук Цвиркуна А.Д.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Введение	3
Линде Я. Я.	База данных и управление информационным	
Лотан В. В.	ресурсом района	
Давыдов А. А.	4
Новоковски А.	Предприятие как объект применения	
	информатики	13
✓ Леиньш В. В.	Вычислительная система для реализации	
	принципов интегрированной обработки	
	данных по учёту материальных ценностей	
	агропромышленного комплекса	22
✓ Романова Т. М.	Организация интегрированной обработки	
	данных с использованием персональных ЭВМ	28
✓ Виесис А. П.	Метод главных компонент в экономико-	
✓ Ревина И. А.	математическом анализе производственного	
	потенциала сельского хозяйства	32
Берзиньш А. Я.	Концепция создания республиканского	
	автоматизированного банка данных по	
	общественным наукам	45
Гусинский Д. М.	Расчёт параметров результативности	
✓ Цандер А. Н.	деятельности научно-исследовательских	
	организаций Латвийской ССР с использо-	
	ванием ЭВМ	51
✓ Бриверс И. Э.	Сетевые методы календарного планирования	
	сельскохозяйственных работ	58
Ларина И. Е.	Оперативное управление вычислительным	
Мальшев Н. И.	процессом в сети ВЦ системы государствен-	
Павлов А. В.	ной статистики	61

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Сборник научных трудов

Рецензенты: Б. Мекгайлс, д-р экон. наук;
Р. Сомс, канд. экон. наук;
Э. Васерманис, канд. техн. наук.

Редакторы: А. Виесис, Н. Терентьева
Технический редактор С. Лининя
Корректор И. Галоде

Подписано к печати 16.10.1989. ЯТ 07481 Ф/б 60x84/16.
Бумага №1. 4,8 физ. печ. л. 4,2 усл. изд. л. 3,2 уч.-изд. л.
Тираж 290 экз. Зак. № 1056. Цена 55 к.

Латвийский государственный университет им. П. Стучки
226098 Рига, б. Райниса, 19

Отпечатано на ротапринте, 226050 Рига, ул. Вейденбаума, 5
Латвийский государственный университет им. П. Стучки

387528

530

0.55

44 / 2792

55 k.

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0508049689