



Ученые записки

**ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОНОМИКОЙ**

I

Министерство высшего и среднего специального образования

Латвийской ССР

Латвийский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет имени Петра Стучки

Кафедра организации механизированной обработки
экономической информации

Ученые записки

Латвийского государственного университета

имени Петра Стучки

том 228

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ

I

Латвийский государственный университет

Рига 1975

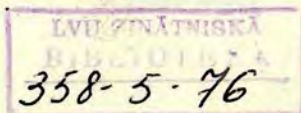
Сборник научных статей посвящен актуальным проблемам создания и функционирования автоматизированных систем управления экономикой различных уровней: созданию двух подсистем АСПР Госплана республики, созданию банка статистических данных и учета заготовок продукции животноводства для АСТС республики, совершенствованию процесса функционирования сети ВЛ, усовершенствованию разработок технологических процессов обработки данных, а также некоторым вопросам усовершенствования планирования, учета и анализа на предприятиях. Сборник рассчитан на преподавателей и студентов экономических специальностей, сотрудников вычислительных центров и машиносчетных станций, а также специалистов, работающих над созданием автоматизированных систем управления.

Редакционная коллегия:

проф. К.Я.Берзинь, доц., канд.экон.наук А.П.Васис,
ст. преп. У.Я.Гривиньш, ст. преп. Ю.Я.Лездиньш,
ст. преп. Н.К.Нестерович.

© Латвийский государственный университет, 1976

П IO804-064y 74
и 812(II)-76



А. П. В и е с н о

ЭКОНОМИКО — МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА является одним из синтезирующих экономических показателей, который в целом характеризует хозяйственную деятельность сельскохозяйственных предприятий.

На данном этапе развития важно знать не только сколько произведено продукции, но и в какой мере использованы имеющиеся производственные ресурсы. В связи с этим важную роль имеет применение научно обоснованных методов при оценке деятельности отдельных хозяйств.

Для более объективной оценки результатов работы отдельных хозяйств необходимо сопоставить фактически достигнутый уровень производительности труда с теоретическим уровнем производительности труда, который хозяйство могло бы обеспечить при условии рационального использования всех своих природно — экономических ресурсов.

Цель исследования — разработать экономико — математическую модель определения теоретического уровня производительности труда (валовой доход на I среднегодового работника) в целом по колхозам и совхозам Латвийской ССР.

Для этих целей была подготовлена необходимая исходная информация по всем колхозам и совхозам республики (581 колхоз, 211 совхоз). В качестве исходной информации были использованы данные годовых отчетов колхозов и совхозов за 1972 год и другие источники информации. Данные обработаны на ЭИМ ГЕ — 415 ВЦ Латвийского государственного университе-

та им. П. Стучки. На основе экономико - математического анализа значения факторов отобраны основные зависимые переменные, а именно факторы, определяющие уровень производительности труда в целом по колхозам и совхозам республики. Далее на основе выбранной экономико - математической модели определен теоретический уровень производительности труда в каждом отдельном колхозе и совхозе.

Результаты исследования обобщены в виде бюллетеня. Научное исследование проведено в содействии с ЦСУ Латвийской ССР.

Валовой доход является синтетическим показателем, характеризующим результаты производственно - финансовой деятельности хозяйства. Валовой доход возрастает, с одной стороны, в результате увеличения объема производства продукции, а с другой стороны, - снижения материально - денежных затрат и при повышении качества продукции.

Так как в годовых отчетах совхозов не отражается валовой доход в общем виде, то фактический валовой доход определяется как сумма прибыли и фонда оплаты труда по основной деятельности.

В годовом отчете колхоза размер валового дохода определяется по растениеводству, животноводству, по промышленным производственным предприятиям, по прочим услугам и работам.

Валовой доход, полученный от капитального строительства и капитального ремонта, при определении производительности труда не учитывался.

В целях сопоставления валового дохода между отдельными хозяйствами была проведена следующая корректировка фактического валового дохода:

I) скорректирована выручка от реализации крупного рогатого скота и свиней по зонам дифференцированных закупочных цен. В республике установлены 4 зоны государственных цен на говядину и свинину. По каждой зоне денежная выручка

от реализации государству крупного рогатого скота и свиней, на мясо умножена на соответствующие коэффициенты: Бауский, Добельский и Елгавский районы - 1,08; Валкский, Валмиерский, Вентспилский, Лимбажский, Рижский, Салдусский, Талсинский, Тукумский и Цессиский районы - 1,04; Балвский, Даугавпилсский, Краславский, Лудзенский и Резекненский районы - 0,82.

В остальных районах (Алуконенский, Гулбенский, Екабпилсский, Кулдигский, Лиепайский, Мадонский, Огрокский, Прейльский, Стучкинский) закупочные цены остались без изменения и здесь корректировки не нужны;

2) из валового дохода исключена сумма доплат за продукцию, проданную государству сверх годового плана (50 % надбавка к закупочной цене).

На уровень производительности труда действует множество факторов. Поэтому целесообразно идти по пути двухстадийного их отбора.

На первой стадии на основе экономического анализа были отобраны факторы, которые связаны с процессом образования уровня производительности труда. Однако такой анализ не дает достаточных оснований для того, чтобы отсеять несущественно влияющие факторы. В этом деле большую помощь могут оказывать парные коэффициенты корреляции, которые вычисляются на второй стадии отбора. Сравнение коэффициентов корреляции с полученными результатами качественного анализа позволяет выделить наиболее существенные факторы, которые преимущественно влияют на уровень производительности труда.

На первой стадии были отобраны следующие факторы: основные производственные фонды, среднегодовое число работников, экономическая оценка в рублях сельхозугодий и пашни, общая стоимость сельхозугодий, качественная оценка сельхозугодий и пашни в баллах, общая площадь сельхозугодий и культурной площади, энергетические мощности в лошадиных силах, коэффициент экономической эффективности, удельный вес малорентабельной продукции в общем объеме товарной продукции, отношение общей пло-

щади сельхозугодий и культурной площади.

Всего на первой стадии работы было отобрано 19 факторов. Используя метод многошагового отбора факторов по F -критерию ЭВМ автоматически отобрала следующие независимые переменные факторы: основные производственные фонды и оборотные средства на I среднегодового работника, основные производственные фонды, оборотные средства и стоимость сельхозугодий по экономической оценке в расчете на I га сельхозугодий, энергетические мощности на I среднегодового работника, коэффициент экономической эффективности, удельный вес малорентабельной продукции в общей стоимости товарной продукции, площадь сельхозугодий в расчете на I среднегодового работника, экономическая оценка пашни.

Земля является важнейшим, постоянным и ничем не заменимым средством производства в сельском хозяйстве и при рациональном ее использовании улучшается, повышает свое плодородие. Работу по качественной оценке земли в баллах проводит "Латгипрозем". Научно-исследовательский институт земледения Министерства сельского хозяйства Латвийской ССР проводит оценку сельскохозяйственных угодий и пашни в стоимостном выражении. Это дает возможность более обоснованно определять экономико - математическую модель производительности труда.

Исследование показало, что предпочтение следует отдать показателю экономической оценки пашни в рублях. Во всех вариантах решения коэффициент парной корреляции между различными способами оценки земли и резульативным показателем был выше, чем при оценке сельхозугодий или пашни в баллах или сельхозугодий в рублях.

В качественную оценку земли включается бонитировка почвы, технологические условия земельной площади, пересеченность рельефа, величина однородной площади, заустаренность и т.д.

Экономическая оценка земли определяется как частное от деления дифференцированного чистого дохода на норматив эффективности. За дифференцированный чистый доход принята разность в чистом доходе при использовании разнокачественных земельных участков, то есть разница в размере чистого дохода, полученная при использовании данного конкретного и наилучшего земельного участка. Норматив эффективности или норма капитализации принята в размере 5 %.

Таблица I

Коэффициенты парной корреляции между результативным показателем производительности труда и различной оценкой земли в колхозах и совхозах латвийской ССР за 1972 год.

Категории хозяйств	Экономическая оценка земли		Качественная оценка земли	
	сельхозугодий	пашни	сельхозугодий	пашни
Колхозы	0,683	0,704	0,627	0,677
Совхозы	0,594	0,607	0,598	0,607
Итого:	0,655	0,674	0,617	0,654

Исследование показало, что с увеличением разницы между культурной и общей площадью сельхозугодий, уровень производительности труда уменьшается, коэффициент корреляции с отрицательным знаком. Это еще раз подтверждает то, что в качестве веса в исследованиях экономики сельского хозяйства надо использовать показатель "культурная площадь".

Культурные площади составляют 73 % от общей площади сельхозугодий в колхозах и совхозах республики.

Исследование многошагового отбора факторов было проведено как в целом по всем колхозам и совхозам, так и раздельно по колхозам и совхозам. Кроме того, были проверены варианты решения задач с уменьшенным числом хозяйств. Так из состава колхозов было исключено 16 хозяйств, а из состава совхозов - 6 хозяйств резко отличавшихся по условиям производства от среднего республиканского уровня.

Однако результаты исследования показали, что уравнение регрессии можно составить в целом по всем хозяйствам республики. Из состава совхозов исключены только зверсовхозы и другие нетипичные сельскохозяйственному производству хозяйства.

Рост насыщенности основными средствами имеет важное значение для повышения уровня производительности труда. Насыщенность основными средствами влечет за собой увеличение размеров оборотных средств. Результаты исследования показали, что те хозяйства, которые сочетают высокую степень насыщенности основными средствами с применением большого числа оборотных средств, достигают сравнительно высокий уровень производительности труда.

Удельный вес малорентабельной продукции (льносоломка, льнотрест, льноволокно, лен (семя) и молоко) в % исчислен как отношение малорентабельной продукции к общей сумме товарной продукции.

Энергетические мощности слагаются из тракторных двигателей, двигателей зерноуборочных комбайнов, двигателей автомашин, прочих механических двигателей, электродвигателей и электроустановок, рабочего скота (в пересчете на механическую силу).

Несмотря на то, что энергетические мощности в какой-то мере дублируют основные производственные фонды, они могут быть использованы в качестве самостоятельного независимого переменного фактора при расчетах производительности труда.

В результате многошагового многовариантного анализа было выявлено, что предпочтение следует отдать следующим независимым переменным - факторам производства:

- x_1 - Основные производственные фонды и оборотные средства на I среднегодового работника;
- x_2 - энергетические мощности тыс. л.с. на I среднегодового работника;
- x_3 - площадь сельхозугодий в га на I среднегодового работника;
- x_4 - удельный вес низкорентабельной продукции в той же продукции в %;
- x_5 - экономическая оценка пашни в тыс. руб./га

Таблица 2

Характеристика отобранных независимых переменных - факторов в целом по всем колхозам и совхозам Латвийской ССР за 1972 год

Отобранные факторы	F - критерии (3, 84)	Коэффициенты парной корреляции
x_1	43,5	0,518
x_2	18,1	0,414
x_3	20,7	-0,265
x_4	19,1	-0,265
x_5	212,9	0,674

Следует отметить, что высокий коэффициент корреляции и F-критерии во всех вариантах решения указали такие первоначально выбранные факторы, как коэффициент экономической эффективности и стоимость основных фондов, оборотных

средств и сельхозугодий (по экономической оценке) вместе взятые на I среднегодового работника. Однако эти факторы ввиду их сложного состава не были использованы при окончательном отборе факторов.

Место и действие этих факторов при изучении производительности труда следует исследовать в дальнейшем.

Для определения теоретического уровня производительности труда в колхозах и совхозах, было использовано многофакторное линейное уравнение следующего вида:

$$y = 0,1001 + 0,0784x_1 + 0,0229x_2 - 0,0338x_3 - 0,0100x_4 + , \\ + 0,7409x_5$$

- где
- y - теоретический уровень производительности труда - валовой доход на I среднегодового работника, тыс.руб.;
 - x_1 - основные производственные фонды и оборотные средства на I среднегодового работника, тыс. руб.;
 - x_2 - энергетические мощности на I среднегодового работника, тыс.л.с.;
 - x_3 - площадь сельхозугодий на I среднегодового работника, в га;
 - x_4 - удельный вес низкорентабельной продукции в товарной продукции, в %;
 - x_5 - экономическая оценка пашни в тыс. руб./га.

Коэффициенты регрессии у факторов x_1 , x_2 , и x_5 положительные. Это означает, что увеличение каждого из этих факторов ведет к росту производительности труда. Это соответствует экономическому содержанию рассматриваемых факторов производительности труда. В то же время коэффициенты регрессии у факторов x_3 и x_4 отрицательные. С увеличением площади сельхозугодий на одного работника или удельного веса низкорентабельной продукции в товарной продукции производительность труда уменьшается.

На основе вышеописанного уравнения регрессии по каждому колхозу и совхозу определен теоретический уровень производительности труда (см. таблицу 3).

Теоретический уровень производительности труда показывает, какой должна быть производительность труда в каждом хозяйстве, если колхоз или совхоз использовал свои объективные производственные возможности в такой же степени, как в среднем все хозяйства республики.

Степень использования объективных производственных возможностей определена при помощи коэффициента производительности труда, который рассчитан как отношение фактического уровня производительности труда к теоретическому.

Определенный интерес представляет сводный показатель — общая стоимость основных производственных фондов, оборотных средств и сельхозугодий на одного среднегодового работника, который в статистическом бюллетене помещен как справочник. Этот показатель характеризует экономические возможности отдельного хозяйства.

УРОВЕНЬ (КОЭФФИЦИЕНТ) ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ОСНОВНЫЕ
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕГО ФАКТОРЫ В КОЛХОЗАХ И СОВХОЗАХ ЛАТВИЙСКОЙ ССР ЗА 1972 ГОД

№ п	Колхозы и совхозы	Результативные показатели - валовой			Факторные показатели					Справочно
		доход (корректированный) на I среднегодового работника - тыс. руб.			на I среднегодового работника			удельный вес низко- рентабель- ной про- дукции в товарной продукции	экономи- ческая оценка пашни тыс.руб. за га	
		факти- ческий	теоре- тичес- кий	коэффи- циент произво- дитель- ности труда	основные производ- ственные фонды и оборотные средства - тыс.руб.	энерге- тические мощности тыс.л.с.	сельхоз- угодный га			
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Алуксненский район

1. Гайшайс цельш	1,69	1,17	1,4	7,3	15	13	36	1,3	21
2. Гаушена	1,53	1,80	0,8	7,5	16	12	27	1,9	27
3. Игриве	1,43	1,59	0,9	8,1	17	9	33	1,5	20
4. Илзене	1,61	1,44	1,1	6,4	14	10	33	1,7	20

и т. д.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Браславец М.Е., Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. М., "Колос", 1972.
2. Дружинин Н.К. Математическая статистика в экономике. М., "Статистика", 1971.
3. Крастинь О.П. Агрэоэкономические функции. Рига, 1971.
4. Френкель А.А. Математический анализ производительности труда. М., "Экономика", 1968.

У. Я. Г р и в и н ь ш

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БАНКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

В в е д е н и е

В целях совершенствования процессов планирования и управления во всех областях советской экономики Директивами XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971-1975 годы предусмотрено обеспечить широкое применение экономико-математических методов, использование электронно-вычислительной и организационной техники и средств связи. Предусмотрено также всемерное улучшение системы учета и отчетности, совершенствование статистики.

Важной задачей девятой пятилетки является создание общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством (ОГАС) на базе государственной сети вычислительных центров и единой автоматизированной сети связи страны. В основе построения ОГАС лежит системный подход: ОГАС рассматривается как суперсистема по отношению к отраслевым и ведомственным автоматизированным системам управления. Одной из функциональных подсистем общегосударственной автоматизированной системы является автоматизированная система государственной статистики (АСГС).

АСГС представляет собой человеко-машинную систему, которая будет выполнять функции органов государственной статистики на основе широкого применения экономико-математических методов и использования средств современной вычисли-

тельной и организационной техники. Таким образом, АСГС является системой сбора и обработки учетно-статистических данных для планирования и управления народным хозяйством. Основной особенностью процесса создания АСГС по сравнению с существующей практикой применения ЭВМ в органах государственной статистики является переход от машинного решения разрозненных статистических задач к внедрению интегрированной системы обработки статистических данных.

1. Назначение и содержание информационного обеспечения АСГС

Важной предпосылкой функционирования любой автоматизированной системы управления (АСУ) или обработки данных (АСОД) является информационное обеспечение. Следует, однако, отметить, что четкого определения понятия "информационное обеспечение" пока нет. Одни авторы [1] этим понятием пользуются без пояснения его смыслового содержания, другие [10] под информационным обеспечением понимают снабжение аппарата управления данными о состоянии и перспективах развития экономического объекта. Более правильное представление об информационном обеспечении, по мнению Е.Г.Ясина [13], можно получить при анализе структуры АСУ или АСОД. Следовательно, для определения содержания и назначения информационного обеспечения АСГС необходимо рассматривать структуру АСГС. Структура АСГС может быть представлена в двух независимых, но одновременно с этим пересекающихся аспектах:

- 1) в аспекте решаемых задач и
- 2) в технологическом аспекте.

В аспекте решаемых задач структура АСГС складывается из функциональных и обеспечивающих подсистем [9], а в технологическом аспекте - из технологических и обеспечивающих подсистем. Следовательно, в обоих аспектах часть структуры АСГС составляют обеспечивающие подсистемы.

К функциональным относятся подсистемы, выполняющие функции органов государственной статистики, напр., подсистема

статистики капитального строительства, подсистема статистики сельского хозяйства и т.п.

К технологическим относятся подсистемы, предназначенные для выполнения отдельных этапов технологического процесса обработки статистических данных. Наиболее важными технологическими подсистемами являются подсистемы подготовки, передачи, обработки, хранения и поиска данных.

К обеспечивающим относятся подсистемы, создающие необходимые научные, методологические и технические предпосылки функционирования АСГС в целом и ее функциональных и технологических подсистем, в частности. Обеспечивающими подсистемами являются подсистемы математического, технического и информационного обеспечения.

В состав подсистемы математического обеспечения входят все машинные программы АСГС, языки программирования и другие средства формализованного описания статистических данных и процессов их обработки.

Все технические средства - вычислительные машины, копировально-множительная техника, средства связи и др. - составляют подсистему технического обеспечения.

Информационное обеспечение АСГС состоит из двух весьма отличных по назначению частей - информационного фонда системы и служебной информации.

Информационный фонд системы представляет собой все массивы учетно-статистических данных, хранимые в системе и являющиеся предметом и результатом машинной обработки.

Служебная информация (иногда ее называют метаинформацией) содержит все сведения о массивах информационного фонда, которые необходимы для организации сбора, хранения, поиска и обработки данных.

Таким образом, под информационным обеспечением АСГС следует понимать обеспечивающую подсистему, снабжающую АСГС информацией, необходимой для выполнения системой

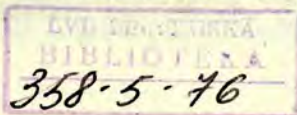
функций органов государственной статистики и состоящей из информационного фонда и метainформации.

2. Банк статистических данных

Какое отношение к АСУ имеет банк статистических данных? Что это такое?

Понятием "банк данных" в специальной литературе пользуются сравнительно недавно, поэтому пока еще нет единого мнения о смысловом содержании этого понятия. И.Г.Гарзе-Рапопорт [3] пишет, что банк данных является единой памятью системы, в которой хранится вся информация, необходимая для решения задач системы. Аналогичное мнение выражает А.Х.Славкин [11], называя банком данных организационную форму хранения информации многих видов. Я.Л.Ципио [12] под банком данных понимает автоматизированное хранилище информации, где в постоянной готовности к использованию хранятся различные данные и программное обеспечение. В книге "Актуальные проблемы управления" [2] отмечено, что современной формой организации хранения и поиска информации на базе ЭВМ является банк данных. Отсюда следует вывод, что банк данных (БД) является организационной формой хранения и поиска информации, предполагающей применение ЭВМ. Однако при таком определении понятия "банк данных" остается неясным, что является объектом хранения в БД - информация или данные. Для выяснения этого вопроса, следует разобраться в том, что означают понятия "информация" и "данные".

Понятие "информация" является многогранным понятием, которое широко используется в различных отраслях науки и техники. Как научное понятие оно возникло при решении инженерных проблем передачи сигналов и их кодирования в системах электросвязи. Дальнейшее развитие понятия "информация" связано с кибернетикой, которая сделала применимым это понятие для анализа процессов управления в сложных



динамических системах. В этом аспекте информация рассматривается как орудие управления, а управление - как процесс переработки информации. От управляемых элементов поступает осведомительная информация, характеризующая их состояния и режимы работы. Управляющее устройство перерабатывает поступающую информацию, в результате чего выявляется необходимость вмешательства в режим работы управляемых объектов и характер требуемых воздействий. Для осуществления упомянутого вмешательства управляющее устройство выдает управляющую информацию, которая используется для изменения режима работы управляемых элементов. Отсюда следует, что под информацией в кибернетическом аспекте понимаются сведения, циркулирующие между элементами сложной динамической системы в виде сообщений. Под сообщением в данном случае понимается произвольная последовательность сигналов, начало и конец которой определены.

Поскольку вопросы создания информационного обеспечения и банка данных относятся к проблемам развития процессов управления динамическими системами, в данной статье следует пользоваться кибернетическим аспектом понятия информации. Следовательно, в дальнейшем под информацией будем понимать сведения о состоянии системы, ее элементов и окружающей среды, представленные в виде сообщений.

Информация существует в двух состояниях - в виде потоков и массивов. Любая динамическая система находится в окружении потоков информации, часть которых направляется в систему, другие же отводятся от нее. Связи между элементами системы также проявляются в виде потоков информации. Массивы - это информация, зафиксированная на некотором физическом носителе и рассчитанная на длительное хранение и многократное использование.

Понятие "данные" гораздо проще понятия "информация". Под данными понимаются сведения о состоянии любого объекта, представленные в виде, приспособленном для обработки. Данные обыкновенно существуют в виде сообщений, т.е. в

виде конечной последовательности букв, цифр или других символов.

Поскольку информация и данные представляются в форме сообщений, часто возникает тенденция отождествления понятий "информация" и "данные". Следует, однако, отметить, что информация отличается от данных. Информацией называются сведения, которые расширяют наши знания, поскольку содержат что-то новое, ранее неизвестное. Данные же просто отображают состояние объекта независимо от того, какой смысл полученным данным придаст получатель, и поэтому могут и не содержать ничего нового, т.е. никакой информации. Отсюда следует, что информация есть новые сведения, извлеченные из данных путем обработки и анализа.

Обобщая вышесказанное, следует согласиться с тем, что данные есть любые сведения о состоянии системы, ее элементов и окружающей среды, а информацией являются только те данные, в которых содержатся новые сведения.

Таким образом, основным объектом хранения в БД являются данные. Путем обработки и анализа данных из них извлекается информация, необходимая пользователю банка данных. Содержится ли в БД информация? Это может быть установлено только пользователем, поскольку все зависит от того, содержится ли в данных новые сведения для пользователя. Отсюда следует, что более целесообразно банк данных определить как организационную форму хранения и поиска данных (а не информации).

Из рассмотренного вытекает, что банком статистических данных (БСД) может быть названа технологическая подсистема хранения и поиска статистических данных, которая является важным структурным элементом АСГС.

Основными функциями БСД являются:

- хранение всех статистических данных, собранных органами государственной статистики;
- хранение метainформации (т.е. классификаторов, номенклатур, инструкций, методик и других документов нормативного

характера), обеспечивающей организацию хранения и поиска статистических данных;

- обеспечение статистическими данными органов государственной статистики;

- информационно-справочное обслуживание пользователей статистических данных (т.е. выдача статистических данных партийным и правительственным органам и другим заинтересованным организациям по их запросу).

На основании вышеизложенного может сложиться убеждение, что БСД является некоторой разновидностью информационного обеспечения АСГС, поскольку и то и другое призваны снабжать органы государственной статистики необходимой информацией. Следует однако, отметить существенное различие между БСД и информационным обеспечением АСГС. Дело в том, что БСД, являясь технологической подсистемой АСГС, требует создания собственного информационного обеспечения. При этом, однако, нельзя отрицать и то, что статистические данные, хранимые в БСД, являются основой информационного обеспечения АСГС.

Итак, для успешного функционирования БСД необходимо создание соответствующих обеспечивающих подсистем, а именно, подсистем информационного, математического и технического обеспечения БСД.

Как указывалось выше, информационное обеспечение состоит из информационного фонда (или базы данных) и метainформации. Базой данных является вся совокупность статистических данных, хранимых в БСД, а метainформация представляет собой сведения, обеспечивающие организацию хранения и поиска данных в БСД.

3. Выбор метода организации статистических данных

Важной проблемой создания БСД является выбор соответствующего метода организации данных, составляющих информационный фонд. Выбранный метод организации данных должен обеспечить однократный ввод данных в БСД и многократное их использование. Более того, выбранная схема организации данных должна способствовать автоматическому контролю правильности использования данных для решения статистических задач. Одним из методов, позволяющим достигнуть такое положение, является организация данных в БСД в виде набора массивов.

Массив представляет собой совокупность семантически однородных данных и состоит из логически завершенных групп данных, называемых записями. Массив является организованным множеством данных, поскольку записи массива почти всегда упорядочены в соответствии с определенным критерием. Массив описывает класс объектов, а каждая запись из массива представляет сведения об отдельном объекте этого же класса.

Запись представляет собой набор элементов данных, называемых реквизитами. Запись по своему смысловому содержанию соответствует законченному информационному сообщению о некотором объекте. Каждое свойство (характеристика) объекта в записи представлено одним словом (реквизитом). Таким образом, любой статистический показатель, состоящий из последовательно расположенных реквизитов, может быть представлен в виде записи.

Различают три типа записей: записи фиксированной длины, записи переменной длины и записи неопределенной длины. Под длиной записи в данном случае понимается количество слов, входящих в состав записи (при условии, что одноименные слова имеют одинаковую длину). Каждый из массивов может содержать записи только одного типа, т.е. либо только записи фиксированной длины, либо только записи переменной длины, либо только записи неопределенной длины. Статистиче-

ские данные характеризуются наличием записей как фиксированной, так и переменной длины. Наиболее удобными для работы являются записи фиксированной длины, поэтому при организации базы данных БСД во всех возможных случаях целесообразно формировать массивы, состоящие из записей фиксированной длины.

Рассматривая организацию массива данных, необходимо иметь в виду две стороны его организации: внешнюю и внутреннюю. Внешняя организация массива отражает правила расположения данных на машинном носителе, а внутренняя организация - структуру массива.

При создании БСД необходимо решать обе стороны организации массивов данных. При этом следует учесть, что внешняя организация касается в основном формирования входных и выходных массивов на машинном носителе, а внутренняя организация определяет методы организации хранения данных в памяти ЭВМ и использования этих данных при решении различных задач.

Важной особенностью внешней организации массивов является последовательный способ размещения записей на машинном носителе в соответствии с предполагаемой последовательностью их обработки. Системы программирования современных ЭВМ предполагают применение некоторого стандарта внешней организации массивов [4,7]. Наличие такого стандарта позволяет построить по единой схеме комплекс программ ввода и вывода данных, а также организовать использование одних и тех же массивов для решения задач различного характера. Следовательно, при выборе метода внешней организации массивов статистических данных необходимо учитывать требования к оформлению массивов, вытекающие из системы математического обеспечения используемой ЭВМ.

Каковы эти требования?

Для обеспечения автоматизации опознавания массивов и контроля правильности использования массивов программами решения задач, каждый массив помимо данных должен содержать

управляющую информацию, оформленную в виде меток. Метка представляет собой запись, длина и структура которой зависят от системы математического обеспечения конкретной ЭВМ.

Системы программированы для современных ЭВМ [4,7,8] предусматривают наличие меток следующих типов:

- метка начала тома (МНТ),
- метка начала массива (МНМ),
- метка конца массива (МКМ),
- метка конца тома (МКТ) и
- метка пользователя (МП).

МНТ и МКТ используются для программного опознавания томов (т.е. катушек магнитной ленты, пакетов магнитных дисков и т.п.). МНМ и МКМ используются для автоматизации опознавания массивов данных вне зависимости от типа носителя, на котором записаны данные. МП служит для размещения дополнительной управляющей информации в томе или в массиве.

МНТ записывается в начале каждого тома и содержит имя метки (каждая метка имеет стандартное имя, состоящее из последовательности определенных символов), имя или серийный номер тома и др. сведения о томе.

МКТ используется по-разному. В томах на магнитной ленте МКТ записывается либо в конце каждой катушки, за исключением последней, если массив данных занимает более одной катушки [4], либо в конце каждой катушки [7]. В томах с прямым доступом МКТ не используется. МКТ содержит имя метки и другие сведения, предусмотренные системой математического обеспечения используемой ЭВМ.

МНМ записывается в начале каждого массива данных и содержит имя метки, имя массива, дату образования и срок годности массива, характеристику типа записей и др. сведения о массиве.

МКМ записывается в конце каждого массива данных и содержит имя метки, имя массива, количество блоков в массиве и др. сведения.

МП используется для массивов, имеющих последовательную организацию и размещается либо в начале массива за МНМ, либо в конце массива за МКМ, либо в обоих указанных местах. Количество МП, записываемых в каждом массиве, зависит от характера данных, составляющих содержание массива, и выполняемых над массивом данных операций. Каждая МП содержит имя метки и те дополнительные сведения о массиве, которые по усмотрению пользователя необходимы для успешного использования массива данных при решении задач. МП может быть записана также в начале тома за МНТ для представления дополнительных сведений о томе.

Содержание МНТ, МНМ, МКМ и МКТ во время создания массивов формируется и во время обработки массивов контролируется специальными программами системы математического обеспечения конкретной ЭВМ. Использование МП зависит от пожеланий пользователя, содержание этих меток формируется и контролируется служебными программами, составленными пользователем.

Вышеописанный стандарт организации массивов данных относится к стандартным последовательным массивам, т.е. к массивам, в которых физическая последовательность записей совпадает с последовательностью обработки записей. Такой способ организации массивов применяется при размещении данных на запоминающих устройствах с последовательным доступом, т.е. на магнитных лентах, перфокартах и перфолентах. При размещении данных на запоминающих устройствах с прямым доступом (т.е. на магнитных дисках, магнитных барабанах и т.п.) также используются вышеописанные стандартные метки. Следует, однако, отметить, что расположение меток в томах с прямым доступом отличается от вышеописанного. Отличие состоит в том, что МНМ всех массивов, расположенных в одном томе, объединяются в одну совокупность меточных записей, называемой оглавлением тома.

Таким образом, математическое обеспечение современных ЭВМ предполагает, что основным методом внешней организации массивов данных является создание стандартных последователь-

ных массивов, снабженных соответствующими меточными записями. Забегая вперед, следует отметить, что при создании массивов статистических данных, очевидно, придется пользоваться МП для представления сведений о внутренней организации массивов.

Как указывалось выше, внутренняя организация массива отражает его структуру, т.е. взаимное расположение и связь записей в массиве.

Существует несколько методов внутренней организации массивов. Основные различия между ними заключаются в способе размещения записей и форме представления сведений об их размещении. Сведения о способе размещения записей призваны показать соответствие между физической и логической последовательностями записей в массиве. Если логическая и физическая последовательности совпадают, т.е. если всегда можно считать, что $n+1$ - запись непосредственно следует за n - записью в их физическом размещении, то нет необходимости этот факт представлять в явном виде. Если же физическая последовательность записей резко отличается от логической последовательности (т.е. от предполагаемой последовательности обработки записей), то каждая запись массива должна содержать сведения о том, где можно найти следующую запись. Следует отметить, что выбор формы представления сведений о способе размещения записей является весьма важным моментом внутренней организации массивов.

Рассмотрим наиболее важные методы внутренней организации массивов.

Случайная организация массива состоит в том, что записи размещаются в массиве одна за другой в той последовательности, в какой они поступают в систему обработки данных. При этом логическая последовательность записей в массиве никак не учитывается и не представляется. В результате применения этого метода образуется последовательный неупорядоченный массив.

Последовательная организация массива предполагает,

что записи в массиве упорядочены, напр., в порядке возрастания значений ключевых признаков и расположены в соответствии с этим упорядочением. Тем самым обеспечено соответствие между физической и логической последовательностями записей в массиве. Результатом применения этого метода организации является последовательный упорядоченный массив.

Метод случайной организации массивов может найти применение при образовании входных массивов на перфокартах и перфолентах. В таком случае исходные данные можно переносить на машинные носители в порядке поступления первичных документов без особого упорядочения их, что в некоторой мере облегчает подготовку данных к машинной обработке. Перед обработкой таких массивов почти всегда потребуется предварительное упорядочение данных по ключевым признакам записей. Следует, однако, отметить, что массивы данных, вводимые в систему обработки, обыкновенно используются для решения различных задач и поэтому, очевидно, переупорядочиваются неоднократно. Отсюда следует, что предварительное упорядочение первичных документов и последовательное размещение записей во входных массивах вряд ли целесообразно. Нет сомнения, однако, в том, что последовательная организация массивов целесообразна при образовании выходных массивов и хранении данных на магнитных лентах.

Индексно-последовательный метод организации массивов является разновидностью последовательной организации. Он предусматривает создание индексного массива для каждого массива данных. Под индексным массивом понимается массив, записи которого состоят из ключевых признаков и адресов записей массива данных. В индексном массиве в таком виде могут быть представлены либо все записи массива данных, либо только часть записей. Индексный массив упорядочивается по такому же правилу как и массив данных. Недостатком этого метода организации массивов является потребность в дополнительном участке памяти для организации индексного массива. Достоинство метода состоит в том, что он обеспечивает последовательную обработку массива данных и сокращение времени поиска отдельных записей по сравнению с

временем поиска записей в последовательном массиве. Индексно-последовательный метод организации массивов широко используется при хранении данных на запоминающих устройствах с прямым доступом.

Метод разделения массива (или библиотечный метод) обладает свойствами как последовательного, так и индексно-последовательного метода. Массив при этом методе разбивается на независимые части, которым присваиваются собственные имена. Имена частей массива и их адреса записываются в специальной таблице - каталоге. Этот метод обыкновенно используется при организации программных массивов.

Метод цепной организации массивов состоит в том, что в каждой записи содержится адрес следующей записи, которая, как правило, не является смежной по отношению к первой. Этот способ организации массивов удобен в тех случаях, когда состав записей массива часто меняется. Недостатком этого способа является то, что для хранения адресов связи требуется дополнительное место в памяти.

Метод иерархической организации массивов является дальнейшим развитием ценного метода. Суть метода состоит в том, что для хранения записей переменной длины организуется несколько иерархически связанных массивов. Первый из массивов строится из записей фиксированной длины, содержащих однотипные реквизиты и адреса записей второго массива, в котором хранятся остальные реквизиты первоначальных записей. Аналогично можно вынести в третий массив часть реквизитов, содержащихся в записях второго массива. Следовательно, метод иерархической организации массивов удобен при работе с записями переменной длины.

Списковая организация данных является расширением основного принципа цепной организации массивов. При использовании этого метода организации данных физическое размещение элементов данных совершенно не зависит от логической взаимосвязи их. Основой списковой организации данных является элемент списка, в качестве которого может служить литера (т.е. буква, цифра или любой другой знак), слово, запись или на-

бор записей. Каждый элемент списка сопровождается адресом следующего элемента списка. Упорядоченную совокупность таких элементов называют списком. В результате переупорядочения элементов списка возникает другой список, отличный от исходного. Списковая организация данных очень хорошо приспособлена к частым изменениям структуры данных. Применение этого метода при организации массивов дает большую свободу в размещении элементов данных, однако требует дополнительное место в памяти для хранения адресов связи у каждого элемента данных.

Каким методом организации массивов следует отдать предпочтение при накоплении и хранении статистических данных в БСД?

Выбирая метод внутренней организации массивов для БСД, следует учитывать, что системы общего математического обеспечения современных ЭВМ позволяют создавать последовательные, индексно-последовательные и библиотечные массивы. Выбор другого метода организации массивов несомненно потребует создания специального программного обеспечения. Следует также отметить, что выбор метода внутренней организации массивов зависит и от характера использования массивов.

С точки зрения использования все массивы данных, принимающие участие в функционировании БСД, можно подразделить на входные, выходные, базисные и рабочие. Входными массивами в данной работе назовем совокупности данных, предназначенные для ввода в БСД и записанные на соответствующие машинные носители. Выходными массивами назовем совокупности данных, выдаваемые из БСД в ответ на запрос пользователя. Базисными массивами назовем совокупности данных, хранимые в БСД, а рабочими - совокупности данных, создаваемые на основе базисных массивов для решения задач по плану статистических работ или по запросу пользователя.

Предполагается, что при создании входных массивов целесообразно применять методы случайной или последовательной организации. Применение метода случайной организации входных массивов позволит переносить статистические данные на машинные носители в порядке поступления первичных докумен-

тов. Применение же метода последовательной организации входных массивов потребует предварительного упорядочения первичных документов. Для формирования выходных и рабочих массивов наиболее целесообразным представляется применение метода последовательной организации массивов. Наиболее сложной проблемой является выбор метода организации базисных массивов, поскольку на основе именно этих массивов должна быть обеспечена возможность выдачи в любое время любой комбинации данных, хранимых в БСД. Наиболее подходящими для этих целей являются методы индексно-последовательной организации массивов и списковой организации данных. До создания специального программного обеспечения БСД предпочтение должно быть отдано методу индексно-последовательной организации базисных массивов.

4. Выбор метода поиска данных в БСД

Важной стороной функционирования БСД является поиск данных, необходимых для решения статистической задачи или удовлетворения запроса потребителя статистических данных.

Под поиском данных понимается выполнение определенной совокупности логических операций, конечной целью которых является нахождение требуемой совокупности данных, удовлетворяющей условиям запроса. Поиск необходимых элементов данных может быть основан либо на системе идентификации данных, либо на использовании конкретного содержания элементов данных. В соответствии с этим различают два основных способа поиска: адресный поиск и ассоциативный поиск.

Адресный поиск пока является основным способом поиска необходимых данных при решении экономических задач. Он основан на использовании адреса искомого элемента данных. В качестве такого адреса может служить либо имя (т.е. идентификатор), либо действительный или символический адрес места хранения искомого элемента данных. Этот способ поиска данных применим только тогда, когда точно известно расположение (т.е. известны либо имена, либо адреса) искомых элементов данных. Такая ситуация обыкновенно возникает при

выполнении периодических работ, поскольку для таких работ массивы данных организуются по заранее разработанной схеме.

Ассоциативный поиск представляет собой процесс нахождения элемента данных (записи, массива и т.п.), обладающего заданными свойствами. В качестве такого свойства может служить конкретное значение ключевого (или любого другого) признака. Если поиск ведется по значению одного признака, то такой поиск называют одноаспектным. Если используются значения двух или более признаков, то такой поиск является многоаспектным.

Существует несколько методов ассоциативного поиска данных. Возможности применения того или другого метода в некоторой степени зависят от метода внутренней организации массива, в пределах которого ведется поиск нужного элемента данных.

Метод последовательного просмотра (или метод перебора) состоит в том, что проверяется по очереди каждая запись массива до тех пор, пока не будет найдена запись с заданным значением ключевого признака. Этот метод применим для поиска записей в последовательных массивах на любом запоминающем устройстве. Недостатком метода являются большие затраты времени на поиск заданного элемента данных. Максимальное время поиска одной записи равно времени, которое необходимо для просмотра всего массива. Среднее время поиска заданной записи составляет примерно половину времени, необходимого для просмотра всего массива данных.

Метод последовательного деления массива записей пополам (или двоичный поиск) применим для поиска записей в упорядоченных последовательных массивах. Поиск начинается с сравнения заданного признака r_i со значением признака r_j (где $j = n/2$, а n - количество записей в массиве) записи, находящейся в середине массива. Если произошло совпадение, то искомая запись найдена и поиск закончен. Если оказалось, что $r_i > r_j$, то поиск продолжается в нижней части массива (т.е. от середины до конца массива). Если же $r_i < r_j$, то поиск продолжается в верхней части

массива (т.е. от начала до середины массива). В обоих случаях поиск продолжается делением соответствующей части массива пополам. Процесс деления частей массива пополам продолжается до нахождения записи с заданным значением ключевого признака. Применение двоичного поиска позволяет сократить затраты времени на поиск нужной записи по сравнению с методом последовательного просмотра.

Метод разделителей основан на предварительном разбиении массива данных на подмассивы, которые могут быть разной длины. Критерием разбиения массива могут служить старшие разряды значения ключевого признака (или значение наиболее старшего признака при многоаспектном поиске) записей. Результаты разбиения отражаются в специальной таблице - таблице разделителей, где для каждого разделителя (т.е. определенного значения старших разрядов ключевого признака) указывается начальный адрес соответствующего ему подмассива. При поиске данных сначала по заданному значению признака методом последовательного просмотра таблицы разделителей определяется нужный подмассив, а потом в пределах подмассива тем же методом находится нужная запись. Метод разделителей хорошо сочетается с индексно-последовательным методом организации массива данных. Применение этого метода позволяет ускорить процесс поиска нужной записи по сравнению с применением метода последовательного просмотра массива или двоичного поиска.

Методы поиска по дереву предполагают иерархическую или описковую организацию массива данных. Так, напр., двухсвязный список может быть представлен в виде двоичного дерева. Каждый элемент списка, рассматриваемый как вершина дерева, содержит два адреса связи: адрес левого элемента, имеющего меньший по значению ключевой признак, и адрес правого элемента, имеющего больший по значению группировочный признак. Поиск нужной записи массива происходит последовательным просмотром элементов списка, начиная с первого, рассматриваемого в качестве корня двоичного дерева. Если заданное значение ключевого признака k_i совпадает со значением

ключевого признака π_j проверяемого элемента списка, то искомая запись найдена и поиск тем самым закончен. В противном случае поиск продолжается на следующем уровне дерева рассмотрением записи, соответствующей левой (при $\pi_i < \pi_j$) или правой (при $\pi_i > \pi_j$) вершине дерева.

Метод вычисляемых адресов основан на преобразовании заданного значения π ключевого признака в адрес α искомой записи. При этом предполагается возможность построения некоторой функции $f(\pi)$, вырабатывающей точный или приблизительный адрес искомой записи по значению ее ключевого признака.

Учитывая функции БСД, можно сделать вывод, что при разработке технологии хранения и поиска статистических данных рекомендуется применять как адресный, так и ассоциативный поиск. Адресный поиск возможно применить в процессе выполнения периодических работ, проводимых по заранее составленным программам. Различные методы ассоциативного поиска целесообразно применить при выполнении разовых статистических расчетов и выдаче различных справок по запросу потребителей на основе данных, накопленных в БСД. Возможности применения того или другого метода ассоциативного поиска зависят от состояния развития математического обеспечения используемой ЭВМ. Общее математическое обеспечение современных ЭВМ позволяет пользоваться адресным поиском, а также методами ассоциативного поиска, пригодными для поиска данных в последовательных и индексно-последовательных массивах. Применение же других методов ассоциативного поиска предполагает предварительное создание соответствующего программного обеспечения. Отсюда следует, что, пользуясь общим математическим обеспечением современных ЭВМ, можно выполнять операции поиска над входными, выходными и рабочими массивами, а для поиска данных в базисных массивах БСД требуется создание специального программного обеспечения.

5. Информационное обеспечение БСД

Как указывалось выше, важной составной частью информационного обеспечения является метainформация - сведения, представляющие внутреннюю организацию и структуру массивов данных. Следует признать, что определение состава и способов представления метainформации является наиболее сложной и в настоящее время наименее разработанной проблемой создания БСД. По мнению Е.Я.Сина [13] в состав информационного обеспечения АСУ в качестве метainформации могут войти: система показателей, характеризующих отображаемые экономические объекты; система классификаций экономических объектов как средство организации данных; система кодирования, обеспечивающая однозначную идентификацию каждого элемента данных; система документов, регламентирующих формы представления данных; правила и инструкции, регламентирующие порядок прохождения данных и т.п. Что же должно войти в состав информационного обеспечения БСД? Думается, что в качестве метainформации в БСД должны включаться перечни статистических показателей, составляющих содержание базисных массивов, и правила для описания состава и структуры показателей. В качестве элемента описания и представления структуры показателей представляется возможным использовать метки пользователя (МП). Поскольку БСД должен обеспечить информационно-справочное обслуживание пользователей, в состав метainформации должны войти также средства, позволяющие пользователю описать процесс формирования показателей новой структуры на основе данных, хранимых в базисных массивах.

6. Программное обеспечение БСД

Важным элементом БСД является подсистема математического обеспечения, которая представляет собой комплекс машинных программ, используемых при функционировании БСД. Математическое обеспечение принято делить на общее и специальное. К общему математическому обеспечению относится комплекс программ, обеспечивающий рациональное использова-

ние всех устройств ЭВМ, а к специальному математическому обеспечению - комплексу программ, предназначенный для решения задач определенного класса. При создании математического обеспечения БСД основное внимание должно быть обращено на разработку специального программного обеспечения.

Технологический процесс функционирования БСД можно подразделить на служебные и основные процедуры.

Служебные процедуры направлены на поддержку БСД в постоянной готовности к использованию. К ним относятся накопление, корректировка и обновление базы данных. Под накоплением понимается первичный контроль и запись статистических данных в базу данных. Под корректировкой понимается исправление выявленных ошибок; при этом следует учесть, что исправлению подлежат все обнаруженные ошибки, т.е. как ошибки, возникшие при записи данных на машинные носители, так и ошибки по существу. Под обновлением понимается пополнение базы данных новыми статистическими данными и исключение из базы данных устаревших данных.

Основные процедуры технологического процесса функционирования БСД направлены на выполнение статистических работ, которые можно подразделить на периодические и разовые. К периодическим работам следует отнести работы, периодичность выполнения которых четко регламентирована программой статистических работ. К разовым работам следует отнести информационно-справочное обслуживание пользователей статистических данных.

Следует отметить, что выполнение служебных процедур и периодических работ имеет детерминированный характер, т.е. эти процедуры выполняются по строго определенным заранее известным алгоритмам. Разовые же работы имеют случайный характер, поскольку алгоритм выполнения разовой работы формируется пользователем статистических данных в момент обращения к БСД.

Основными положениями по созданию АСУ [9] предусмотрено, что система математического обеспечения должна строить-

ся по модульному принципу. Под модульным программированием понимается такой способ составления программ, при котором каждая программа рассматривается состоящей из нескольких элементарных частей или модулей [5]. Модули составлены таким образом, что каждый модуль может быть настроен для работы на любом месте памяти ЭВМ. Модуль может быть завершённой программой или относительно независимой частью другой программы. Допускается составление и отладка каждого такого модуля независимо от других. Составленные модули хранятся в библиотеке модулей. Модули могут быть использованы для построения программ решения конкретных задач. Построение рабочих программ организует транслятор, который выбирает все необходимые для составления рабочей программы модули из библиотеки и объединяет их в одну программу.

Предполагается, что комплекс программ, предназначенный для реализации служебных процедур (за исключением программ формирования базисных массивов БСД) и выполнения периодических статистических работ, рекомендуется строить методом модульного программирования на основе широкого использования средств общего математического обеспечения используемой ЭВМ.

Наиболее сложной задачей при создании специального математического обеспечения БСД, очевидно, будет разработка комплекса программ, предназначенного для формирования базисных массивов БСД и выполнения разовых работ. Опыт создания банков данных за рубежом [14,15] свидетельствует о том, что эта часть программного обеспечения БСД может быть построена в виде надстройки над некоторым языком программирования. Таким языком может служить либо язык символического кодирования, либо развитый язык программирования. Создаваемая надстройка должна содержать средства для описания внутренней организации массивов данных и структуры показателей, а также процедур поиска данных и формирования показателей новой структуры на основе данных, хранимых в БСД.

7. Техническое обеспечение БСД

Создание БСД невозможно без наличия соответствующей материально-технической базы, называемой подсистемой технического обеспечения. Как указывалось выше, в состав технического обеспечения входят все технические средства - вычислительные машины, средства связи, копировально-множительная техника и др., обеспечивающие бесперебойное функционирование БСД. Предполагается, что основой технической базы БСД станут электронные вычислительные машины Единой системы (ЕС ЭВМ) [6], имеющие развитую систему запоминающих устройств. Кроме того, в состав технической базы должно войти достаточное количество устройств подготовки данных, а также терминальные устройства.

8. Заключение

Таким образом, банк статистических данных (БСД) является технологической подсистемой АСУ, предназначенной для организации хранения и поиска данных, необходимых для выполнения статистических работ. Основными предпосылками успешного функционирования БСД являются: выбор и обоснование применения конкретных методов внешней и внутренней организации массивов, составляющих базу данных, выбор и разработка методов ассоциативного поиска данных, необходимых для выполнения разовых статистических работ, и построение специального математического обеспечения, позволяющего реализовать определенные методы организации хранения и поиска данных в БСД.

Список сокращений

- АСГС - автоматизированная система государственной статистики
- АСОД - автоматизированная система обработки данных
- АСУ - автоматизированная система управления
- БД - банк данных
- БСД - банк статистических данных
- МКМ - метка конца массива
- МКТ - метка конца тома
- МНМ - метка начала массива
- МНТ - метка начала тома
- МП - метка пользователя
- ОГАС - общегосударственная автоматизированная система сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством
- ЭВМ - электронная вычислительная машина

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизированная система управления (Теория и методология). Т. I. Под редакцией Ковловой О.В. М., "Мысль", 1972, 455 стр.
2. Актуальные проблемы управления. Под общей редакцией проф. В.Г.Шорина. М., "Знание", 1972, 282 стр.
3. Гаазе-Рапопорт М.Г. Документальные системы и принципы их автоматизации. В об.: "Документальные системы в управлении". М., "Экономика", 1973, стр. 55 - 93.
4. Джермейн К. Программирование на I BM/360. Перевод с английского под ред. В.С.Штаркмана. М., "Мир", 1971, 872 стр.
5. Жоголев Е.А. Система модульного программирования (СИММР). - В об.: "Вычислительные методы и программирование", вып. ХУП. Изд. МГУ, 1971, стр. 65-89.
6. Кононов Н. О перспективах развития вычислительной системы ЦСУ СССР. - "Вестник статистики", 1973, № II, стр. 3-10.
7. Кушнерев Н.Т., Неменман М.Е., Цагельский В.И. Программирование для ЭВМ "Минок-32". М., "Статистика", 1972, 248 стр.
8. Операционная система IBM/360. Супервизор и управление данными. Перевод с английского под ред. А.И.Илшина. М., "Советское радио", 1973, 312 стр.
9. Основные положения по созданию автоматизированной системы государственной статистики (АСГС). - В об.: "Статистика и электронно-вычислительная техника в экономике", вып. УI, М., "Статистика", 1973, стр. 3-13.

10. Отраслевые автоматизированные системы управления. Под редакцией акад. Федоренко Н.П. М., "Наука", 1973.
11. Славкин А. Некоторые вопросы разработки структуры автоматизированного банка данных в системе ЦСУ СССР. — "Вестник статистики", 1971, № 7, стр. 22-32.
12. Ципко Я. Машинная система обработки статистической информации. — "Вестник статистики", 1973, № 7, стр. 58-69.
13. Ясин Е. Вопросы разработки информационного обеспечения АСУ. — "Вестник статистики", 1973, № 9, стр. 43-53.
14. Ahrens F., Walter H. Datenbanksysteme, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1971, S. 152.
15. Schubert R.F. Basic Concepts in Data Base Management Systems. Datamation, Vol. 16, Nr. 7, July 1972, pp. 42-47.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ, УЧЕТУ И АНАЛИЗУ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ КОЛХОЗОВ И СОВХОЗОВ

В последнее время исследование и практическое решение проблемы дальнейшего совершенствования экономической работы в колхозах и совхозах осуществляется в рамках создания автоматизированной системы управления сельским хозяйством.

Создание и внедрение АСУ сельским хозяйством предполагает системный подход к использованию вычислительной техники, а также требует интегрированной обработки и использования данных. Указанный подход был использован при разработке системы машинной обработки информации по планированию, учету и анализу основных средств колхозов и совхозов.

Изучение существующего порядка планирования и учета основных средств в колхозах и совхозах показало, что он не удовлетворяет возросших требований хозяйственного руководства и требует дальнейшего изучения и совершенствования. Наиболее действенным путем совершенствования планирования, учета и анализа является всемерная механизация и автоматизация вычислительных работ с использованием современной вычислительной техники и экономико-математических методов в условиях АСУ сельским хозяйством.

В основу предлагаемого варианта системы машинной обработки информации по основным средствам положены следующие основные принципы:

максимальное использование нормативной, справочной и другой условно-постоянной информации;

достижение максимальной интеграции и комплексности обработки информации;

наличие преемственности между отдельными задачами с тем, чтобы результаты решения одних задач служили исходными данными для решения других задач, то есть предусматривается системный подход к организации машинных процессов обработки информации.

Для обоснования системы машинной обработки плановой учетной информации было выполнено исследование совокупностей экономической информации, содержащейся в документах по планированию и учету основных средств. Проведенное исследование подтвердило, что этот участок экономической работы является важным объектом машинной обработки благодаря тому, что информация отличается массовостью и повторяемостью расчетов, большим количеством арифметических действий при обработке с преобладанием трудоемких операций умножения и деления (в основном в расчетах по начислению амортизации и распределению ее сумм по объектам затрат).

Специфической особенностью информации по учету основных средств является ее высокая стабильность ($K_{\text{стаб}}=0,92$), что позволяет считать ее постоянной или точнее условно-постоянной. Информация по учету основных средств характеризуется тем, что ее реквизиты длительное время не изменяются или изменяются в незначительной степени и в течение отчетного периода многократно используются для целей учета. Такую информацию относят к группе постоянно-учетной. Для ее фиксирования целесообразно создавать картотеки (лентотеки) на машинных носителях, что позволяет в значительной степени уменьшить объем вводимой в машину информации, ускорить ввод данных и организовать обработку информации на новых началах.

Наряду с этим был изучен состав показателей с целью определения количества постоянных показателей во всей информации. Установлено, что в плановых расчетах постоянные данные составляют 27% общего числа значений, в бухгалтерском же учете на долю постоянных данных приходится 41%. Высокий удельный вес постоянных данных как в планировании, так и в учете указывает на целесообразность применения в обработке многократно используемых массивов условно-постоянных данных. При этом оказывается возможным исключить постоянную информацию из состава первичных документов и из машинных носителей, что позволяет существенно сократить затраты на первичную обработку документов и на подготовку данных к вводу в машины. Особенно

велика роль массивов условно-постоянных данных на машинных носителях для комплексной взаимоувязки экономических задач в системе машинной обработки информации.

К одному из важных моментов, свидетельствующих о целесообразности механизации следует отнести наличие в составе информации большой группы взаимосвязанных показателей, а именно 79% в плановой информации и 26% в информации бухгалтерского учета. В статистическом учете все показатели являются взаимосвязанными. Это указывает на тесную связь между расчетами, выполняемыми над информацией различного функционального назначения, что служит еще одним доказательством необходимости комплексного подхода к решению экономических задач. При комплексной машинной обработке информации за счет данной группы показателей значительно сокращаются объемы обрабатываемой информации.

Обследованием информации выявлено также наличие большого количества промежуточных сводных показателей (51%) в общем объеме сводных показателей, что характерно для ручной техники выполнения планово-учетных расчетов. В этом заключается один из важных резервов повышения эффективности машинной обработки информации.

Изучение структуры информации было дополнено расчетом ряда специальных коэффициентов, служащих ориентиром при выборе средств вычислительной техники: коэффициентов масштаба, сложности расчетов, стабильности, соотношения ввода и вывода, трансформации.

Проведенное исследование планово-учетной информации по основным средствам позволило сделать вывод, что для машинной обработки информации можно использовать как полный комплект ПЭМ с электронным вычислителем или вычислительной приставкой к табюлятору, так и электронные вычислительные машины. Однако ограниченные эксплуатационные возможности ПЭМ не позволяют решать в комплексе задачи планирования, учета и анализа, а также освобождения специалистов сельского хозяйства от утомительных счетных и других чисто технических операций. Только ЭВМ, обладающие более широкими техническими возможностями по сравнению

а ПЭМ, позволяют в полной мере решать задачи комплексной механизации и автоматизации расчетов. Наряду с этим ЭВМ создают необходимые предпосылки для интегрированной обработки информации, а также требуют ее для своего эффективного применения.

Системный подход к организации машинной обработки информации предполагает разработку единой системы кодирования планово-учетных номенклатур, которая обеспечивает взаимосвязь идентичных показателей на различных участках учета, планирования и анализа. Выбор системы кодирования в условиях машинной обработки информации имеет большое значение. От того, насколько правильно решены вопросы кодирования, зависит использование исходных первичных данных для целей их многократной машинной обработки.

Изучение структуры сводной планово-учетной информации по основным средствам колхозов и совхозов позволило установить, что для машинной обработки информации необходимы наряду с употребляемыми в настоящее время в Латвийской ССР при механизации учета основных средств кодами и шифрами номенклатур, позволяющих в основном механизировать бухгалтерский учет основных средств, также коды номенклатур, обеспечивающие проведение плановых расчетов, автоматизацию учетных операций, получение статистических данных и анализ основных средств.

Так, при планировании потребности в машинно-тракторном парке, учете выработки и анализе использования его необходимо учитывать нормообразующие факторы выработки сельскохозяйственных машин. С этой целью предлагается ввести код групп норм, показывающий принадлежность подразделения хозяйства или целого хозяйства к определенной группе норм в зависимости от конкретных условий производства. Код строится по порядковой системе, двучисленным. Число вариантов условий производства (или количество групп норм) определяется количеством нормообразующих факторов и количеством групп деления каждого фактора, может быть подсчитано по формуле числа сочетаний. Из полученного таким образом количества вариантов

исключаются варианты, не имеющие практического смысла в пределах района (при обработке в районных информационно-вычислительных установках) или республики. Подтверждением для введения кода групп норм послужили результаты проведенных в НИИ планирования Госплана Латвийской ССР расчетов по определению вариантов условий производства с учетом каменности почв, рельефа местности, механического состава почв и длины гона. В результате такого расчета в республике выделены 36 вариантов условий производства.

Код групп норм целесообразно отстроить единым для всех хозяйств района с тем, чтобы при централизованной обработке в районных информационно-вычислительных установках (РИВУ) можно было сосредоточить всю нормативно-справочную информацию необходимую для плановых расчетов, оперативного управления, учета и анализа для всех хозяйств района. Сосредоточение условно-постоянной информации в РИВУ позволит лучше использовать имеющуюся в районе вычислительную технику, снизить затраты на механизацию, улучшить качество и сократить сроки выполнения работ. Кроме того, выполнение названного условия является одной из предпосылок построения единой системы экономической информации в масштабе района.

Широкие возможности ЭВМ по автоматизации выполнения расчетов позволяют ввести с этой целью специальные коды, а именно, код хозяйственных операций, код условных базисов для распределения амортизации, код платности и источников формирования производственных основных фондов и код сроков ограничения платы за фонды.

Код хозяйственных операций вводится для автоматизации составления бухгалтерских проводок. Строится код следующим образом: составляется строго регламентированный перечень всех типовых хозяйственных операций, имеющих определенную корреспонденцию счетов, причем каждой хозяйственной операции должна соответствовать только одна корреспонденция счетов. В условиях автоматического составления бухгалтерских проводок недопустимо, чтобы одна

операция отражала несколько корреспондентских счетов, поэтому за сопряженными хозяйственными операциями закрепляются отдельные шифры операций с указанием соответствующей им корреспонденции. Код строится по серийной системе, трехзначным. На каждый участок бухгалтерского учета отводится серия номеров с учетом возможного возникновения в практике счетной работы какой-либо новой операции, хозяйственные операции нумеруются по порядковой системе.

Перечень хозяйственных операций, включающий шифры операций и адреса ячеек памяти машины, отведенных под корреспондирующие счета по данной хозяйственной операции, заносывается в память ЭВМ в качестве справочника корреспондирующих счетов типовых хозяйственных операций. При использовании кода хозяйственных операций для автоматизации составления бухгалтерских проводок в первичных документах проставляются только шифры хозяйственных операций.

Код условных базисов для распределения амортизационных отчислений по объектам затрат строится по порядковой системе, однозначным :

- "0" - непосредственно на культуру или группу животных ;
- "1" - пропорционально площади занимаемой каждой группой животных ;
- "2" - пропорционально га условной пахоты (га у . п .) ;
- "3" - пропорционально площадям обработки (га) ;
- "4" - пропорционально количеству внесенных удобрений (т) ;
- "5" - пропорционально посевным площадям (га) ;
- "6" - пропорционально уборочным площадям (га) ;
- "7" - пропорционально валовому сбору (т) ;
- "8" - пропорционально количеству рамо-дней ;
- "9" - пропорционально посевным площадям в тепличном хозяйстве (кв.м .) .

Код платности и источников формирования производственных основных фондов выделяет производственные основные фонды, по которым плата взимается, и фонды, по ко-

торым установлены льготы о разрешения вышестоящих организаций, о указании источников формирования фондов. Код строится по порядковой системе, однозначным.

Для целей статистического учета и анализа основных средств вводятся коды технического состояния объектов, использования объектов, благоустройства и механизации животноводческих помещений, а также основных строительных материалов.

Код технического состояния объектов строится по порядковой системе, однозначным. Код отражает техническое состояние объектов (исправно-1, требует капитального ремонта - 2, требует описания - 3 и т.д.).

Код использования объектов - однозначный, порядковый: "0" - действующие объекты основных средств, "1" - основные средства на консервации, "2" - основные средства в запасе.

Код благоустройства и механизации животноводческих помещений строится по порядковой системе, однозначным. Код характеризует наличие или отсутствие отдельных элементов благоустройства и механизации основных процессов на животноводческих фермах.

Код основных строительных материалов охватывает все материалы, из которых могут возводиться основные части зданий (фундамент, потолок, полы, стены и кровля), строится по порядковой системе, однозначным.

Наряду с этим вводятся коды, позволяющие углубить анализ и оперативное наблюдение за состоянием и использованием объектов основных средств. К ним относятся коды причин и виновников падения скота и гибели основных средств, причин и виновников отклонений фактического наличия объектов от их учетного количества и причин невыполнения планов капитального ремонта сельскохозяйственной техники и простоя средств механизации животноводческих помещений. Ниже приведена структура названных кодов.

Код причин и виновников падения скота и гибели основных средств строится по десятичной системе, трех-

значным. Первые два знака обозначают причину (название болезни, травму, плохов содержание, стихийные бедствия, хищения и т.д.), третий знак - виновника (бригадир, скотник, дирекция и т.д.).

Код причин и виновников отклонений фактического наличия объектов от их учетного количества используется для анализа отклонений, выявленных при инвентаризации. Код строится по десятичной системе, двузначным. Первый знак обозначает причину, второй - конкретного виновника.

Код причин невыполнения планов капитального ремонта сельскохозяйственной техники и простоев средств механизации животноводческих помещений строится по порядковой системе, однозначным. Введение такого кода позволяет автоматизировать составление статистических отчетов о механизации сельскохозяйственных работ по формам 6-мех (" Отчет о наличии и состоянии сельскохозяйственной техники") и 8-мех (" Отчет о механизации животноводческих помещений ").

Плановая документация, применяемая сейчас в колхозах и совхозах не отвечает требованиям машинной обработки. Так, в качестве основной технологической документации для планирования парка сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для механизации животноводческих помещений выступают технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур и технологические карты электрификации и механизации работ на животноводческих фермах. Принятые в настоящее время в хозяйствах Латвийской ССР технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур предназначены для обработки информации вручную и содержат наряду с данными, определяющими агротехнические условия выполнения работ и технологию работ, также производные (расчетные) и нормативные данные, такие как норма выработки в смену, выработка за агротехнический период, коэффициент перевода в условные эталонные гектары, требуется на расчетную площадь тракторов и сельскохозяйственных ма-

шин, затраты труда на операцию в человеко-часах, в рублях и другие. Всего в технологической карте содержится 22 графы.

Существенным недостатком принятых ныне в хозяйствах республики технологических карт является то, что они составляются на фактическую площадь посевов определенных культур. В связи с этим к составлению упомянутых карт можно приступать только тогда, когда известна плановая площадь посевов, что зачастую приводит к затягиванию сроков их разработки. Кроме того, при изменении площади посевов возникает необходимость в пересчете данных технологических карт.

Как видим, основной нормативно-плановый документ, используемый в настоящее время — технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, не отвечает требованиям машинной обработки информации. Наличие в картах различных групп реквизитов: технологических нормативов, норм на механизированные работы, коэффициента перевода в условные эталонные гектары, расчетных данных, приводит к тому, что технологические карты остаются в нескольких подразделениях хозяйства, с участием разных специалистов (агрономов, экономистов, нормировщиков и др.), что в значительной степени обуславливает их трудоемкость.

Характерное для плановых расчетов использование большого количества нормативных данных позволяет в условиях машинной обработки информации выделить их на отдельные машинные носители с тем, чтобы многократно использовать образованные массивы во всех расчетах, где возникает необходимость в указанной информации.

На основании вышеизложенного, в работе предлагаются новые формы нормативно-плановых документов. В качестве документов, содержащих технологические нормативы, предлагаются карты технологических процессов, в которые включаются лишь условно-постоянные данные, определяющие агротехнические требования и технологии работ.

Карты технологических процессов возделывания и

уборки сельскохозяйственных культур содержат следующие реквизиты: наименование и шифр хозяйства, год составления карты, наименование и шифр культуры (объекта калькуляции), номер карты технологического процесса, шифр календарного периода, вид работы, технологическая операция, марка трактора, сельскохозяйственной машины и орудия, единица измерения, объем работ на единицу площади посевов (1 га, 100 га), агротехнический срок выполнения работы, коэффициент оменности.

В животноводстве республики плановые расчеты производятся во вспомогательных таблицах, технологические карты для этой цели не составляются и не используются, за исключением единичных экспериментальных работ (колхоз "Марупе" Рижского района). Для выполнения плановых расчетов потребности в машинах и оборудовании на животноводческих фермах предлагаются карты технологических процессов электрификации и механизации работ на животноводческих фермах, которые содержат по аналогии с картами в растениеводстве только данные, определяющие зоотехнические требования и технологию выполнения работ.

Карты технологических процессов электрификации и механизации работ на животноводческих фермах составляются из расчета на голову скота (1 голову, 100 голов) и содержат наименование и шифр хозяйства, год составления карты, группу скота, номер карты технологического процесса, вид работ, операцию (производственный процесс), марку машины, число часов работы машины в сутки, единицу измерения, объем работы в сутки.

Предлагаемые карты технологических процессов, являющиеся носителями технологических нормативов, можно использовать также для расчетов потребности в материальных ресурсах, для определения плановой себестоимости отдельных работ и в других плановых расчетах.

Для плановых расчетов потребности в основных средствах необходимы также нормативы на механизированные работы, нормы выработки автотранспорта, цены на сельскохозяй-

странную технику и автомашины, а также плановые объемные данные. Для выполнения плановых расчетов нормативы и плановые задания наносятся на перфокарты, которые используются также при обработке учетной информации и для выполнения анализа. На основе указанных перфокарт выполняются плановые расчеты потребности в сельскохозяйственной технике. При этом последовательность расчетов следующая: определяется нормативная потребность в технике на единицу площади (1 га, 100 га) отдельных культур и голову скота (1 голову, 100 голов) определенной группы, то есть рассчитывается сводный норматив, затем производится расчет потребности в технике на конкретные плановые задания. Рассчитанные сводные нормативы являются условно-постоянной информацией, что значительно повышает в последующем эффективность машинной обработки информации.

Следует отметить, что планирование основных средств и потребных для них капитальных вложений, благодаря влиянию на их объем многих факторов: намеченного объема производства, обеспеченности основными средствами, специализации хозяйства и ряда других, связано с многовариантными расчетами, что требует использования для расчетов экономико-математических методов и современной электронно-вычислительной техники.

Применение экономико-математических методов и ЭВМ в плановых расчетах позволяет также поднять на более высокую ступень экономический анализ. В частности, оптимальное планирование включает экономический анализ как необходимый элемент для выявления оптимального варианта и элемент собственно непосредственного экономического анализа перспектив изменения параметров величин, входящих в модель, например, в нашем случае - границ изменения ресурсов. Таким образом, в процессе составления оптимального плана воедино связываются как планирование, так и учет (данные учета характеризуют объем производственных ресурсов на начало планируемого периода), а также

экономический анализ, что очень важно для создания системы машинной обработки информации.

Помимо названных расчетов машинным способом производится расчет сумм амортизационных отчислений на полное восстановление и на капитальный ремонт по каждой группе основных средств, который необходим для калькуляции плановой себестоимости продукции и последующего сравнения с фактической себестоимостью. Наряду с этим рассчитываются затраты на формирование основного стада, капитальный ремонт объектов основных средств и суммы платы за производственные основные фонды.

На основании вышеуказанных перфокарт можно рассчитывать также плановый фонд заработной платы, составлять планы работ и лимит прямых затрат по операциям (то есть получать теперешние технологические карты), рассчитывать прямые затраты по культурам и группам животных, а также выполнять некоторые другие расчеты.

Использование в планировании и учете основных средств массивов условно-постоянной информации позволяет во многих случаях избежать трудоемкой ручной перфорации. Уменьшение трудоемкости перфорации может быть достигнуто путем фиксации первичных данных сразу на машинные носители информации о которых можно непосредственно вводить в вычислительные машины. Такими носителями информации по учету основных средств колхозов и совхозов могут служить макетированные дуаль-карты с графическими отметками. В таком случае дуаль-карты заменяют используемые в настоящее время многочисленные формы актов, оформляющих движение основных средств, и инвентарные карточки наличия объектов основных средств, в большинстве своем не приспособленные к машинной обработке. При этом envisажается возможным отказаться от ведения аналитического учета на инвентарных карточках и перейти к созданию картотек аналитического учета на машинных носителях — макетированных дуаль-картах с графическими отметками, открываемых на каждый объект, с последующей записью на магнитные ленты. В дуаль-карты выносятся полная харак-

теристика объектов основных средств и реквизиты, обеспечивающие бухгалтерское оформление движения основных средств: шифр основных средств, инвентарный номер объекта, место эксплуатации или нахождения объекта, материально ответственное лицо, шифр хозяйственной операции, первоначальная стоимость, шифр группы норм амортизационных отчислений, шифр платы за фонды, техническая и эксплуатационная характеристики объекта.

При обработке информации на ЭВМ механизмуется учет наличия, поступления, внутреннего перемещения, ремонта и выбытия объектов основных средств, обработка данных инвентаризации основных средств, начисление амортизации и износа основных средств, распределение сумм амортизационных отчислений по объектам затрат, исчисление сумм платы за фонды, получение статистической отчетности, анализ состояния и использования основных средств. В качестве главного направления совершенствования учета в работе принят системный подход к решению всех задач в их взаимосвязи. На основании информации дуаль-карт разработаны аналитические и сводные табуляграммы как для целей бухгалтерского учета, так и для статистики и анализа основных средств, а также для технических служб хозяйства.

Применение ЭВМ позволяет на основании информации, введенной в машину для получения отчетности, и плановых показателей, хранящихся в ВЗУ машины, проводить анализ основных средств, для чего при изготовлении сводных ведомостей по учету основных средств предусмотрено дополнение их данными анализа. Так, при оставлении ведомости начисления амортизации основных средств наряду с суммой фактически начисленной амортизации указывается плановая сумма амортизации по группам основных средств и выводятся отклонения фактически начисленной суммы от плановой. Наличие отклонений позволяет судить об излишке или недостатке объектов основных средств для выполнения программы. Наряду с этим такое равне-

ние показывает обеспечиваются ли планируемые капитальные вложения соответствующими амортизационными отчислениями.

Аналогично составляется и ведомость расчета оуммы платы за основные производственные фонды.

Форма ведомости может быть следующей :

Структурное подразделение хозяйства	Среднегодовая стоимость основных фондов сельскохозяйственного назначения	Среднегодовая стоимость фондов, исключаемых при определении платы за фонды	Сумма	Стоимость фондов, о которой ичисляется плата за фонды
		шифр платы и источников формирования фондов		

продолжение

Сумма платы за фонды	Плановая сумма платы за фонды	Отклонение фактически начисленной оуммы от плановой (+ или -)
----------------------	-------------------------------	---

Сравнение фактически начисленной оуммы платы за фонды с плановой оуммой позволяет выявить отклонения, свидетельствующие о наличии в хозяйстве излишней, неиспользуемой техники.

При машинном составлении оборотной ведомости по учету капитальных ремонтов введение плановых данных за соответствующий период, позволяет следить за выполнением плана капитального ремонта. Данная ведомость составляется в разрезе групп основных средств и видов операций с накоплением итогов за месяц и с начала года как по количеству отремонтированных объектов, так и по затратам на ремонт. Оборотная ведомость такого содержания служит для анализа и контроля за расходованием средств на капитальный ремонт и выполнением плана капитального ремонта.

Помимо выполнения анализа в процессе изготовления сводных ведомостей по учету основных средств может быть составлен ряд специальных аналитических табуляграмм, например, таких, как сведения о возмещении стоимости ликвидируемых объектов основных средств; рекомендация для списания автомобилей или направления их на капитальный ремонт; сведения об отклонениях фактических затрат по выращиванию молодняка, зачисленного в основное стадо, от плановых; сведения о затратах на формирование основного стада и сведения о затратах на капитальный ремонт, не перекрытых за счет источников финансирования и ряда других. Ниже приведено построение и назначение некоторых из них.

Для решения одной из важных задач бухгалтерского учета основных средств — контроля за возмещением стоимости ликвидируемых основных средств предназначена табуляграмма "Сведения о возмещении стоимости ликвидируемых основных средств":

Группа основных средств			Первоначальная стоимость	Износ за весь период эксплуатации	Недоамортизировано "+", переамортизировано "-"
наименование	шифр группы	инвентарный номер			

продолжение

Расходы по ликвидации	Выручка от ликвидации	Результат ликвидации	Прибыль, убыток
-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------

• Из табуляграммы видно, какие группы полностью амортизированных основных средств чаще всего списываются и как такие списания отражаются на результатах хозяйственной деятельности. Это будет содействовать усилению контроля за приобретением и эксплуатацией основных средств.

Целям анализа затрат на формирование основного стада олужит табуляграмма " Сведения об отклонениях фактических затрат по выращиванию молодняка, зачисленного в основное стадо, от плановых ":

Вид скота	Наименование подгруппы скота	Балансовая стоимость	Плановые затраты	Фактические затраты	Отклонение фактических затрат от плановых ("+" , "-")
-----------	------------------------------	----------------------	------------------	---------------------	--

Для статистического анализа основных средств на основе данных учета хранящихся в памяти машины, составляется балансо основных средств, характеризующий их состав, движение и процесс воспроизводства, что позволяет рассчитать ряд абсолютных и относительных показателей, характеризующих состояние и использование основных средств: абсолютное изменение стоимости, темпы роста и прироста, показатели структуры, показатели годности (сохранности), коэффициенты обновления и выбития основных средств и некоторые другие.

При функционировании системы, когда в хранилище информации РИВУ находятся данные по всем участкам учета и планирования, имеется возможность машинным способом рассчитать также обобщающие показатели использования основных средств. Гораздо большая степень интеграции обработки информации будет достигнута при обработке информации всех колхозов и совхозов района в РИВУ. Большие перспективы при этом открываются для анализа хозяйственной деятельности как отдельных хозяйств района, так и группы хозяйств и в целом по району.

С. П. Дреймане

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕ- ЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ

(на примере планирования общественных фондов потребления в подсистеме АСПР " Уровень жизни народа ")

Подсистема АСПР " Уровень жизни народа " Госплана Латвийской ССР предназначена для разработки комплексных планов повышения уровня жизни населения Латвийской ССР.

В подсистеме АСПР " Уровень жизни народа " необходимо обеспечить выполнение следующих главных функций органов планирования :

- прогнозирование ;
- планирование ;
- анализ и контроль за выполнением плана.

При этом должна быть обеспечена разработка следующих видов планов :

перспективного долгосрочного, перспективного среднесрочного и краткосрочного.

Вышеприведенное наглядно показывает важную роль прогнозирования в подсистеме АСПР " Уровень жизни народа ".

Общественные фонды потребления характеризуют объем предоставляемых населению бесплатно или на льготных условиях материальных благ и услуг, а также денежных вы плат, не являющихся оплатой труда. Планирование общественных фондов потребления основывается на плановых расчетах государственного бюджета, фондов предприятий на социально-культурные мероприятия, специальных фондов, баланса основных непроизводственных фондов и др.

Источниками общественных фондов потребления являются ассигнования из государственного бюджета и другие

расходы государства, средства предприятия, колхозов и общественных организаций.

Объем средств, поступающих из вышеуказанных источников, не изменяется по заранее известным и установленным закономерностям, а в основном зависит от директивных решений правительства (увеличение заработной платы работникам непромышленных учреждений, увеличение размеров минимальных пенсий, увеличение стипендий учащимся средних и высших учебных заведений и т.д.), и от хозяйственной деятельности промышленных предприятий, колхозов (увеличение объема средств, отчисляемых для культурно-бытовых мероприятий).

В связи с этим, большинство показателей, которыми оперируют при проведении плановых расчетов, общественных фондов потребления может быть определено не по текущему состоянию деятельности отдельных источников средств, а исходя из общей тенденции (тренда) изменения объемов средств, поступающих от каждого из источников.

Последовательность значений исследуемого показателя по периодам отсчета времени в экономической литературе принято называть временными или динамическими рядами. Исследуя характер членов динамических рядов установили, что последовательность их имеет явно выраженный "шум", т.е. значения исследуемого показателя по периодам отсчета времени отклоняются от некоторой теоретической плавной кривой, характеризующей рассматриваемый показатель.

Тенденцию изменения членов ряда по периодам отчета времени обычно называют трендом.

В экономических исследованиях значения членов динамических рядов часто рассматривают как сумму некоторой неслучайной функции времени и случайной компоненты. При этом принимается, что неслучайная функция характеризует основную тенденцию, являющуюся конечным эффектом воздействия источников и директивных решений на процесс изменения основных факторов, а случайная компонента отражает случайное воздействие прочих факторов, в том числе и вышеперечисленных [1,3,5 и др.] .

Одной из основных и первых задач в процессе проинтегрирования является оценка "гладкости" геометрического места "плавной теоретической кривой на плоскости, аргументом которой является период отсчета времени, а функцией - неслучайная составляющая текущих значений исследуемого показателя.

В случаях, если известны значения случайных составляющих, осуществляется так называемое аппроксимирование, т.е. к уже известной плавной кривой подбирается некоторое аналитическое выражение с помощью которого для каждого значения аргумента можно рассчитать соответствующее значение зависимой переменной. Практически чаще всего аппроксимируются кривые, не имеющие точек инфлексии, т.е. односторонне выпуклые кривые.

Исследованиями характера изменений значений динамических рядов, используемых в расчетах плана общественных фондов потребления, установлено, что кривые изображающие последовательность значений неслучайных составляющих могут иметь несколько перегибов. Это обстоятельство затрудняет или делает практически нецелесообразным процесс аппроксимирования неслучайной составляющей. В связи с этим разработано большое количество методов "выравнивания шума", т.е. с помощью этих методов возможно каждое значение динамического ряда заменить некоторыми рассчитанными значениями по следующему каноническому выражению:

$$B = A \pm C \quad (I)$$

где: B - неслучайная составляющая (точка на сглаженной кривой);

A - действительное значение члена динамического ряда;

C - случайная составляющая.

Выражение (I) в вышеприведенном виде не разрешимо, т.к. не известны знак при C и его значение. В связи с этим разработаны методы постепенного приближения A к составляющей B. Этот процесс называется сглаживанием.

Для сглаживания по периодам отсчета времени могут быть использованы многочлены, приближенные по методу наименьших квадратов последовательно выбранные группы точек. Известны линейное и нелинейное сглаживания. линейным называется сглаживание многочленом первой степени по трем или пяти точкам, где в результате многих сглаживаний получаем набор значений ординат точек такой прямой линии, от которой средние квадратические отклонения минимальны. К основным из нелинейных методов сглаживания можно отнести методы сглаживания по параболом второго и третьего порядков.

В настоящей работе проведены исследования с целью выявления метода сглаживания, который наиболее целесообразно менять в процессе прогнозирования при расчетах плана общественных фондов потребления.

Из всех изученных методов выбор был оставлен на методе сглаживания многочленом первой степени по пяти точкам и на методе параболы второго и третьего порядков.

Для проведения анализа этих методов сглаживания были составлены теоретические динамические ряды. Тренд этих рядов выбирался так, чтобы минимальным количеством теоретических рядов были бы охвачены основные встречающиеся на практике характеры трендов в расчетах общественных фондов потребления (см. рис. I).

Сглаживание на ЭМ всех трех типов динамических рядов проводилось по нижеизложенной методике (в качестве примера приведено сглаживание по пяти точкам многочленом первой степени). Имеем пять выражений для пяти точек исследуемого динамического ряда :

$$y_{10} = \frac{1}{5} (3y_{10} + 2y_{20} + y_{30} - y_{50}),$$

$$y_{20} = \frac{1}{10} (4y_{10} + 3y_{20} + 2y_{30} + y_{40}),$$

$$y_{30} = \frac{1}{10} (y_{10} + y_{20} + y_{30} + y_{40} + y_{50}),$$

$$y_{40} = \frac{1}{10} (y_{20} + 2y_{30} + 3y_{40} + 4y_{50}),$$



Рис. 1. Характер исходных трендов при оценке методов сглаживания.

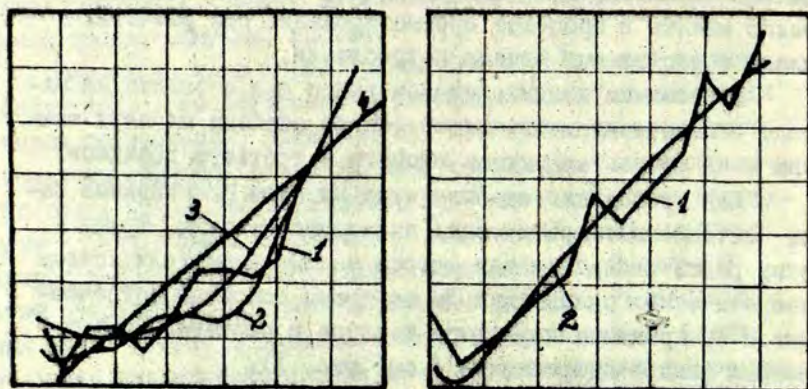


Рис. 2. Примеры сглаживания динамических рядов различными методами.

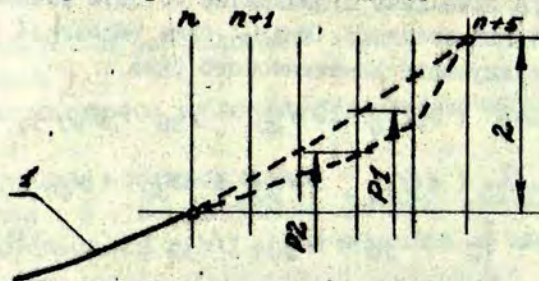


Рис. 3. Примеры развития тренда при среднесрочном прогнозировании. 1 - тренд сглаженного динамического ряда, 2 - прирост за пятилетний период.

$$y_{50} = \frac{1}{5} (-y_{10} + y_{30} + 2y_{40} + 3y_{50}),$$

Сглаживание осуществляется следующим образом:

1) Имеется динамический ряд :

$$y_{10}, y_{20}, y_{30}, y_{40}, \dots, y_{n0-10}, y_{n0}$$

2) Берутся первые пять точек динамического ряда:

$$y_{10}, y_{20}, y_{30}, y_{40}, y_{50}$$

3) Рассчитываются новые их значения:

$$y_{11}, y_{21}, y_{31}, y_{41}, y_{51}$$

4) Производится первый "шаг скольжения" группы точек вдоль значений динамического ряда, т.е. :

- в памяти ЭВМ фиксируется первое значение сглаженной группы y_{11} ,

- за последним членом $-y_{51}$ группы устанавливается пятый член (шестой член динамического ряда y_{60}),

5) Имеем группу из пяти членов :

$$y_{21}, y_{31}, y_{41}, y_{51}, y_{60}$$

6) Рассчитываются новые их значения:

$$y_{22}, y_{32}, y_{42}, y_{52}, y_{61},$$

7) Производится второй "шаг скольжения" группы точек вдоль значений динамического ряда, запоминается y_{22} , формируется новая группа

$$y_{32}, y_{42}, y_{52}, y_{61}, y_{70}$$

и т.д.

Скольжение вдоль значений динамического ряда прекращается, если происходит формирование новой группы присоединением нового члена, являющегося последним членом динамического ряда.

В результате однократного сглаживания имеем новый динамический ряд :

$$y_{11}, y_{22}, y_{33}, \dots, y_{n1}.$$

Формируется новая группа из пяти точек, начиная с начала однажды сглаженного динамического ряда (т.е. сле-

дует возвращение в пункт ²).

При сглаживании с применением ЭВМ легко произвести повторение этой операции произвольное количество раз.

На рис. 2а приведен динамический ряд (I) и там же изображены результаты сглаживания пятикратно многочленом первой степени по пяти точкам (кривая ²), по параболе (кривая ³) и линейно (200-кратное сглаживание многочленом первой степени - прямая 4).

По исходному ряду (I) видим, что общая закономерность изменения исследуемого показателя имеет прогиб. Действительно, видим, что линейно сглаженные значения (4) находятся далеко от исходного ряда. Сглаживание же по многочлену первой степени удовлетворяет последние четыре года, а по параболе - последние 6 лет. Последние два метода дают удовлетворительную сходимость и могут служить для продления (прогноза) полученного тренда на последующие годы.

На рис. 2б изображен динамический ряд (I) и результаты его пятикратного сглаживания многочленом первой степени. По примеру видим, что для подобных динамических рядов целесообразно применять этот более простой способ сглаживания.

Вышеприведенный анализ результатов сглаживания динамических рядов показал, что в дальнейших исследованиях достаточно разработать методику оценки такого необходимого числа сглаживаний, которое позволило бы сохранить характер закономерного развития исследуемого показателя по времени.

При известном тренде может быть осуществлена оценка достоверности выводов и прогноза, совершаемых на основе сглаженной кривой. Для этого осуществляется оценка знака при S и расчет ее значения по выражению (I). Для проведения особо важных и ответственных выводов, совокупность этих значений S может быть проверена на нормальность распределения по критерию χ^2 [4], тогда при условии несущественных отличий от нормального закона распределения может быть произведена оценка достоверности сглаженной

кривой в целом. Совокупность значений C может быть использована для оценки доверительного интервала при прогнозировании составляющей B по выражению (I).

При расчетах общественных фондов потребления для оценки ожидаемого выполнения и для составления проекта плана необходимо на основе изученного "поведения" показателя прогнозировать ожидаемое значение его на будущий год или больший период. Графически это означает, что необходимо продлить по времени вперед кривую тренда с учетом заранее заданного режима изменения прогнозируемого показателя. Под режимом здесь понимаем заданную плановым работником характеристику изменения исследуемого показателя. Например, может быть задан положительный прирост некоторого показателя в пятилетний период на определенном процент. Однако к этому значению прироста можно подойти путем следования по различного характера кривым (см. рис. 3).

где: n - количество членов динамического ряда.

В зависимости от этих кривых распределения средств по периодам отсчета времени также могут существенно отличаться. ($P_1 > P_2$).

Геометрическая интерпретация задания режима может быть сведена к заданию коэффициентов к некоторой заранее известного характера кривой. Процесс разработки режимов и методика их применения в прогнозировании общественных фондов потребления требует еще основательных исследований и разработок.

Методика проведения краткосрочного прогнозирования не требует задания режима, т.к. промежуточные состояния между двумя отчетными периодами в настоящей постановке задачи не имеют смысла. Отсюда следует, что краткосрочное прогнозирование следует осуществлять линейно.

Каждый краткосрочный или долгосрочный прогноз должен быть осуществлен с учетом наибольшего веса значений динамического ряда последних отчетных периодов.

Смысл задачи состоит в продлении тренда на один отчетный период с особым учетом весов значения ряда за последние E -отчетные периоды.

Это означает, что на основе $(n - E)$ - того отчетного периода необходимо определить средний годовой прирост :

$$\Delta P_i^{\varphi} = \frac{\sum_{i=n-E+1}^{i=n} \Delta P_i}{E} \quad (2)$$

где: P_i - действительное значение i -члена динамического ряда.

Далее средний прирост необходимо распространить и на последующий отчетный период и суммировать с значением (H) сглаженного динамического ряда $(n - E)$ - того отчетного периода, что и составит прогнозируемое значение динамического ряда R для $(n + 1)$ -го отчетного периода:

$$R = H + \frac{E+1}{E} \sum_{i=n-E+1}^{i=n} \Delta P_i \quad (3)$$

Из выражения (3), вытекает, что отсчет прогнозируемого прироста следует производить от последнего значения сглаженного динамического ряда (точка "К" на рис. 3). Это относится к случаю если выражение (1) принимает вид $B \approx A$, (т.е. $C \rightarrow 0$), или составляющая C не имеет существенной весомости в этом выражении.

В противном случае (напр. директивные решения), когда C имеет существенную весомость отсчет ведется с последнего значения неоглаженного ряда и в выражении (3) вместо H помещается значение P_n .

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Клеандров Д.И., Френкель А.А. Прогнозирование экономических показателей с помощью метода простого экспоненциального сглаживания.—Сб. "Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование". М., "Наука", 1973, стр.148-165.
2. Крынский Х.Э., Математика для экономистов., М., "Статистика", 1970.
3. Михалевский Б.Н., Соловьев Ю.Н. Линейная авторегрессивная модель в условиях малых выборок.—Сб. "Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование". М., "Наука", 1973, стр.43-88.
4. Румшицкий Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента, М., "Наука", 1971.
5. Четвериков Н.С. Сглаживание динамических рядов.—Сб. "Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование". М., "Наука", 1973, стр.106-136.
6. Шнайдман Л.М. Анализ динамики и прогнозирование производительности труда.—Сб. "Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование". М., "Наука", 1973, стр.248-274.

И. Я. Ванаго

Э. Я. Ванаго

ВЫБОР

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Сложной проблемой при разработке АСУ является проектирование технологии обработки данных, требующее высокой квалификации проектировщиков систем. С целью повышения производительности труда и улучшения качества проектирования в Латвийском отделении НИИ ЦСУ СССР разработаны стандартные технологические процессы обработки данных.

В них в виде блок - схем отражается состав и последовательность выполнения операций разных вариантов обработки данных.

Для удобства пользования все стандартные схемы подразделены на 15 групп в зависимости от применяемого оборудования. Группы технологических процессов созданы с учетом использования из отдельных машин, а групп машин, обладающих общими эксплуатационными возможностями и технологическими свойствами.

Общее количество стандартных схем составляет 91. Количество схем в каждой группе зависит от возможных вариантов технологических процессов с применением оборудования данной группы.

Предлагаются схемы, содержащие варианты технологических процессов с применением оборудования, которым ВЦ и МСС будут оснащены в перспективе (фактурные машины с автоматизированным вводом постоянных и признаков данных, клавишные устройства записи данных на магнитную ленту, читающие автоматы и др.).

Операции подготовительного и основного этапов технологических процессов представлены самостоятельными схемами. В связи с этим для решения любой задачи на ЭВМ или ПЭМ необходимо применять как минимум две схемы, а по ряду задач - больше.

Каждой схеме присвоен четырехзначный шифр, построенный по поразрядной системе кодирования. Два высших знака шифра означают группу схем, два последующих знака - порядковый номер схемы внутри группы.

При применении стандартных технологических процессов обработки данных проектировщики фактически освобождаются от проектирования технологии машинной обработки данных, и их работа в этой части сводится к выбору нужных стандартных схем. Но здесь возникает затруднение, какой именно стандартный технологический процесс избрать.

В настоящее время при оценке технологии обработки данных обычно сравнивается предлагаемый и существующий варианты, или, в лучшем случае, анализируются 2-3 возможных варианта, которые выбраны случайно из-за отсутствия методики выбора сравниваемых вариантов.

В Латвийском отделении НИИ ЦСУ СССР такая методика разработана на базе применения стандартных технологических процессов обработки данных.

Цель данной методики - обеспечить научно обоснованный выбор сравниваемых вариантов технологических процессов с дальнейшим определением экономически наилучшего варианта с помощью расчета экономической эффективности.

Предлагаемая методика выбора сравниваемых вариантов заключается в следующем (выдержка из методики приведена в таблице I).

В прямоугольнике записан вопрос (всего их 36), на который имеется два возможных ответа (обычно "да" или "нет"). Для облегчения ответа под вопросом кратко записано, в каких случаях дается положительный и в каких отрицательный ответ. Под положительными и отрицательными ответами заш

сан номер стандартной схемы, которую рекомендуется применить в зависимости от ответа. Если на основании ответа нет еще возможности определить предлагаемую схему, то под ответом вместо номера стандартной схемы записан номер следующего вопроса, к которому должен обратиться проектировщик.

Таким образом для сравнения выбираются схемы, с применением которых достигается более высокая степень автоматизации. Окончательный выбор схем технологических процессов необходимо обосновать расчетами эффективности, так как не всегда вариант, обеспечивающий более высокую степень автоматизации, является и более экономичным. В качестве критерия выбора схем принимается минимум приведенных затрат на обработку данных с обеспечением своевременного получения результатной информации требуемой достоверности (при тождестве сравниваемых вариантов по всем признакам). Расчеты выполняются с применением стандартной формы определения экономической эффективности машинной обработки данных. Задача разработчика заключается в последовательном заполнении формы исходными данными и произведении расчетов, используя в случае необходимости инструкцию.

Таблица I.

В ы д е р ж к а
из методики выбора сравниваемых вариантов
технологических процессов

5. Возможна ли механизация регистрации первичных данных ?

Механизация регистрации первичных данных возможна, если имеются условия для установления устройств сбора первичных данных в местах их возникновения.

Да
I40I

Нет
См. вопрос 6

6. Имеются ли предпосылки для применения машиночитаемых документов ?

Машиночитаемые документы нельзя или нецелесообразно

применять при несоответствующих условиях заполнения документов (на поле, стройке и т.п.), когда машиночитаемый документ составляется с первичного машинонечитаемого документа и дублирует его, когда документы необходимо заполнять в нескольких экземплярах (за исключением документов, составленных на пишущих машинах), когда документы выписываются на фактурных или бухгалтерских машинах, так как в таких случаях лучше применять машины, агрегатированные с перфолен - точными приставками.

Да
0701

Нет
См.вопрос 7

7. Целесообразно ли применение дуаль - карт с графическими отметками ?

Дуаль - карты с графическими отметками возможно и целесообразно применять, если имеются необходимые условия (технические, организационные и др.) для объединения первичного документа с перфокартой, если документ используется внутри предприятия и может быть составлен в одном экземпляре, если в документе имеется большой удельный вес постоянных реквизитов.

Да
1206

Нет
См.вопрос 8

Первый вопрос, предусматривающий выбор основного оборудования обработки данных - ЭВМ, ПЭМ, КЭМ, имеет три ответа. Если в качестве основного оборудования выбрана ЭВМ или ПЭМ, то в отличие от ответов на другие вопросы дальнейшее направление выбора ведет не к одному, а к нескольким вопросам, так как для подготовительного и основного этапов технологических процессов разработаны отдельные стандартные схемы.

Последовательно отвечая на вопросы, проектировщик как сравниваемые для расчета экономической эффективности выбирает 2-3 варианта с наименьшими номерами задаваемых вопросов. Последнее не относится к вопросам, в которых отражается выбор основного оборудования, выбор схемы для подготовки постоянных данных и их корректировки, а также выбор ос-

нового этапа технологического процесса. По подготовительному этапу технологических процессов вопросы задаются начиная с тех, положительные ответы на которые обеспечивают наиболее высокую степень автоматизации, с постепенным переходом к ответам, дающим более низкую степень автоматизации. В связи с этим последовательно рассматриваются возможности автоматизации и механизации сбора первичных данных, применения машиночитаемых документов, дауль - карт с графическими отметками, фактурных и бухгалтерских машин с перфоленточными приставками и т.д. .

В основе стандартной формы расчета эффективности машинной обработки данных лежат 5 таблиц, которые содержат в озаглавленном наименовании необходимых исходных данных (в т.ч. нормативов, расчетных показателей для определения эффективности) и производных показателей.

Как в сравниваемом, так и в базовом вариантах составляются одинаковые по форме таблицы, характеризующие затраты на выполнение технологических операций и предпроизводственные затраты (см. табл. 2 и 3). Результаты расчета эффективности определяются в специальной таблице (см. табл.4).

В таблицах 2,3 и 4 приводятся также выдержки расчета экономической эффективности машинной обработки статистической отчетности о ходе уборки урожая, сева озимых и вспашки ячяби (форма № 7-сх) в Республиканском ВЦ ЦСУ Латвийской ССР.

В конце стандартной формы указываются прочие положительные (отрицательные) отличия сравниваемого от базового варианта (сокращение сроков получения результатных данных, повышение точности и достоверности информации, улучшение качества оформления результатных данных) и дается окончательный вывод об экономически наилучшем способе обработки данных.

* В качестве сравниваемого варианта рекомендуется выбрать способ машинной обработки данных, имеющий более высокую степень механизации и автоматизации. При определении эффективности в сравниваемых вариантах обязательно необходимо соблюдать условия тождества как по обрабатываемым, так и по результатным показателям.

З а т р а т ы
на выполнение технологических операций в сравниваемом
варианте

№ № п п	Наименование операций	Оборудо- вание	Един. изм.	Объем работ	Норма выра- ботки в час.	Затраты труда в чел./час (гр. 5; гр. 6)	Себестои- мость нормо-ча- са (чел./ часа) в руб.	Эксплу- атаци- онные затраты в руб. (гр. 7х х гр. 8)	Капитало- жения на нор- мо/час. (машин- но-час) в руб.	Капитало- жения на не- посред- ствен- ную об- работку в руб. (гр. 7х х гр. 10)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<u>На районных ВЦ в МСС</u>									
I.	Получение на бухгалтерской машине с перфопроставкой выходных таблиц и перфоленты	Аскота 170/45 с перфопроставкой	стр.	8300	114	72,81	0,9 ^о	72,06	1,70	123,76
2.	Вычисление процентов на вычислительной машине и т.д.	Зоем-трон 214	дей-ствие	36400	433	84,07	0,64	53,80	0,13	10,93
I	Итого на I раз-работку	x	x	x	x	200,50	x	159,30	x	146,68
II	Итого за год	x	x	x	x	4010	x	3186	x	2934

Таблица 3

Затраты
на разработку и внедрение проекта в сравниваемом варианте

№ п/п	Наименование вида работ	Единица изм. объема работ	Объем работы	Себестоимость единицы объема работ в руб.	Затраты в руб. (гр. 4х х гр. 5)	Затраты труда в чел./час.
I	2	3	4	5	6	7
1.	Работа проектировщика	чел./день	2,5	9,40	23,50	20,50
2.	Работа программиста	-"-	57,0	9,70	552,90	467,40
3.	Работа управленческого работника	-"-	4,0	7,30	29,36	32,80
4.	Механизированная обработка в период внедрения проекта	нормо-час.	15,0	0,71	10,65	15,00
5.	Работа ЭВМ на отладку программ и экспериментальную обработку	маш./час	16,0	14,05	224,80	65,60
6.	Прочее:					
I	Итого предпроеизводственные затраты	x	x	x	841,20	601,30
II	Предпроеизводственные затраты, включаемые в текущие затраты на одку разработку	x	x	x	8,41	6,01

Предполагаемый сокращенный срок (в годах) и разность использования проекта
5 лет или 100 раз

О с н о в н ы е
показатели народнохозяйственной экономической эффективности

№ п/п	Наименование показателей	Сравниваемый вариант		Базовый вариант		Экономия		Индекс затрат (гр.5: :гр.6)
		на одну разработку	за год	на одну разработку	за год	на одну разработку (гр.5-гр.3)	за год (гр.6-гр.4)	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Текущие затраты на обработку данных в руб.	167,70	3354	188,75	3775	21,05	421	0,89
	в т.ч. без предпроизводственных затрат	159,30	3186	188,10	3762	28,80	576	0,85
2.	Затраты труда на обработку данных в чел./часах	206,5	4130	250,0	5000	43,5	870	0,83
	в т.ч. без предпроизводственных затрат	200,5	4010	249,5	4990	49,0	980	0,80
3.	Капитальные вложения, отнесенные на обработку данных в руб.	x	3775	x	2538	x	x	1,49
4.	Приведенные затраты на обработку данных в руб.	x	3920	x	4156	x	236	0,94

5. Дополнительные капитальные вложения, отнесенные на обработку данных 1257 руб.
 6. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений 3,0 лет.
 7. Коэффициент эффективности капитальных вложений 0,33

Применение стандартной формы расчета экономической эффективности машинной обработки данных требует наличия таких показателей, как себестоимость одного нормо- часа работы на вычислительных машинах и оборудовании различного типа, машино- часа работы ЭВМ, человеко-дня работы проектировщика, программиста и управленческого работника предприятия. Кроме того, по каждому типу вычислительных машин и оборудования необходимо знать норматив капитальных вложений, отнесенных на один нормо-час (машино-час) работы.

Себестоимость одного нормо-часа, машино-часа, человеко-дня определяется известными методами калькуляции (т.е. делением годовых эксплуатационных затрат на соответствующий годовой объем работ). Себестоимость одного нормо-часа работы на вычислительных машинах и оборудовании различного типа можно рекомендовать определять также на основе расчета отдельных элементов затрат, приходящихся на один нормо-час; себестоимость одного нормо-часа работы управленческого работника - исходя из основной заработной платы за один рабочий час и коэффициента накладных расходов.

При расчете нормативов капитальных вложений, отнесенных на один нормо-час (машино-час) работы на вычислительных машинах и оборудовании, в упрощенных расчетах можно ограничиваться применением стоимости вычислительной техники или оборудования. В более точных расчетах эффективности необходимо учитывать также соответствующую часть стоимости вспомогательного оборудования и стоимость производственных помещений, необходимых для эксплуатации данного типа вычислительной техники и оборудования.

В укрупненных расчетах эффективности при отсутствии соответствующих показателей на конкретной вычислительной установке (организации) могут быть применены данные, существующие на аналогичных вычислительных установках (организациях). Так, например, в Латвийской ССР нормативы себестоимости и капитальных вложений, отнесенные на один нормо-час (машино-час) работы, разработанные на базе Республиканского ВЦ ЦУ Латвийской ССР, используются и в других вычислительных центрах при определении экономической эффективности машинной обработки данных.

Порядок и особенности заполнения отдельных таблиц, а также методы получения основных показателей эффективности изложены в инструкции.

Основные показатели экономической эффективности первоначально определяются на одну разработку, затем за годовой период. Под термином "разработка" может пониматься также какой-то календарный период времени, например, месяц, при определении эффективности решения задач бухгалтерского учета.

Применение стандартной формы расчета экономической эффективности машинной обработки данных обеспечивает :

- упрощение расчетов эффективности и сокращение труда разработчиков ;
- учет всех необходимых затрат и повышение достоверности расчетов ;
- однообразие расчетов эффективности, что дает возможность в дальнейшем получить различные нормативы затрат и эффективности.

Разработанные в Латвийском отделении НИИ ЦСУ СССР стандартные технологические процессы обработки данных и методика их выбора используются при проектировании в Латвийской ССР АСУ и других АСУ, в ВЦ и МСС системы ЦСУ СССР и других ведомства. Их применение не только повышает производительность труда проектировщиков и улучшает качество проектирования, но и создает предпосылки для автоматизации проектирования и оценки технологических процессов обработки данных с применением ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванас И. Методика определения экономической эффективности машинной обработки статистической информации. Латинти. ЦСУ, 1974.
2. Ванас Э. Стандартные схемы технологических процессов обработки данных в РВЦ и РЛСС и методические указания по их применению. Рига, ЦСУ, 1972.

Ю. К. Иртензон

ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА АСУП

Одним из способов качественного улучшения управления производством является создание автоматизированной системы управления предприятием (АСУП), которая представляет собой систему управления, основанную на использовании новейших достижений науки об управлении, экономико - математических методов и современных средств переработки информации [1, 295.]

АСУП представляют собой совокупность взаимосвязанных подсистем. Обычно выделяют следующие основные подсистемы:

Функциональные подсистемы:

- 1) техническая подготовка производства (конструкторская и технологическая);
- 2) технико - экономического планирования;
- 3) бухгалтерского учёта;
- 4) управления материально - техническим снабжением;
- 5) оперативного управления производством;
- 6) управления сбытом;
- 7) нормативного хозяйства.

Обеспечивающие подсистемы:

- 1) техническое обеспечение (комплекс технических средств);
- 2) информационное обеспечение.

- 3) математическое обеспечение;
- 4) организационное обеспечение.

Процесс управления предприятием можно рассматривать как совокупность целенаправленных преобразований исходной информации, конечным итогом которых является выдача управляющих воздействий, направленных на поддержание или улучшение функционирования управляемого объекта.

Производительная информация от момента возникновения до ее использования проходит цикл преобразования, состоящий из четырех фаз: сбор и регистрация, передача, обработка и выдача результатов. В АСУП в цикле преобразования информации применяются различные технические устройства, которые вместе взятые образуют комплекс технических средств АСУП. Под комплексом технических средств (КТС) АСУП понимается совокупность технических средств, взаимосвязанных единым управлением или совокупность автономных технических средств, которые по функциональному назначению в системе преобразования информации можно разделить на следующие группы:

- 1) средства сбора и регистрации — устройства для механизированной или автоматической фиксации информации о результатах и изменениях в производственном процессе;
- 2) средства передачи, предназначенные для обмена информацией между объектами ее возникновения и средствами ее обработки;
- 3) средства обработки, представляющие собой комплекс клавишных и табличных, перфорационных и электронных вычислительных машин;
- 4) средства хранения, выдачи и отображения резуль-
татной информации, включающие набор различных технических устройств накопления, поиска, размножения и выдачи данных (картотеки; устройства для группировки и хранения перфокарт, перфолент, магнитных

лент; световые табло; буквопечатающие аппараты и т.д.).

Выбор комплекса технических средств при проектировании АСУП является весьма важным моментом. От правильного выбора технических средств зависит нормальное функционирование и эффективность системы.

Основными требованиями, предъявляемыми системой управления к ее технической базе, являются:

- 1) преобразование информации для решения задач в установленный срок и с заданным качеством;
- 2) возможность совершенствования структуры и параметров комплекса технических средств с развитием системы;
- 3) обеспечение минимальной величины капитальных вложений и текущих затрат на построение и эксплуатацию комплекса технических средств.

Для одних и тех же информационных систем комплекс технических средств может быть построен в различных, но в то же время равноценных по функциональному назначению вариантах и комбинациях. Каждый из вариантов будет характеризоваться различными затратами трудовых, материальных и денежных ресурсов. Выбор того или иного варианта оказывает непосредственное влияние на экономическую эффективность АСУП, воздействуя прежде всего на величину капитальных вложений на приобретение и установку оборудования, а также на технические и эксплуатационные расходы.

В качестве критерия, достаточно полно учитывающего изменение экономических показателей под влиянием той или иной структуры комплекса технических средств, обычно принимается минимум приведенных затрат. Это наиболее общий показатель, характеризующий уровень экономичности выбранного варианта технического оснащения АСУП из ряда возможных решений. Согласно этому критерию производится отбор вариантов.

Варианты построения комплекса технических средств качественно однородны и экономически сравнимы, если они обеспечивают своевременное и качественное решение одинакового круга задач АСУП. Из всех возможных вариантов выбирается при прочих равных условиях тот из них, который обеспечивает выполнение условия.

$$S = \left(\sum_{i=1}^m C_i + E_H \sum_{i=1}^m K_i \right) \rightarrow \min$$

где, S - сумма приведенных затрат по рассматриваемому варианту технического оснащения АСУП;

C_i - годовые текущие расходы на эксплуатацию технических средств на i -й фазе преобразования информации;

K_i - капитальные затраты на техническое оснащение АСУП по i -ой фазе преобразование информации;

E_H - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений.

Так как множество допустимых решений в общем неизвестно, а известны лишь некоторые элементы этого множества, то функционал S использует, а не для всего множества элементов, а только для сравнения имеющихся вариантов решений.

Требования к КТС АСУП возникают из задач по обработке и хранению информации, необходимой для решения различных производственно - управленческих задач. На основе этих требований производится выбор технических средств.

В общем виде схема выбора технического оснащения АСУП приведена на рис. I. Стрелками показана схема зависимостей, существующих в процессе его построения.

• Так. задачи, обусловленные созданием АСУП, предъявляют определенные требования к техническим средствам, определяют информационно-временные параметры и системные ограничения, влияют на алгоритмы решения задач и содержание различных вариантов технического оснащения.

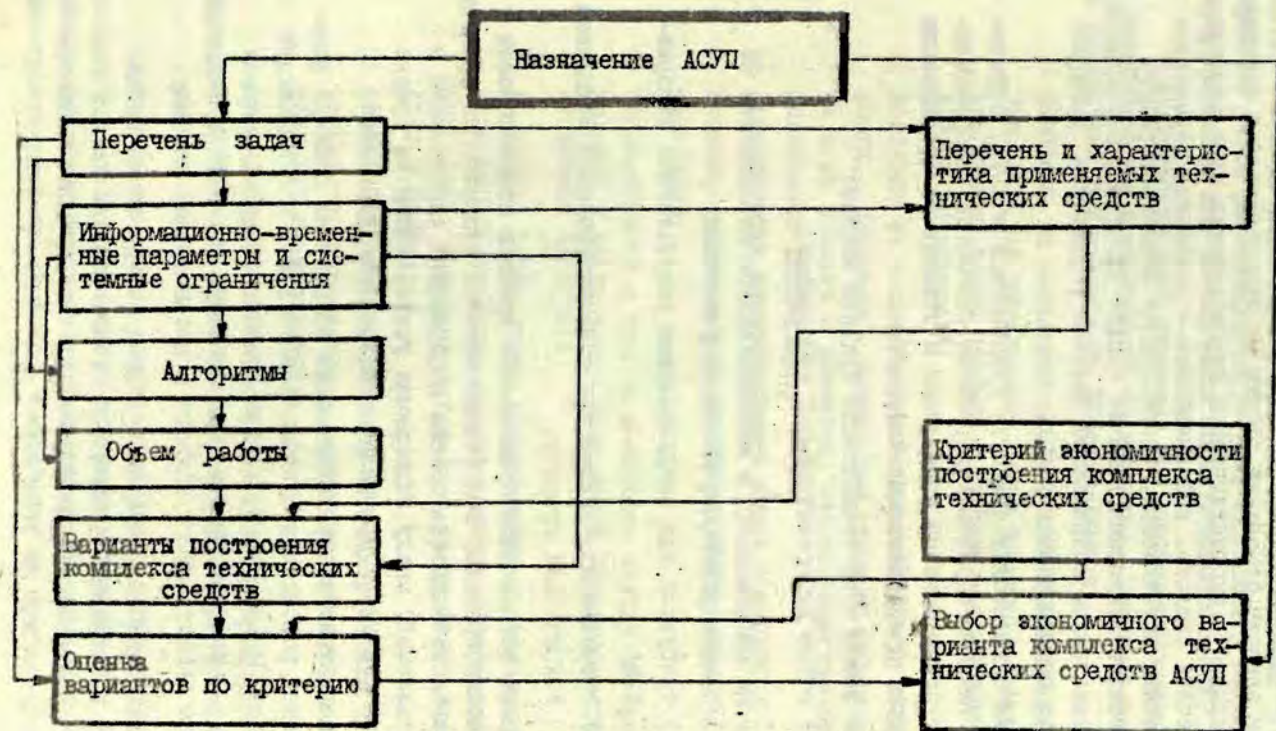


Рис. 1. Схема выбора технического оснащения АСУП.

В свою очередь, построение комплекса технических средств зависит от объема работы по преобразованию информации, технико - эксплуатационных характеристик используемых технических средств, информационно - временных параметров и системных ограничений. После оценки каждого варианта технического оснащения АСУП на основе критерия, обусловленного назначением создаваемой системы управления, выбирают наиболее экономичный вариант.

Тип технических средств, применяемых в АСУП, определяется главным образом содержанием элементов информационной структуры системы управления и зависит от организации технологии преобразования информации:

На выбор типа технических средств влияет:

- 1) объем перерабатываемой информации;
- 2) допустимое время преобразования информации;
- 3) номенклатура первичной документации;
- 4) требуемый вид представления результатной информации;
- 5) требования к надежности функционирования комплекса технических средств.

Кроме того, должен соблюдаться принцип совместимости технических средств. Под совместимостью технических средств понимается возможность обмена информацией (программой и обрабатываемой) между отдельными устройствами на уровне машинных носителей и каналов непосредственной связи.

Рассмотрим выбор технических средств на примере функциональной подсистемы бухгалтерского учета в АСУП. Каждую подсистему можно рассматривать двояко: как часть большой системы, и как самостоятельную систему. Это есть проявление принципа двойственного подхода к рассмотрению системы.

Этот принцип соблюдается и при выборе технических средств - технические средства выбираются для каждой подсистемы отдельно, но должен соблюдаться принцип совмести-

мости. Комплексы технических средств для подсистемы бухгалтерского учета рекомендуется на базе клавишных, табличных, перфорационных или электронных вычислительных машин.

Бухгалтерский учет отражает все операции финансовой и хозяйственной деятельности предприятия. Главными задачами подсистемы бухгалтерского учета являются:

- 1) контроль за выполнением техпромфинплана предприятия, т.е. за выполнением плана выпуска и реализации продукции, плана прибыли и уровня рентабельности и других показателей;
- 2) контроль за сохранностью социалистической собственности, наличием и состоянием средств предприятия на всех стадиях и движения, соблюдением сметной и финансовой дисциплины;
- 3) контроль за использованием в производстве материальных, трудовых и денежных ресурсов, машин и оборудования;
- 4) своевременное и точное выявление затрат на производство и достоверное исчисление себестоимости выпускаемой продукции;
- 5) выявление результатов хозяйственной деятельности во всех внутризаводских подразделениях (производственных цехах, участках и т.п.), а также всего предприятия в целом;
- 6) соблюдение режима экономии на всех участках деятельности предприятия и выявление дополнительных резервов производства;
- 7) своевременное оставление отчетности предприятия и ее представление соответствующим вышестоящим органом.

Бухгалтерский учет среди других работ по управлению производством являются самым трудоемким. Усредненная трудоемкость основных работ по управлению производством на машиностроительных предприятиях следующая: по бухгалтерскому

учету 60 %, по технико - экономическому планированию 5,1 %, по технической подготовке производства 6 %, по оперативному управлению производством 20,8 % [3, 9]

В подсистеме бухгалтерского учета перерабатывается учетная информация. Учетная информация характеризуется большими объемами, массовостью, стабильностью и цикличностью обработки. Сложность арифметической обработки, например, сравнительно с обработкой конструкторско - технологической информации, невелика и сводится к выполнению небольшого количества однотипных операций. Однако велики и разнообразны логические преобразования, прежде всего группировки и выборки. Структура арифметических операций в процессе преобразования учетной информации приблизительно следующая: сложение - 39 %, вычитание - 30 %, умножение - 27 %, деление - 4 % [4, 21]

В подсистеме бухгалтерского учета при обработке небольших массивов информации эффективно применять бухгалтерские автоматы класса Аскота I70 с ЭУПТМ-20. Эти машины обеспечивают все необходимые арифметические и логические преобразования информации, быстродействие машин обеспечивает получение результатов вычисления в необходимые сроки, машины надежны в эксплуатации. Информацию можно получить в знаковой форме на бумажных бланках или на машинных носителях (перфокартах или перфолентах).

Эксплуатационные возможности бухгалтерских автоматов класса Аскота I70 пока используются не полностью. К автоматам может быть присоединен блок постоянных сомножителей (максимальное количество сомножителей равно 32). Имеется возможность агрегатировать машины с ленточными и карточными перфораторами, что позволяет необходимую информацию (исходную, промежуточную, результатную) выводить на перфоносители.

Имеются бухгалтерские машины с ЭУП, картоводящими устройствами и устройствами перезаписи ТС-36. Картоводящие устройства предназначены для автоматизации закладки карточки, поиска строки печати и для выбрасывания карточки.

Устройство перезаписи ТС-36 позволяет автоматически считывать с магнитной дорожки карточки информацию и вводить ее по программе в механизмы машины. При считывании ранее записанная информация стирается. После обработки карточки она автоматически выбрасывается, и в это время происходит запись новой информации на магнитную дорожку карточки.

Бухгалтерские машины с ЭПМ ТМ-20 и устройством перезаписи особо эффективны для работ с картотеками, например, по учету труда и заработной плате, по учету материалов, готовой продукции.

Подсистему бухгалтерского учета можно разделить на функциональные блоки, каждый из которых выполняет конкретную задачу по преобразованию учетной информации. Целесообразно выделить следующие блоки:

- 1) блок учета основных средств;
- 2) блок учета материалов;
- 3) блок учета труда и заработной платы;
- 4) блок учета затрат на производство;
- 5) блок учета готовой продукции и ее реализации;
- 6) блок учета денежных средств, расчетов и кредитных операций.

Наиболее трудоемкими работами по бухгалтерскому учету являются:

- 1) учет труда и заработной платы;
- 2) учет материалов;
- 3) учет готовой продукции и ее реализации.

Соответственно в общей трудоемкости бухгалтерских работ, трудоемкость по учету труда и заработной платы составляет 59,8 %, по учету материалов - 17,8 %, по учету готовой продукции и ее реализации - 8,9 % 4, 188, . Вместе взятое это составляет 86,4 %.

Блок учета труда и заработной платы

Высокая трудоемкость, сложность и разносторонность учёта труда и заработной платы определяет необходимость тщательного подхода к вопросу о выборе технических средств обработки информации. Это зависит от многих факторов: от типа производства (единичное и мелкосерийное, крупносерийное и массовое производство); особенностей организации и технологии его; форм и системы оплаты труда; степени механизации и автоматизации первичного учета и нормативно-плановых расчетов; объема перерабатываемой информации, стабильности и качества нормативов.

В настоящее время исходная информация о труде и заработной плате регистрируется преимущественно в обычных бланках стандартных первичных рукописных документов. Их можно условно разделить на документы, в которых регистрируются данные для начисления сдельной заработной платы, документы предназначенные для расчета повременной заработной платы и других видов оплаты, документы для оформления сумм удержаний и т.д.

При использовании упомянутых первичных документов (т.е. при ручном способе сбора первичных данных), обработку информации по учёту труда и заработной платы на небольших предприятиях эффективно осуществлять на бухгалтерских машинах класса Аскота 170 с электронной умножающей приставкой ТМ-20.

Расчеты заработной платы на промышленных предприятиях включают: непосредственное исчисление прямых заработков, исчисление доплат к прямым заработкам и премий, оплат применительно к среднему заработку, доплат до среднего заработка, определение сумм удержаний и сумм к выплате. При этом исходные данные отличаются массовостью, а виды начислений и удержаний многообразны. Расчеты некоторых начислений и удержаний довольно сложные (особенно расчеты средних заработков).

Прямой заработок находится в зависимости от количества труда, которое измеряется рабочим временем или результатами в натуральных показателях, и его качества, учитываемого при помощи тарифной системы.

В среднем от 30 до 35 % прямого заработка составляют доплаты, связанные с изменением условий труда, повышением его интенсивности и напряженности, и премии за выполнение и перевыполнение производственных заданий или норм и др. Доплаты рассчитываются как произведение суммы заработка на время, за которое производится доплата, с учетом корректирующего коэффициента, представляющего определенную часть тарифной ставки или оклада. Премии исчисляются в виде произведения суммы прямого заработка на коэффициент премирования.

При выполнении государственных или общественных обязанностей, за время болезни, отпуска и т.д. работникам сохраняется средний заработок. Расчеты среднего заработка составляют приблизительно 7-10 % всех начислений.

Суммы удержаний, в числе которых основным являются подоходный налог и налог на холостяков, одиноких малосемейных граждан, устанавливаются в долях к начисленному заработку или в абсолютной сумме.

Такова краткая характеристика процесса начисления заработной платы и удержаний. Все эти работы по определенным настройкам шип управления можно произвести на бухгалтерской машине Аскот 170 с ЭУП ТМ-20. Если на машине установить картоводящее устройство и блок постоянных сомножителей, достигается более высокий эффект. В блок постоянных сомножителей вводятся все необходимые константы и коэффициенты для определения доплат, среднего заработка, сумм удержаний и т.д. Картоводящее устройство ускоряет труд оператора по закладыванию в машину лицевых счетов-карточек. Если работать с устройством перезаписи ТС-36, то ряд постоянных показателей можно записать на магнитную дорожку лицевого счета и автоматически ввести в механизмы машины.

Кроме того, на бухгалтерских машинах Аскота 170 имеется возможность вместе с аналитическим учетом вести и синтетический учет — т.е. распределить суммы начисленной заработной платы по статьям и категориям работающих.

На таблице I для сравнения даны суммы затрат в рублях при использовании ЭВМ Минск-32 и бухгалтерской машины Аскота 170 в блоке учета труда и заработной платы.

Таблица I (В руб.)

Число работающих	Машина	
	ЭВМ	Аскота 170
До 500	2600	1470
До 1000	4450	3110
До 2000	8100	5830

Блок учета материалов

Учет материалов отражает следующие производственно — хозяйственные операции: изготовление и приобретение материалов, движение материалов на складах и в кладовых, использование материалов в процессе производства и распределение их стоимости по видам продукции; инвентаризацию фактического наличия материалов на складах, в кладовых, цехах, отделах, составление отчетности о движении материальных ценностей.

Основные операции по учету материалов следующие: проектирование документа или его прием от других организаций; оформление или проверка оформления документа; регистрация; таксировка; группировка по номенклатурным номерам (видам материалов); разноска в регистры первичного складского учета; накопление количественных и суммовых данных в раз-

реже прихода и расхода, мест хранения и материально-ответственных лиц, групп и видов материалов, статьей расхода.

Все вышеуказанные работы могут быть успешно механизированы с помощью бухгалтерских машин Аскота I70. Учет движения материалов на складах при использовании табличных машин целесообразно организовать по оперативно-бухгалтерскому (сальдовому) методу. Он способствует снижению трудоемкости обработки информации и позволяет все необходимые регистры изготовлять на бухгалтерских машинах. При использовании этих машин можно совместить три операции - таксировку, подсчеты и составление накопительных ведомостей. Имеется возможность за один рабочий прием получить все данные для аналитического и синтетического учета. Эффективно применять бухгалтерские машины и на складах. Наибольшая трудоемкость складского учета материальных ценностей связана с регистрацией приходно - расходных операций о поступлении и отпуске материалов. Применяя бухгалтерские машины, имеется возможность данные о поступивших и отпущенных материальных ценностях печатать под копировку в карточке складского учета и в журнале регистрации материалов. Одновременно всю необходимую информацию можно получить на перфоленту по каналам связи или непосредственно для использования при обработке данных в подсистеме материально-технического снабжения, которая тесно связана с блоком учета материалов. Сравнительные годовые затраты обработки в рублях данной информации приведены в таблице 2.

Таблица 2 (В руб.)

Количество операций по обороту материалов за год	Машина	
	ЭВМ	Аскота I70
До 30.000	1580	1130
До 42.000	2570	2020
До 60.000	3500	2840

Блок учета готовой продукции и его реализации

Учет готовой продукции и ее реализации можно разделить на два вида работ: на операции, аналогичные тем, которые характерны для учета материальных ценностей, и на операции, связанные с реализацией продукции, с учетом расчетных отношений с покупателями. Первый вид учетных работ обеспечивает, в возможно короткие промежутки времени, оформление выпущенных из производства изделий и сохранность готовой продукции на складах. Второй — отражает в соответствии с заключенными договорами операции отгрузки и реализации продукции и контроль над поступлением платежей за проданную продукцию.

Трудоемкость учета готовой продукции зависит от ряда факторов: номенклатуры изделий, разнообразия отгружаемых в партиях изделий, частоты отгрузок, количества покупателей и т.д.

Годовые затраты обработки информации учета готовой продукции и ее реализации (в рублях) на ЭВМ Минск-32 или бухгалтерских машинах Аскота I70 приведены в таблице 3.

Таблица 3 (В руб.)

Колич. док. — строк по соответств. опер.	Машина	
	ЭВМ	Аскота I70
До 2500	1690	1050
До 6000	3970	2430
До 9000	5690	3270

Из вышесказанного можно сделать вывод, что на небольших предприятиях в подсистеме бухгалтерского учета экономически не эффективно использовать большие ЭВМ.

В расчетах эффективности использования вычислительной техники в подсистеме бухгалтерского учета применена методика, которая описана в работах, указанных в литературе [3, 5, 6, 7]

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизированные системы управления. М., "Экономика", 1972.
2. Бир. Ст. Кибернетика и управление производством. М., "Наука", 1965.
3. Ратмиров Ю.А. Механизация учета в системе управления. М., "Финансы", 1971.
4. Силантьева Н.А. Экономические проблемы автоматизации процессов управления производством. М., "Наука", 1972.
5. Экономическая эффективность внедрения АСУ на предприятиях машиностроения. НИИИНФОРМТЯЖМАШ М., 1972.
6. Автоматизированные системы управления предприятиями. Руководящий технический материал. Мин. приборострой, средств автоматизац. и систем управл. М., 1972.
7. Vanags J. Ekaitļošanas tehnikas lietošanas ekonomiskā efektivitāte. R., "Liesma", 1970.

Н. К. Н е с т е р о в и ч

ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕТА
ЗАГОТОВОК ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА
В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Непрерывно возрастающие масштабы народного хозяйства, ускорение темпов технического прогресса, требуют улучшения управления современным предприятием.

Основными функциями управления современным предприятием являются качественное осуществление учетных операций, отражающих процессы производства продукции и составление научно обоснованных планов производства продукции народного хозяйства.

Наблюдаемое в настоящее время отставание существующего учета от запросов руководства народным хозяйством объясняется большой трудоемкостью его ведения, отсутствием принципов комплексности при обработке информации, игнорированием единства источников возникновения разнообразных видов экономической информации.

Совершенствование процессов управления современным предприятием в настоящее время базируется на широком внедрении вычислительной техники и автоматизированных систем управления (АСУ). Но, несмотря на уровень автоматизированных систем управления, их специфику, структуру, параметры и содержание выполняемых системных циклов, формирование потоков информации, принципы и методы проектирования систем должны быть едины и в их основе должны лежать принципы комплексности и интеграции процессов сбора, передачи, преобразований и хранения данных.

Источником информации, необходимой для управления предприятием, является непосредственно процесс производства продукции. Чем он сложнее, тем больший объем информации подвергается обработке. „Существующие методы обработки информации основаны на узкой специализации управленческого труда“ [1,80], вытекающей из функционального, структурного и территориального разделения экономических отделов предприятия. Это влечет за собой относительную автономию в самом процессе обработки информации. Применение вычислительной техники в последнее десятилетие в какой-то степени усовершенствует работу экономических отделов предприятия, но не вносит качественного изменения в их работу, не опосредствует кооперированию функций различных отделов, не устраняет параллелизма в создании и обработке документов, не ликвидирует усложненный документооборот, не снижает длительность принятия управленческих решений.

В настоящий момент наиболее актуальным является вопрос разработки и внедрения принципов интегрированной обработки данных (ИОД) в учет и планирование народного хозяйства.

Интеграция экономической информации — это объединение различных сторон управленческой деятельности на основе единства источников, каналов передачи, технологий и методов обработки информации [1,81].

Интегрированный принцип обработки данных предполагает формирование единого потока необходимых и достаточных для управления производством исходных данных, являющихся общими для всех экономических отделов предприятия. При интегрированной обработке любые исходные данные вводятся в систему один раз, подвергаются многократной обработке и организовывается их комплексное использование. Интегрированный принцип обработки данных позволяет обеспечить взаимоувязку всех видов данных, а так же предоставить каждому управляющему звену эти данные в том виде, в такой форме и в такое время, как это действительно необхо-

димо для выполнения его функций [1,85]. В основу ИОД, по мнению академика Немчинова В.С., необходимо заложить "рациональное единство между равнообразными видами экономической информации". [2,37]. Подобное единство обеспечивается за счет:

- применения единой технологии получения исходных показателей, передачи и обработки данных;
- однократности создания массивов данных и многократности их использования;
- создания автоматизированных банков данных (АБД).

Наиболее полно практическая реализация принципов интегрированной обработки данных стала возможной с появлением эффективных средств сбора, передачи, обработки и хранения информации.

В настоящий момент комплексная обработка информации с помощью ЭВМ, по сравнению с другими этапами механизации вычислительных работ, содержит наибольшее количество характерных черт интегрированной обработки данных. В чем же проявляются характерные черты интеграции в разрабатываемых проектах комплексной машинной обработки информации?

Для примера обратимся к задаче совершенствования учета и обработки информации по заготовкам продукции животноводства.

Государственные заготовки - важнейшее звено в общей цепи сложных народнохозяйственных связей. Через заготовки образуются государственные ресурсы сельхозпродуктов, за счет которых удовлетворяются потребности в снабжении населения продуктами питания, а промышленность - сырьем, обеспечиваются поставки по экспорту и другие нужды государства. Из года в год растут объемы заготавливаемой продукции животноводства. Пропорционально объемам продукции увеличиваются потоки информации, циркулирующие на мясоперерабатывающих предприятиях.

Проекты механизации учета заготовок продукции животноводства разрабатывались неоднократно. Но в основном это

были проекты, использующие в качестве базовой вычислительной техники вычислительные перфорационные машины.

С точки зрения интегрированной обработки данных в проектах механизированной обработки с помощью ПЭВМ имеют место следующие основные недостатки:

- сфера механизированной обработки ограничена рамками учетной информации (в основном только бухгалтерской). Это является одним из источников сверхурочной работы управленческого персонала мясоперерабатывающих предприятий, занятого в учете и обработке данных по заготовкам продукции животноводства (приблизительно десять-одиннадцать часов сверхурочной работы ежемесячно на одного работника*).
- производится ручная обработка первичных документов. Ручная обработка документов содержит источники ошибок как арифметических, так и логических. Наиболее распространенными ошибками при выписке и обработке первичных документов по закупкам продукции животноводства является неправильное применение расценки за определенный вид продукции и неправильный подсчет начисленной суммы оплаты за данную продукцию.
- в различных отделах мясоперерабатывающего предприятия одна и та же информация дублируется неоднократно. Каждый отдел, использующий данные о произведенных закупках скота, создает и заполняет свои накопительные ведомости, форма которых не является утвержденной. Возникновение вспомогательных накопительных ведомостей объясняется потребностью ряда экономических отделов предприятия в накоплении и хранении (за различные временные периоды и в различных разрезах) информации первичных документов. Другого способа реализации момента накопления и хранения первичных данных в условиях использования ПЭВМ для обработки бухгалтерской информации мясоперерабаты-

* Цифры взяты из материалов обследования существующего учета заготовок продукции животноводства, проведенного на Лиепайском, Резекненском и Рижском мясоперерабатывающих предприятиях.

важного предприятия не предусматривается. Дальнейшая обработка накопленной информации в каждом отделе (кроме бухгалтерии) производится вручную и произвольно, часто практикуя ничем не обоснованные методы получения результатов данных;

- в общей технологии механизированной обработки данных содержится высокий процент ручных операций (ручная индексация документов, перфорация, контроль перфорации методом верификации и т.д.).

Вышеперечисленные недостатки, присущие проектам, предлагаемым для обработки данных использование ПЭВМ, ликвидируются при внедрении машинной обработки данных по заготовкам продукции животноводства с помощью ЭВМ. В Латвийском отделении НИИ ЦСУ СССР был разработан типовой "Технический проект комплексной обработки информации по учету заготовок продукции животноводства на мясоперерабатывающих предприятиях и органах государственной статистики Латвийской ССР". Проект разработан как одна из функциональных подсистем автоматизированной системы государственной статистики (АСГС) и раскрывает вопросы обработки данных по заготовкам продукции животноводства на районном уровне.

Цель проекта - ликвидировать функциональную раздробленность в процессе учета заготовок, ликвидировать в объеме с этим параллелизм в обработке информации по заготовкам скота, рационализировать документооборот, устранить межведомственные дублирующие потоки информации, уменьшить трудоемкость обработки информации. Внедрение задачи обеспечивает необходимой бухгалтерской, оперативной, плановой и аналитической информацией экономические отделы мясоперерабатывающего предприятия, также как бухгалтерии, финансовый отдел, плановый отдел, отдел заготовок сельскохозяйственной продукции.

Особенностью предлагаемого способа машинной обработки данных учета заготовок продукции животноводства яв-

лется обслуживание не только внедренных систем управления многоперерабатывающего предприятия, но и ряда внешних информационных систем управления - органы государственной статистики, местные руководящие органы, сельскохозяйственные предприятия.

Необходимо добавить, что такое многофункциональное обеспечение ряда потребителей информации предлагается производить на базе однократно сформированного массива исходных данных.

Однако чем же объяснить включение рассматриваемой задачи в качестве функциональной подсистемы АСГС?

В информационной, межотраслевой автоматизированной системе государственной статистики (АСГС) показатели не возникают, а поступают из вне. Статистическая информация это составная часть выходящей информации предприятия, только ее показатели укрупнены [1,137]

Традиционный способ формирования статистических показателей предполагает разработку определенных форм статистических отчетностей на предприятии и последующую их пересылку в органы государственной статистики. Другой способ разработки показателей статистической отчетности заключается в передаче вторых экземпляров первичных документов с предприятия в органы государственной статистики. Дальнейшая обработка форм отчетностей или первичных документов производится в районном вычислительном центре на табличных или перфорационных вычислительных машинах. Такой способ обработки статистических форм отчетности создает дублирующие потоки информации и не гарантирует от возникновения ошибок и неточностей в расчетах.

В разработанном проекте предлагается один из принципиально новых путей формирования показателей статистических отчетностей на районном уровне. Этот путь ликвидирует потоки информации между предприятием и органами государственной статистики, ликвидирует повторную обработку и контроль первичных документов, осуществляемый в органах

государственной статистики, снимает с предприятия функции по разработке форм статистической отчетности. В основе этого способа лежит организация и получение статистических показателей на базе первичных данных, заложенных в автоматизированной базе данных (АБД) районного уровня. В АБД первичные данные будут поступать с мясоперерабатывающего предприятия при осуществлении процесса машинной обработки данных самого предприятия. Из АБД первичные данные выбираются с соответствующих зон памяти и обрабатываются в порядке, необходимом для органов государственной статистики, а так же для любых других потребителей данной информации.

Именно здесь наиболее ярко проявляется момент информационного межсистемного сопряжения, т.е. сопряжения функциональной отраслевой системы обработки данных (учет заготовок продукции животноводства на мясоперерабатывающем предприятии) с межотраслевой системой АСГС. Здесь заложены так же возможности сопряжения с автоматизированной системой плановых расчетов (АСПР) и другими отраслевыми информационными системами на районном уровне. (Например, с системой производства и учета продукции животноводства в колхозах и совхозах республики).

Разработанный проект не связан строго с определенной вычислительной техникой. В качестве периферийного оборудования возможно использование любой специализированной клавишной вычислительной машины, осуществляющей операции сложения, вычитания, умножения, печать текста и вывода данных на перфоленгу. Передача информации может осуществляться любыми из существующих в настоящее время способов передачи данных. Для обработки данных возможно использование любого типа ЭВМ, имеющей предпосылки для организации хранения данных.

В Латвийской ССР разработанный проект реализуется при помощи технических средств, подобранных в следующей последовательности:

- для периферийной обработки первичных документов на приемных пунктах заготовительных организаций устанавливаются электронные фактурные автоматы "Зоемтрон-385" с перфоленточными приставками;
- в связи с небольшой удаленностью мясоперерабатывающего предприятия от районного ИВЦ передача информации осуществляется курьерским способом. Этот способ является наиболее целесообразным в настоящее время ввиду его экономичности;
- ЭВМ "Минск-32" используется для получения результатов данных, удовлетворяющих запросы мясоперерабатывающих предприятий и других потребителей информации.

Для разработанной комплексной системы характерны следующие черты интеграции:

- формирование исходных показателей производится однократно, по единой системе;
- рационализируется документооборот;
- ликвидируется дублирование функций в различных отделах предприятия;
- составление основных первичных документов и получение машинного носителя информации производится автоматически;
- массив информации создается один раз и используется многократно;
- сфера механизированной обработки не ограничена рамками учетной информации;
- ликвидируется высокий процент ручных операций в общей технологии механизации;
- увязаны показатели первичного учета с плановыми показателями.

Целесообразность предлагаемого способа обработки подтверждается сравнительной экономической эффективностью, которая показывает, что комплексная обработка информации, по сравнению с существующим способом обработки, дает снижение текущих затрат на обработку информации на 57 %, а снижение общих затрат труда - на 69 %.

Кроме того, обеспечиваются следующие положительные изменения в сфере обработки информации:

- повышается точность и достоверность информации;
- сокращается сверхурочная работа управленческих работников;
- высвобождается рабочее время управленческих работников для аналитической и контрольной работы.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Либерман В.Б., Шнейдерман И.Б. Информационные основы автоматизации управления производством. М., "Статистика", 1973.
2. Немчинов В.С. Экономическая информация. - Сб.: Системы экономической информации. М., "Наука", 1967.
3. Лоскутов В.И. Основы современной техники управления. М., "Экономика", 1973.
4. Лазарович Г.С., Яковлев И.К., Шелюков И.И. Бухгалтерский учет на предприятиях мясной и молочной промышленности. М., "Пищевая промышленность", 1970.

В. Я. Д у б р а

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ПОДСИСТЕМЫ АСПР
"БЫТОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ"
ГОСПЛАНА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

В процессе создания материально-технической базы коммунизма в нашей стране формируются новые отрасли народного хозяйства. Одной из таких отраслей является бытовое обслуживание населения.

Выделение бытового обслуживания населения в самостоятельную отрасль является закономерным процессом общественного разделения труда.

Отрасль бытового обслуживания населения Латвийской ССР характеризуется множеством подотраслей, производственных объединений, специализированных предприятий и комбинатов, объединяющих большое число ателье, мастерских, приемных пунктов и других объектов, размещенных по всей территории республики. Населению республики оказывается более 600 видов бытовых услуг. Услуги населению оказывают 22 министерства и ведомства республики. Ведущее место в объеме реализации бытовых услуг населению занимает Министерство бытового обслуживания населения Латвийской ССР.

Дальнейшее развитие системы бытового обслуживания населения требует улучшения методов планирования, учета и контроля.

На современном этапе успешное решение этих вопросов возможно только с применением экономико-математических методов (ЭВМ) и современных средств вычислительной техники.

При решении этих вопросов необходимо в первую очередь усовершенствовать принципы и методы планирования развития отрасли бытового обслуживания населения.

В нашей республике эта проблема будет решаться на основе создания и внедрения автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) Госплана Латвийской ССР, которая рассматривается как система разработки народно-хозяйственных планов и контроля за их выполнением в условиях развитого применения экономико-математических методов и вычислительной техники с соответствующей технологией, организацией работ и кадрами и предназначена для проведения в заданный срок многовариантных расчетов проекта народнохозяйственного плана с комплексной увязкой каждого варианта и оптимизацией плановых решений на основе научно обоснованной информации.*

В АСПР Госплана Латвийской ССР входят межотраслевые балансовые подсистемы, межотраслевые сводные подсистемы и отраслевые подсистемы.

Частью АСПР Госплана республики является отраслевая подсистема "Бытовое обслуживание населения". Она должна обеспечить разработку комплексных планов развития отрасли на основе использования экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники.

Подсистема должна базироваться на едином для всей системы информационном, математическом, техническом, кадровом и организационно-правовом обеспечении.

Поэтому при своем функционировании она предполагает тесную увязку с функциональными подсистемами АСПР Госплана Латвийской ССР и местных плановых органов, а также с автоматизированными системами управления (АСУ) министерств и ведомств, связанных с планированием бытового обслуживания населения (рис.1).

Создание подсистемы должно осуществляться путем последовательной автоматизации решаемых задач. В дальнейшем развитие подсистемы должно проходить путем увеличения комплекса решаемых задач на основе их взаимовязки.

* "Плановое хозяйство", № 8, 1972, с. 3.

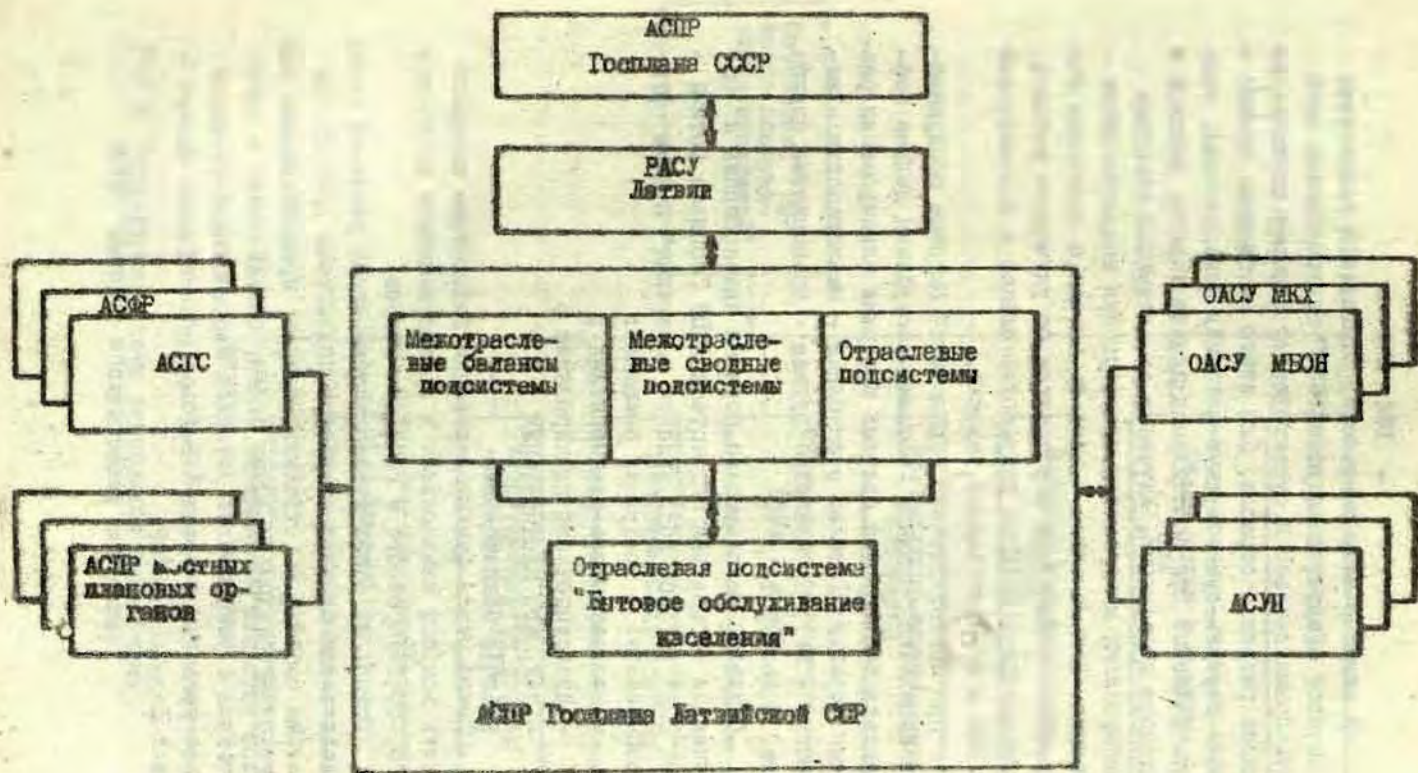


Рис. 1. Схема связей отраслевой подсистемы АСИР "Бытовое обслуживание населения"

В связи с этим разработку отраслевой подсистемы "Бытовое обслуживание населения" целесообразно начать применительно к существующему порядку составления планов развития отрасли. Для этого необходимо всесторонне изучить существующую методику планирования, выявить решаемые при составлении планов задачи, входную и выходную информацию. Изучение существующей практики планирования завершается всесторонним анализом обследования. Цель анализа - сделать выводы о состоянии планирования и наметить мероприятия по улучшению методов, организации и техники разработки планов с использованием ЭММ и вычислительной техники.

При проектировании подсистемы "Бытовое обслуживание населения" в звене Госплана республики должна соблюдаться действующая система иерархии планирования развития отрасли: Госплан республики - министерства - ведомства - местные плановые органы - предприятия службы быта, и наоборот.

С учетом действующего порядка планирования и организации отраслевая подсистема АСПР Госплана Латвийской ССР "Бытовое обслуживание населения" должна функционировать в следующих режимах:

- долгосрочного планирования;
- среднесрочного планирования;
- текущего планирования;
- контроля и анализа.

Такой режим функционирования подсистемы позволит решить вопросы взаимосвязи и преемственности долгосрочного, среднесрочного и годового планов.

Исходя из экономического содержания решаемых задач предлагается блочная структура подсистемы (рис.2). Подсистема состоит из отдельных блоков, представляющих совокупность взаимосвязанных задач, объединенных в соответствии с разработкой разделов народнохозяйственного плана развития отрасли "Бытовое обслуживание населения" Латвийской ССР.

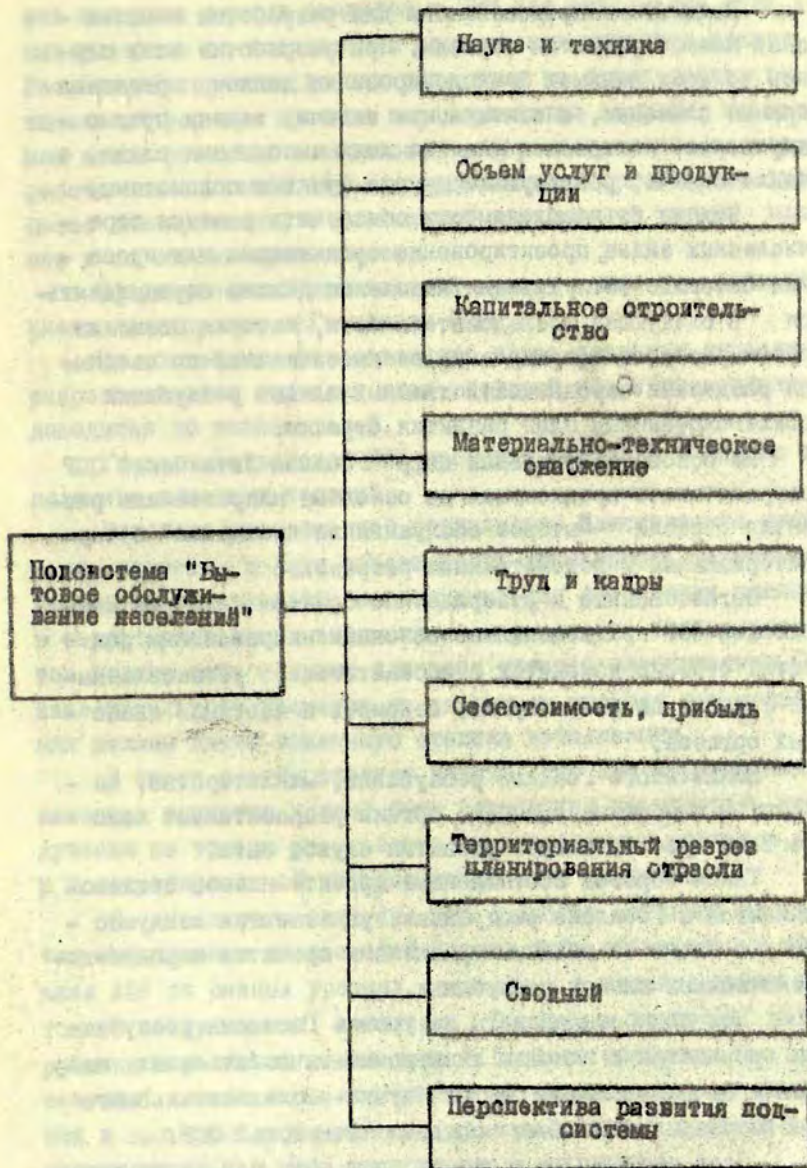


Рис. 2. Структурная схема отраслевой подсистемы АСПР "Бытовое обслуживание населения".

Подсистема предназначена для разработки комплексных планов развития отрасли. При разработке этих планов во всех режимах функционирования должны решаться прямые плановые, аналитические задачи, задачи прогнозирования, контроля и анализа хода выполнения плана, а также задачи, реализующие другие функции подсистемы.

Исходя из необходимости обеспечить решение перечисленных задач, проектирование организации планирования бытового обслуживания населения должно осуществляться в следующей последовательности, которая позволит путем расчетов сформировать взаимосвязанный со сводными разделами народнохозяйственных планов республики сбалансированный план развития отрасли.

На основе контрольных цифр Госплан Латвийской ССР разрабатывает предложения по основным направлениям развития отрасли "Бытовое обслуживание населения" в территориальном и ведомственном разрезах.

Согласованные и утвержденные Советом Министров Латвийской ССР предложения по основным направлениям развития отрасли доводятся в соответствии с установленными формами до министерств, ведомств и местных плановых органов.

После этого Госплан республики, министерства, ведомства и местные плановые органы разрабатывают комплексные проекты планов развития службы быта.

Таким образом составленные проекты планов согласовываются в Госплане республики, увязываются между собой, а также со сводными разделами проектов народнохозяйственных планов республики.

Все плановые расчеты на уровне Госплана республики проводятся с помощью электронно-вычислительных машин в вычислительном центре Научно-исследовательского института планирования Госплана Латвийской ССР.

Если расчеты не удовлетворяют тому или иному критерию, то вносятся необходимые изменения. Новый вари

ант исходных данных вводится в ЭВМ для выполнения отдельных расчетов по составлению комплексных проектов планов. Расчеты повторяются до тех пор, пока не будет найден оптимальный вариант проекта плана развития отрасли. На данном этапе реальные возможности совершенствования плановой работы должны заключаться в рациональной организации процесса планирования, в достижении комплексной увязки планов и их сбалансированности.

Сформированный комплексный проект плана развития отрасли согласуется с Госпланом СССР.

На основании согласованного плана развития отрасли разрабатывается адресный план, который после утверждения доводится до исполнителей.

Госплан Латвийской ССР проводит контроль и анализ выполнения плановых заданий.

Согласно предложенной организации планирования программы расчетов должны обеспечивать возможность получения любого из показателей, необходимых для разработки планов в территориальном и ведомственном разрезах. Методы расчетов должны быть едиными для всех уровней планирования. Однако результаты расчетов на различных уровнях планирования должны иметь различную степень детализации.

В связи с этим следует учесть, что при агрегировании плановых расчетов должна быть обеспечена возможность получения не только результатов агрегированных расчетов, но и дезагрегированной информации об этих расчетах.

Из сказанного следует, что единство методики расчетов одноименных показателей должно быть обязательным для всех АСУ на разных уровнях, связанных с планированием бытового обслуживания населения. Поэтому в процессе разработки отраслевой подсистемы "Бытовое обслуживание населения" должна быть обеспечена ее взаимоувязка по входной и выходной информации и взаимодействие с другими подсистемами АСПР и АСУ министерств и ведомств.

Разработка подсистемы должна основываться на принципах методической, информационной, математической, тех-

нической, организационно-правовой и кадровой совместности.

Отраслевая подсистема АСПР "Бытовое обслуживание населения" создается как отдельная подсистема АСПР Госплана республики. Поэтому при своем функционировании она сможет работать как в смотемном режиме, так и автономно. Автономность разработки подсистемы должна производиться с учетом системных требований к проектированию АСПР.

Такой подход позволяет внедрять отдельные задачи в практику планирования до создания подсистемы в целом. Отсюда следует, что создание подсистемы должно проводиться в двух направлениях: по линии внедрения отдельных задач и по линии разработки принципов построения подсистемы в целом. Поэтому при разработке подсистемы должен соблюдаться системный подход к её построению, т.е. разрабатываться принципы построения и функционирования подсистемы в целом и ее взаимодействие с другими подсистемами АСПР и АСУ министерств, ведомств.

При определении задач, которые следует автоматизировать, нужно устанавливать также очередность их внедрения.

На первом этапе с помощью ЭВМ целесообразно решать прямые плановые задачи, которые могут быть алгоритмизированы. На последующих этапах следует автоматизировать задачи прогнозирования, анализа и контроля, а также задачи, реализующие другие функции подсистемы. Особое внимание следует обратить на автоматизацию так называемых ресурсных задач на основе расчета производственных мощностей и потребностей в ресурсах. На основе информации о ресурсах и вариантах их использования можно составлять оптимальные планы развития отрасли.

Следует отметить, что на первых этапах построения подсистемы процесс автоматизации отдельных плановых задач еще не даст возможности по выходным результатам получить план развития отрасли. План развития отрасли будет

получен только по мере завершения построения подсистемы, когда полностью будет закончено внедрение всех плановых задач и произведена их стыковка. Однако главным звеном при составлении планов будет плановый работник. ЭВМ остается лишь инструментом в его руках. Поэтому АСУП и является "человеко-машинной" системой.

Важным условием решения всех задач подсистемы является информационное обеспечение - составная часть подсистемы способствующая реализации плановых задач и принятию плановых решений.

Структура информационного обеспечения зависит от задач, которые будут решаться. Для этого нужно четко определить все решаемые задачи, состав входной и выходной информации, источники, потоки, периодичность поступления информации. Информационное обеспечение невозможно создать, не зная всех задач подсистемы.

При функционировании подсистемы информация должна поступать как от внешних, так и от внутренних источников. В этой связи требуется использование единой унифицированной документации и единых показателей на всех уровнях планирования.

Для нормального функционирования подсистемы должна быть определена необходимая система базовых показателей, обеспечивающая их сопоставимость во времени и по различным и количественным признакам. По этим показателям должна быть установлена единая методика расчетов, единые принципы классификации и кодирования.

Необходимо организовать нормативную базу. Формирование нормативов должно проводиться на основе первичных нормативов с последующим их агрегированием для обеспечения нормативной информацией всех уровней планирования.

Для проведения соответствующих расчетов должны формироваться информационные массивы данных подсистемы. Массивы данных должны создаваться постепенно, сначала для решения отдельных задач, а затем для решения всех задач подсистемы.

Создаваемые массивы данных должны обеспечить решение задач подсистемы как в автономном режиме работы, так и в системном. Поэтому параллельно должна проводиться работа по постепенному переходу от обмена информацией при работе подсистемы в автономном режиме к обмену информацией в системном режиме с учетом хранения и обработки информации.

Создаваемые массивы данных подсистемы являются основной частью автоматизированного банка данных (АБД) АСПР Госплана Латвийской ССР, состоящего из директивной, плановой, отчетной, нормативной, справочной и других видов информации.

В системном режиме обмен информацией с другими подсистемами АСПР, АСУ министерств и ведомств, а также выдача информации плановым работникам будут проходить через АБД. Функции АБД заключаются в накоплении, хранении, изменении и обновлении базовых показателей с обеспечением надежной их сохранности. Поэтому для получения необходимой информации для решения задач подсистемы каждый уровень планирования должен обеспечить своевременное выявление, измерение, регистрацию, сбор, контроль и обработку данных. Данные в подсистему будут поступать непосредственно через АБД и вводиться в ЭВМ для проведения необходимых расчетов.

Таким образом, взаимодействие подсистемы с другими подсистемами АСПР, АСУ будет осуществляться через АБД.

Поэтому на каждом уровне планирования необходимо четко организовать работу по созданию информационного обеспечения.

Работы по созданию отраслевой подсистемы АСПР "Бытовое обслуживание населения" состоят из пяти этапов:

- 1) разработки технического задания;
- 2) разработки эскизного проекта;
- 3) разработки технического проекта;
- 4) разработки рабочего проекта;
- 5) внедрения.

После внедрения подсистемы на этапе функционирования

в обязательном порядке должна проводиться работа по ее совершенствованию.

ЛИТ Е Р А Т У Р А

1. Лоскутов В.И. Основы современной техники управления. М., " Экономика ", 1973.
2. Крынский Х.Э. Методика для экономистов. М., "Статистика", 1970.
3. Автоматизированные системы управления. М., "Экономика", 1972.

ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
СЕТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Главным направлением в совершенствовании деятельности органов государственной статистики является создание автоматизированной системы государственной статистики (АСГС), которая должна стать основным функциональным звеном общегосударственной автоматизированной системы, центральным каналом по которому пойдет поток информации, необходимой для учета, планирования и управления.

В связи с тем, что технической базой АСГС является совокупность территориальных вычислительных центров (ВЦ) системы ЦСУ, неизбежно в процессе создания и функционирования АСГС мы столкнемся с проблемами рациональной организации процесса функционирования как отдельных вычислительных центров, так и всей сети ВЦ в режиме единой системы, которые невозможно успешно решить без широкого и продуманного использования методов исследования операций и средств вычислительной техники.

Система ЦСУ Латвийской ССР имеет развитую сеть вычислительных установок (ВУ). Кроме Республиканского ВЦ, во всех районах и городах республиканского подчинения действуют информационно-вычислительные центры (ИВЦ) и информационно-вычислительные станции (ИВС), которые обслуживают предприятия и организации, расположенные на территории соответствующих районов и городов. В целом по данным на 1 апреля 1974 года сеть ВУ системы ЦСУ Латвийской ССР объединяла Республиканский ВЦ и 23 районных и городских ВУ. Техническое обеспечение сети ВУ системы ЦСУ Латвийской ССР составляет 18% от всей вычислительной техники в республике в части ЭВМ; количество комплектов перфорационных вычислительных машин (ПЕМ) в 2,7 раза больше, чем по республике в целом; количество клавишных вычислительных машин (КВМ) составляет 60% от общего количества таких машин в республике.

Совершенствование процесса функционирования такого значительного количества ВУ, оснащенных большим количеством вычислительной

техники требует разработки ряда проблем, объединяемых общей целью, сущность которой заключается в обеспечении перехода от локального принципа функционирования отдельных ВУ к функционированию их в режиме единой системы.

Основными недостатками локального принципа функционирования сети ВУ ЦСУ являются:

- недогрузка вычислительной техники, расположенной в различных административных пунктах Латвийской ССР;
- невозможность оперативного руководства функционированием сети ВУ системы Латвийской ССР;
- разнородной в технологических схемах обработки, реализуемых в различных ВУ;
- разнородной в отношениях с заказчиками.

С другой стороны, главным, что дает возможность рассматривать совокупность ВУ ЦСУ как единую систему, является наличие условий для их совместного и согласованного функционирования. Основными из этих условий являются:

- проведение единой политики в обеспечении сбора, подготовки, передачи и обработки данных, которая достигается выполнением организационно-методологического, информационного, математического и технологического единства системы;
 - многоуровневая, иерархическая структура управления, выражающая подчинение ВУ более низкого уровня ВУ более высокого уровня, а также взаимодействие ВУ между собой (по горизонтальному и вертикальному направлениям) посредством системы обмена информацией. При этом под уровнем понимается совокупность ВУ, расположенных на одной горизонтали и выполняющих аналогичные функции;
 - централизованное техническое обслуживание средств вычислительной техники, осуществляемое рижским заводом "Импульс" в/о "Союзсчеттехника";
 - значительный опыт механизации учета и вычислительных работ и наличие достаточного количества квалифицированных кадров.
- Основными проблемами, без решения которых трудно говорить

о совершенствовании процесса функционирования сети ВУ ЦСУ являются:

- 1) минимизация непроизводительного времени работы ВУ;
- 2) оптимизация загрузки технических средств системы;
- 3) оптимизация структуры сети вычислительных центров;
- 4) разработка и внедрение календарного планирования на ВУ с использованием ЭВМ;
- 5) разработка и внедрение автоматизированной системы управления ВУ.

Для решения вопроса минимизации непроизводительного времени работы ВУ, необходимо уметь определять реальную пропускную способность вычислительного оборудования, которая в силу действия ряда случайных факторов обычно отличается от паспортных данных. Для решения этой задачи можно пользоваться аппаратом теории массового обслуживания, т.к. анализ функционирования вычислительных центров показал, что они являются сложными системами коллективного пользования. Исследуемые системы по характеру входящего потока требований на обслуживание и происходящих в них процессов могут быть отнесены к системам смешанного типа, в которых пребывание требования в очереди на обслуживание ограничено определенной величиной времени [1].

Входящий поток требований для вычислительного центра состоит из поступающих заявок на вне регламентные вычислительные работы. Заявки поступают в систему в некоторые моменты времени. Причем интервалы между этими моментами вообще-то не являются равными. Эта величина непрерывно варьирует под воздействием множества действующих в самых различных направлениях причин случайного характера. Поэтому она наиболее полно может быть описана с помощью различных законов распределения, показывающих вероятность той или иной продолжительности интервала. Исследование потока заявок на Республиканском ВЦ ЦСУ Латвийской ССР в течение 1971 года дало результаты, показанные в таблице I.

Статистические данные о распределении
потока заявок на РВЦ

Число заявок в интервале времени a_i	Число интервалов с одинаковым числом заявок n_i	Значение $a_i n_i$	Значение вероятностей числа заявок в интервале	Математическое ожидание числа интервалов с заданным количеством заявок
0	2	0	0,02472	0,61800
1	12	12	0,09143	2,28700
2	4	4	0,16923	4,23075
3	1	3	0,20372	5,27800
4	1	4	0,19307	4,82675
5	1	5	0,14286	3,57150
6	1	6	0,08810	2,20250
7	0	0	0,04657	1,16425
8	0	8	0,02154	0,53850
9	0	0	0,00885	0,22125
10	0	0	0,00328	0,08200
11	0	11	0,00110	0,02750
12	0	0	0,00034	0,00850
13	2	26	0,00010	0,00250
14	1	14	0,00003	0,00075
15	0	0	0,00001	0,00025
	25	93		

Оценка эмпирического распределения потока заявок с помощью критерия χ^2 свидетельствует о соответствии его распределению Пуассона с достаточно высокой вероятностью равной 0,97.

Как известно, важным показателем эффективности использования вычислительной техники является загрузка. Оптимизация этого показателя позволит значительно повысить эффективность функционирования ВУ ЦСУ. Однако, несмотря на тенденцию к повышению (см. рис. 1), загрузка вычислительной техники на целом ряде ВУ системы остается неудовлетворительной, хотя и превышает аналогичный показатель на ВУ предприятий народного хозяйства. Так, на I полугодие 1973 года среднесуточная загрузка вычислительной техники на ВУ системы ЦСУ равнялась 8,6 час., а на ВУ пред-

приятий народного хозяйства только 6,6 час.

О необходимости улучшения использования вычислительной техники ЦСУ Латвийской ССР говорят значительные вариации показателя среднесуточной загрузки для различных ВУ системы. Так, например, среднесуточная загрузка табуляторов на Лиепайском РИБЦ в I полугодии 1973 г. составляла 15,3 час., а в Салдусской ВУ (РИВО) только 6,7 час.

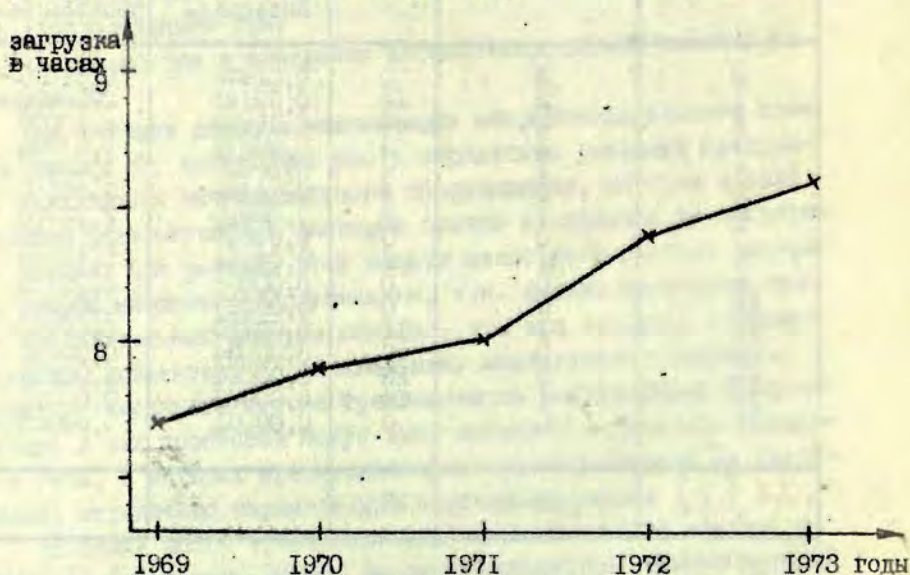


Рис. 1. Среднесуточная загрузка вычислительного оборудования

Среднесуточная загрузка ЭВМ на ВУ системы характеризовалась следующими данными (за 9 месяцев 1973 г.):

"Минск-32"	- 14 часов
"Минск-22"	- 17,3 часа
"Урал-11Б"	- 4,6 час.
"Наири"	- 1,8 часа

Если загрузку ЭВМ "Минск-22" можно считать удовлетворительной (максимальное значение за 1972 год составило 20,6 часа), то значительно медленнее осваивается решение конкретных

задач на ЭВМ "Минск-32". Так, например, расход полезного машинного времени на непосредственное решение задач в % к общему полезному машинному времени не превышает 50%, в то время как аналогичный показатель для ЭВМ ДМ-415 в БЦ ЛГУ достигает 93%. Следует отметить также нецелесообразность использования более совершенной ЭВМ "Минск-32" в режиме совместности. На практике, к сожалению, приходится сталкиваться именно с таким фактом, так из 14 часов загрузки, "Минск-32" только 3 часа работает с использованием всех своих возможностей.

При рассмотрении загрузки вычислительной техники следует также учитывать, что этот показатель эффективности использования вычислительного оборудования соответствовал своему назначению для КВМ, ПВМ и ЭВМ первого и второго поколений, характеризующихся относительно постоянной комплектностью и последовательностью выполнения единственной программы. Производительность таких ЭВМ — объем вычислительной работы, выполняемой в единицу времени — была постоянной, и объем выполняемой работы пропорционален времени. ЭВМ III поколения, в частности, Единая система ЭВМ позволяет гибко наращивать комплектность машины. Широко используется параллельная работа различных устройств и режимы мультипрограммирования. Естественно, что производительность таких ЭВМ в значительной степени зависит от организации вычислительного процесса и комплектности, поэтому и необходимы другие параметры, характеризующие эффективность использования ЭВМ. Очевидно, целесообразна разработка специального интегрированного показателя, учитывающего объем и организацию выполняемых работ на ЭВМ в единицу времени. Для оценки степени подготовленности пользователя к выходу на машину возможно использование коэффициента автоматической работы, определяемого отношением времени работы ЭВМ в автоматическом режиме к полезному времени работы машины.

Имеется еще одна интересная проблема, которой до сих пор практически не уделялось внимания. Суть ее в следующем. Расширение и усложнение ВУ как системы обслуживания вызывает необходимость разработки вопросов оперативно-календарного планирования (построение календарных планов-графиков работы вычисли-

тельного оборудования, выпуска результатной информации и т.п.). Экономическим содержанием задач календарного планирования является установление сроков выполнения плановых заданий в соответствии с имеющимися средствами.

Анализ различных вариантов планов-графиков невозможен без создания соответствующей модели. Применительно к ВЦ, математическая постановка задач календарного планирования предусматривает формализацию необходимых параметров и выявление их функциональной зависимости.

Выделяем два основных структурных подразделения ВЦ; отдел подготовки исходных данных и отдел решения задач на ЭВМ. Принимаем, что в рассматриваемых подразделениях ВЦ подлежат обработке n задач S_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Обозначим произвольную операцию, которую необходимо выполнить над S_i через Q_{ij} ($j = 1, 2, \dots, m$). Каждая операция однозначно определяется двумя параметрами:

где $Q_{ij} = (l_{ij}, T_{ij})$, (I)
 l_{ij} - номер группы оборудования ВЦ, на котором может быть выполнена данная операция;
 T_{ij} - продолжительность выполнения операции на некотором эталонном для данной группы оборудования рабочем месте ВЦ.

Обозначим через t_{ij}^n время начала выполнения операции Q_{ij} , а через t_{ij}^k - момент окончания, то для эталонного рабочего места всегда должно быть:

$$t_{ij}^k = t_{ij}^n + T_{ij}. \quad (2)$$

Учитывая специфику объекта исследования, целесообразно пользоваться ограничением:

$$t_{ij}^k \leq t_{ij+1}^n, \quad (3)$$

т.е. всякая операция может выполняться не раньше окончания предыдущей операции.

Каждое рабочее место R_k , в общем случае, обладает некоторым коэффициентом выработки нормы по отношению к эталонному рабочему месту для данной группы комплекса технических средств (КТС). Поэтому, реальное время выполнения операции Q_{ij} на рабочем месте R_k из группы КТС с номером l_{ij} будет равно $T \cdot r_k(l_{ij})$ и реальные характеристики выполнения операции

будут связаны не соотношением (2), а соотношением:

$$t_{ij}^k = t_{ij}^n + T_{ij}(k), \quad (4)$$

где

$$T_{ij}(k) = T_{ij} \cdot r_k(l_{ij}).$$

Построение календарного плана эквивалентно определению чисел t_{ij}^k и t_{ij}^n , а точнее только чисел t_{ij}^k , удовлетворяющих вышеприведенным ограничениям.

Собственно, множество чисел t_{ij}^k ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), удовлетворяющих сформулированным условиям, и будем называть в дальнейшем календарным планом работы соответствующих подразделений ВЦ. Общая задача календарного планирования ВЦ при принятых условиях может быть сформулирована следующим образом. Требуется за минимальное время обработать n задач S_i с технологическими маршрутами, состоящими только из двух операций Q продолжительностью a_i и b_i , при этом 1-я операция осуществляется на устройстве подготовки данных соответствующего отдела ВЦ, а вторая операция (непосредственная обработка на ЭВМ) осуществляется на монопрограммной ЭВМ.

Дальнейшим этапом совершенствования работы вычислительных установок, аккумулирующим все частные вопросы совершенствования их функционирования, должна стать разработка автоматизированной системы управления (АСУ) ВУ. В первый период использования вычислительной техники для обработки данных, когда на ней решались отдельные задачи, вопрос эффективной организации обработки решался локально для каждой задачи. Для оптимизации функционирования каждой ВУ системы необходим системотехнический подход к организации обработки данных в системе с учетом всего комплекса задач, реализуемых в ВУ. В связи с этим, на смену сложившимся ныне способам планирования и управления работами в ВУ должна прийти автоматизированная система управления вычислительными установками.

Целью АСУ ВУ является обеспечение оперативного управления деятельностью ВУ и всех его подразделений, исходя из основного критерия - минимизации производственного цикла обработки исходных данных и выполнения расчетов с учетом их приоритетов. АСУ ВУ должно обеспечивать руководство всех уровней (директор, ру-

ководство отделов, групп) информацией, необходимой для принятия решений об ускорении выполнения отдельных задач; для принятия решений при отклонении от графика работ; информацией о состоянии дел с выполнением расчетов, выдаваемой АСУ по "запросу" и т.п. Таким образом, АСУ ВУ должна осуществлять систематический контроль этапов обработки данных, сопоставлять фактическое состояние работ с планом-графиком, обеспечивать выдачу сигнализирующей информации для каждого уровня руководства, обеспечивать автоматический пересчет план-графика работ по указанию руководства, а также при изменении состояния и комплектности технических средств ВУ.

Решение рассмотренных проблем немислимо без формализации исследуемых процессов и проведения оеовременного "диагноза" системы с целью получения данных, необходимых для анализа. С этой точки зрения, первоначальным этапом в решении вопросов совершенствования процесса функционирования сети ВУ оказался этап построения обобщенной блок-схемы организации вычислительного процесса в ВЦ (рис.2) и определения ряда параметров, характеризующих динамику обработки задач. К таким параметрам относятся [3].

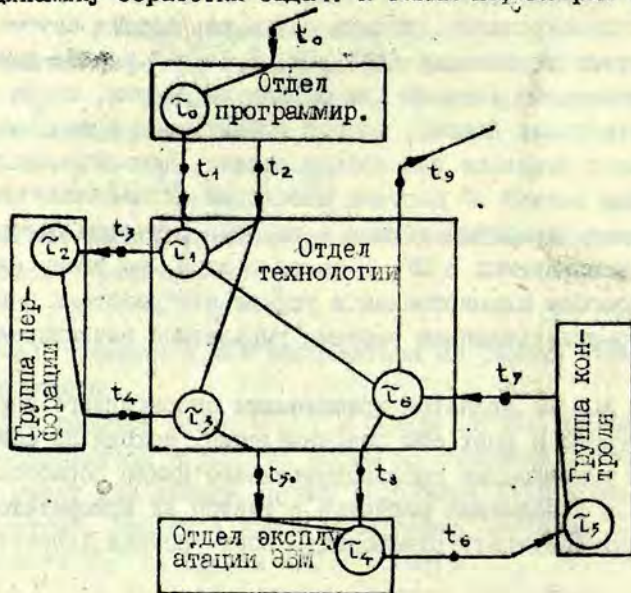


Рис. 2. Обобщенная блок-схема организации вычислительного процесса в ВЦ.

- шифры технологического маршрута задачи по различным службам за время одноразового обслуживания задачи в ВЦ;
- шифр ЭВМ, на которой решалась данная задача;
- шифр типа задачи;
- шифр задачи;
- заказное время решения задачи ($t_{\text{зак}}$);
- параметры решения задачи на ЦВМ, в том числе чистое время решения задачи ($t_{\text{сч}}$), суммарное время ввода всех массивов ($t_{\text{вв}}$), время вывода информации ($t_{\text{выв}}$), число выводов ($n_{\text{выв}}$); средний объем вывода ($Q_{\text{выв}}$) и время потерь машинного времени оператором у пульта ЭВМ на решение задачи ($t_{\text{опер}}$);
- характеристики объемов вводимой информации ($Q_{\text{вв}}$) и объемов самих программ ($Q_{\text{пр}}$);
- время обслуживания задачи, вычисляемое по формуле:

$$t_{\text{вкл}} = t_{\text{зак}} + t_{\text{сч}} + t_{\text{выв}} + t_{\text{опер}}; \quad (5)$$

- время ожидания задачи в отделе программирования перед поступлением ее в отдел технологии:

$$\tau_0 = (t_1 - t_0) \sqrt{t_2 - t_0}; \quad (6)$$

- время ожидания задачи в отделе технологии перед поступлением ее в группу перфорации:

$$\tau_1 = (t_3 - t_1) \sqrt{t_3 - t_2}; \quad (7)$$

- время обработки задачи в группе перфорации:

$$\tau_2 = t_4 - t_3; \quad (8)$$

- время ожидания задачи в отделе технологии перед поступлением ее на ЭВМ:

$$\tau_3 = (t_5 - t_4) \sqrt{t_5 - t_2}; \quad (9)$$

- время нахождения задачи в отделе решения:

$$\tau_4 = (t_6 - t_5) \sqrt{\alpha_4 (t_8 - t_6) \sqrt{\alpha_6 (t_8 - t_7)}}; \quad (10)$$

- время обработки задачи в группе контроля:

$$\tau_5 = (t_7 - t_6) \sqrt{\alpha_5 (t_7 - t_5)}; \quad (11)$$

- время подготовки результатов обработки задачи в отделе технологии перед возвращением ее заказчику:

$$\tau_6 = t_9 - t_7; \quad (12)$$

* Значения коэффициентов должны определяться рядом экспериментальных замеров.

- общее время обслуживания задачи во всех службах ВЦ:

$$\bar{t}_7 = \sum_{j=0}^6 \bar{t}_j ; \quad (13)$$

Резюме

Основная цель совершенствования процесса функционирования сети ВЦ системы ЦСУ Латвийской ССР заключается в переходе от локального принципа работы отдельных центров к функционированию их в режиме единой системы.

Для выполнения поставленной задачи необходимо разработать вопросы оптимизации загрузки технических средств и структуры сети ВЦ; разработать и внедрить АСУ вычислительными центрами.

Начальным этапом работ по исследованию поднятых в статье проблем является построение информационной модели объекта, для этого разработана обобщенная блок-схема организации вычислительного процесса в ВЦ и методика обследования, характеризующая динамику процесса обработки данных в центрах.

Исследование осуществляющих потоков задач на Республиканском ВЦ показало их соответствие простейшему потоку требований.

На основании материалов исследования поставлена задача оперативно-календарного планирования на ВЦ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операции, М., "Мир", 1971.
2. Голенко Д.И. Статистические методы в экономических М., "Статистика", 1970.
3. Системное моделирование, Вып. I. Новосибирск, АН СССР, 1970.

Э. Э. А б е л и о
Э. Я. К а с с а л и о

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНА-
ЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТ-
ВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Важную роль в совершенствовании процесса управления играет своевременное обеспечение управленческого аппарата необходимой экономической информацией. Возможности современных электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и внедрение методов анализа экономической информации создают предпосылки для разработки систем информационного обеспечения, которые являются необходимой составной частью автоматизированных систем управления (АСУ). Обработка экономической информации, пополнение ее фондов и автоматический поиск информации на базе современных ЭВМ, открывает качественно новые возможности, не имевшие место в условиях ранее сложившихся методов накопления, хранения и обработки экономической информации.

В настоящее время наблюдаются определенные тенденции в развитии информационных служб. Во всем мире создаются крупные информационные системы, к которым, например, можно отнести системы СМАРТ в США [2,3], ГОЛЕМ в ФРГ [1], АРДИС в ЧССР [4], АСТРА в СССР и другие.

Надо отметить, что вышеупомянутые информационные системы реализованы с учетом использования разных ЭВМ, у которых эксплуатационные характеристики значительно отличаются. Учитывая это и конкретные специфические требования, которые выдвигают пользователи системы — что при решении общих вопросов создания новых информационных сис-

тем возможно использование проверенных практикой концепций. Однако математическое обеспечение и технологическую схему функционирования системы необходимо разрабатывать индивидуально, учитывая при этом конкретно сложившиеся обстоятельства, в том числе вид конкретной ЭВМ.

В соответствии с программой разработки в внедрения республиканской АСУ ведутся работы по созданию АСУ Министерства сельского хозяйства (МСХ) Латвийской ССР. Основой системы информационного обеспечения АСУ МСХ Латвийской ССР является информационно-поисковая система, которая представляет собой комплекс, охватывающий экономические данные, запросы, указатель формализованного описания этих данных и запросов [3]. Указатель является фильтром, назначение которого заключается в том, чтобы пропускать нужные данные и задерживать нежелательные. Однако используя термин "информационно-поисковая система", мы имеем в виду прежде всего систему, способную отыскивать данные в ответ на запросы по определенному предмету. Поэтому основным указателем такой системы является предметный указатель, а метод описания данных для него носит название предметного индексирования. Предметное индексирование можно рассматривать как операцию, состоящую из двух этапов :

- 1) анализа предметного содержания данных ;
- 2) перевода понятий, выявленных в результате такого анализа, на язык индексирования, термины которого играют по отношению к предметному содержанию данных роль своего рода условных обозначений.

Информационно-поисковые системы фактографического типа могут рассматриваться как состоящие из двух частей: некоторой методики хранения сложной сети взаимосвязанной информации и программного механизма для следования по ее различным частям в целях поиска какой-либо информации. Методики хранения информации и

и программы поиска находятся в тесной взаимосвязи: создание одной оказывает влияние на другую.

Основными принципами разработки информационно-поисковой системы являются: рациональная организация ввода, обработки, поиска, выдачи и внесения изменений в информацию, применение единых кодификаторов и информационных словарей, и создание единого информационного фонда системы.

Нами разрабатываемая информационно-поисковая система как составная часть АСУ МСХ Латвийской ССР, должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Система получает и хранит всю необходимую информацию об объектах управления и выдает ее по задачам АСУ, всем пользователям, которые имеют в ней потребность, а также при необходимости, обеспечивает этой информацией другие организации и ведомства.

2. В процессе эксплуатации данной системы допускается изменение состава показателей, а также изменения в порядке записи показателей. Здесь и далее, согласно точки зрения профессора Л.М. Володарского [5] понимается, что показатель как единица измерения объема экономических данных представляет собой высказывание, имеющее законченный экономический смысл и содержащее число, как количественную характеристику отображаемых процессов и явлений.

3. Для обеспечения взаимоувязанности показателей система имеет описание каждого класса объектов, представляемых в системе. Это описание задается при помощи списка отношений, которые должны быть выполнены для показателей всех объектов этого класса.

4. Структура информационных массивов должна быть приспособлена к специфике предполагаемого технического носителя информации.

5. Построение информационных массивов и ввод данных в массивы не накладывает на форму первичных документов никаких специальных ограничений. При реальных

условиях необходимо считать, что информация будет вводиться в информационно-поисковую систему с нескольких форм документов.

Состав и структура информационных массивов и их взаимосвязка во многом зависят от характера решаемых задач и реальных возможностей использования комплекса технических средств.

Проектируя такую информационно-поисковую систему, следует учитывать возможность её саморегулирования и создания комплексного контроля над функционированием системы, при котором выявлялись бы её несовершенства и необходимость внесения дополнительных изменений. При разработке системы учитывается, что с течением времени ее можно будет оперативно улучшить, не отказываясь от созданного ранее.

Как показали результаты обследования работы структурных подразделений Министерства сельского хозяйства Латвийской ССР и анализ существующего положения в республике, дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства требует более совершенного анализа производственно-финансовых показателей, которые отражаются в годовых отчетах колхозов и совхозов республики, и, следовательно, создания обоснованного нормативного фонда для текущего и перспективного планирования. Таким образом разработка системы хранения, поиска и обработки данных годовых отчетов и нормативов перспективного планирования является одной из первоочередных задач информационного обеспечения АСУ МСХ.

Вычислительные мощности и кадровые ресурсы МСХ Латвийской ССР ограничивают круг решаемых задач, поэтому целесообразно в первую очередь выбрать задачи с относительно большим удельным весом постоянной информации и многократной цикличностью процессов их решения.

При разработке данной системы работы ведутся в следующих основных направлениях :

- определение системы нормативов, показателей и расчетов по экономическим анализам, включаемых в систему информационного обеспечения ;

- выбор, обоснование и разработка технологической схемы сбора, обработки и выдачи информации годовых отчетов ;

- определение состава и разработка программного обеспечения системы ;

- решение ряда организационных вопросов.

Предлагаем некоторые решения вышеупомянутых вопросов при разработке информационного обеспечения АСУ МСХ Латвийской ССР.

Структура системы информационного обеспечения

Упорядоченная совокупность показателей, позволяющая дать целостную количественную характеристику свойств определенного объекта, необходимую для решения определенной задачи или комплекса взаимосвязанных задач, называется системой показателей [5].

Исходя из результатов проведенных обследований, работниками Информационно-вычислительного центра (ИВЦ) МСХ в сотрудничестве с Министерством сельского хозяйства Латвийской ССР экспертным методом разработана выборочная система показателей годовых отчетов колхозов и совхозов.

В данной системе показателей, отражающей нужды анализа и планирования сельскохозяйственного производства, можно выделить следующие крупные группы:

1. Показатели общественного производства: валовая продукция, валовой доход ;

2. Показатели трудовых ресурсов: численность, состав, использование трудовых ресурсов и фонд рабочего времени ;

3. Показатели природных ресурсов: земельный фонд ;

4. Показатели состояния, движения, использования основных фондов ;

5. Показатели предметов труда и материальных вложений ;

6. Показатели первичного распределения общественного продукта и валового дохода: возмещения текущих материальных затрат, износа и выбытия основных фондов, оплаты труда, издержек производства и обращения, доходов предприятия ;

7. Показатели финансов, кредита, доходов непроизводственных услуг ;

8. Показатели капитальных вложений.

Все эти данные связаны между собой, отражая взаимосвязь процессов и факторов производства.

Важнейшей особенностью выбранной системы показателей годовых отчетов колхозов и совхозов республики, отличающей ее от простого перечня данных, является то, что все входящие в нее показатели взаимоувязаны. Увязка показателей между собой достигается:

- установлением между ними определенных балансовых состояний, которые позволяют осуществлять проверку полноты отображения характеризующего явления и взаимный контроль показателей ;

- определением аналитических связей между показателями, в том числе вероятностных и корреляционных, позволяющих установить закономерности изменения одного показателя при изменении другого.

Работы по созданию системы нормативов выполняются в двух направлениях :

- организация массивов исходной нормативной информации ;

- формирование нормативов с целью обеспечения конкретных планово-экономических задач.

Показатели исходной нормативной информации определяют экспертные комиссии, созданные при Госплане Латвийской ССР. Эти комиссии разрабатывают нормативы на ближайшие 15 - 20 лет, как средние по республике, так и дифференцированные по районам республики. При формиро-

вании массивов нормативной информации надо предпологать возможность создания и корректировки системы коэффициентов для составления перспективных планов по хозяйствам и районам республики.

Круг проводимых экономических анализов зависит от информационного и программного обеспечения системы. Информацию из системы можно получить по отдельным хозяйствам, районам и в целом по республике. Пользователю системы предоставляется возможность получить интересующие его данные экономических анализов двумя способами:

1) Стандартным (информационный запрос пользователя хранится в библиотеке запросов), когда результаты выдаются периодически в заранее установленные сроки и адреса. Такой способ выгодно использовать работникам высшего и среднего (министерства и районное управление) уровня управления при анализе хозяйственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий и планировании развития сельскохозяйственного производства;

2) Индивидуальным, когда задается разовый информационный запрос и пользователь получает на его ответ. Такой способ в основном используют научные работники.

Структурная схема образования информационных массивов в системе информационного обеспечения представлена на рис. I.

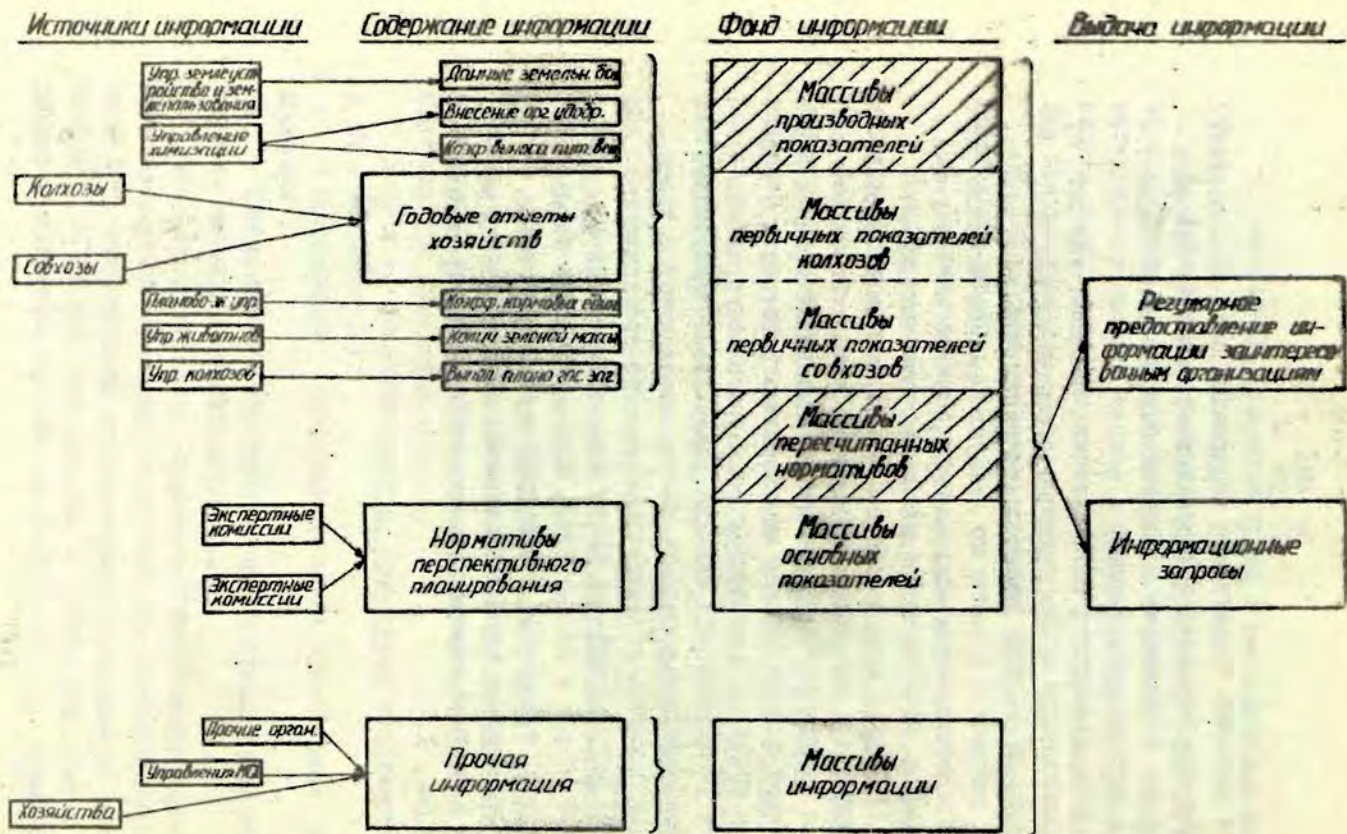


Рис. 1 Схема образования информационного фонда АСУ МХС АССР

Технологическая схема обработки данных

Технологическая схема обработки данных разработана учитывая следующее :

существующую и перспективную (на ближайшие 5 лет) обеспеченность вычислительной техникой хозяйств республики и районных вычислительных центров Центрального статистического управления (ЦСУ) Латвийской ССР ;

существующую и перспективную обеспеченность ИВЦ МСХ Латвийской ССР вычислительными мощностями и кадрами ;

намеченные сроки разработки и внедрения первой очереди АСУ МСХ Латвийской ССР.

Хозяйства республики еще не достаточно оснащены клавишно-вычислительными машинами и кадрами операторов, что не позволяет произвести подготовку данных на технических носителях в хозяйствах. Подготовка данной информации по всем хозяйствам республики в централизованном порядке представляет собой работу, для выполнения которой в допустимые сроки (1 месяц) ИВЦ МСХ пока не имеет соответствующих ресурсов.

Надо отметить, что в республике хорошо развита сеть районных вычислительных центров ЦСУ и отделений связи Министерства связи, которые оснащены техникой и людскими ресурсами для подготовки информации. Эти ресурсы при надлежащей организации могут быть использованы в подготовке данных для ввода в систему информационного обеспечения АСУ МСХ.

Технология обработки подготовленной информации на перфолентах выбрана, учитывая возможность использования имеющихся в ИВЦ МСХ ЭВМ "Минск-22" и "Минск-32". Надо отметить, что к ЭВМ " Минск-22 " присоединены 4 магнитных барабана ЭВМ " БЭСМ-4", которые можно эффективно использовать при логической проверке входных данных.

Процесс обработки подготовленной информации на ЭВМ можно разделить на два этапа :

1. Подготовка входной информации на ЭВМ "Минск-22";

2. Хранение, поиск, обработка и выдача информации на ЭВМ "Минск - 32".

На первом этапе производится ввод данных с перфо - лент в ЭВМ " Минск - 22 ", проверка правильности ввода и перфорации данных, логический контроль правильности показателей и необходимая их корректировка. Результат проведения этого этапа - вывод проверенной и уточненной информации в уплотненном виде на перфолентах. Для выполнения первого этапа на ЭВМ " Минск -22 " создается специальный комплекс машинных программ ввода, проверки, контроля, корректировки и вывода данных.

На втором этапе производится ввод данных с перфо - карт в ЭВМ " Минск - 32 ", упорядочение данных в массивы информации и создание информационно-поисковой системы для обработки и выдачи запрошенной информации. Производится запись упорядоченной информации на магнитных лентах для создания информационного фонда многократного использования и длительного хранения (в течение 5 лет). Требуется разработать сложный комплекс для реализации этого этапа. Общая технологическая схема обработки информации годовых отчетов представлена на рис. 2.

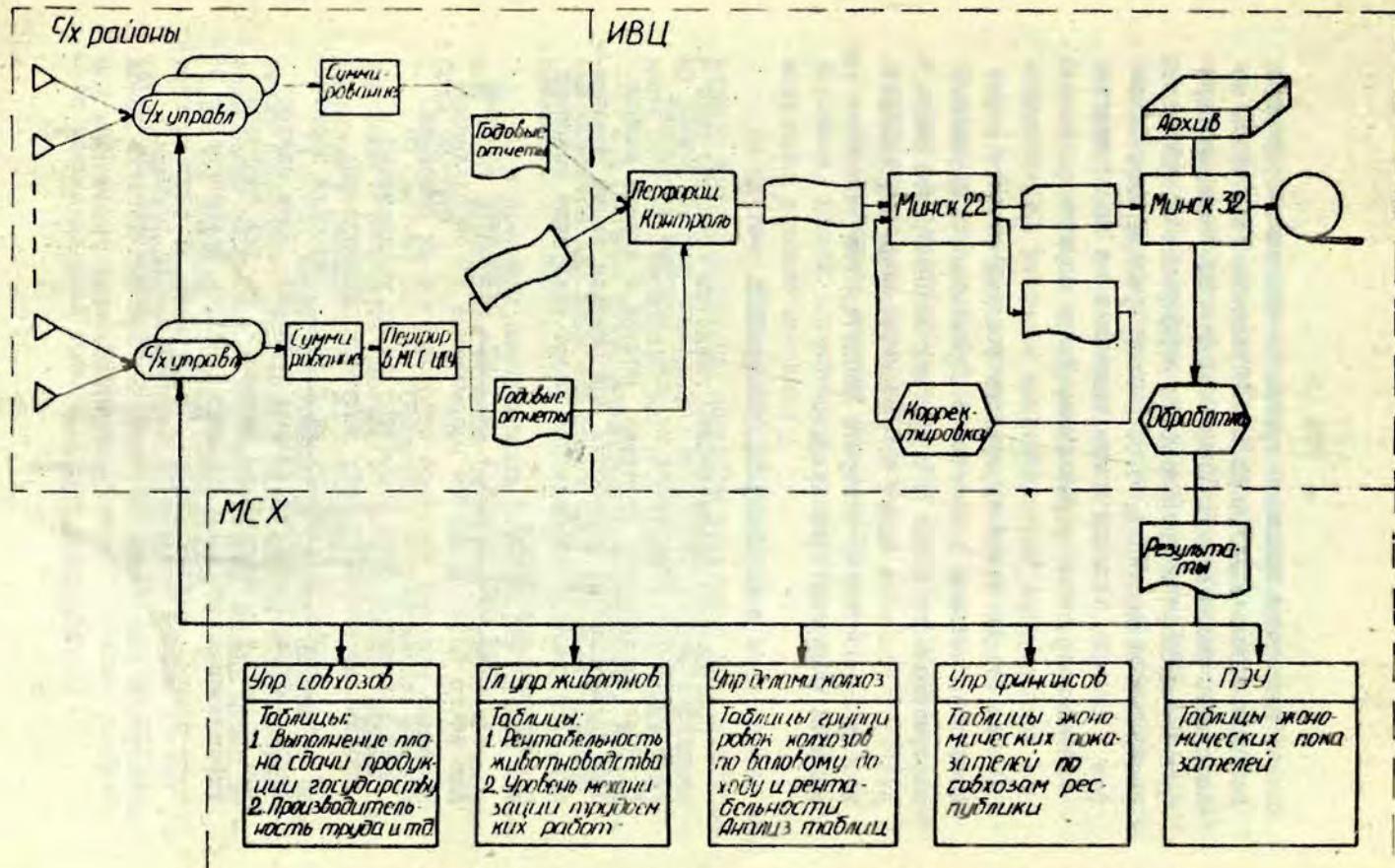


Рис. 2. Технологическая схема обработки информации

Разделение процесса обработки информации на два этапа с использованием двух ЭВМ вызвано тем, чтобы не загружать более мощную ЭВМ " Минск - 32 " вводом перфокарт, проверкой правильности перфорации и логическим контролем показателей, т.е. такими процедурами, которые с большим успехом можно выполнять на ЭВМ " Минск - 22 " с магнитными барабанами. Таким образом рациональнее используются вычислительные мощности ИВЦ.

На втором этапе информация годовых отчетов может быть использована совместно с нормативной информацией информационного фонда и с другими данными, что расширяет круг решаемых задач по удовлетворению информационных нужд работников аппарата Министерства сельского хозяйства и других организаций.

Программное обеспечение

Программным обеспечением является комплекс программ обработки информации на ЭВМ, который выполняет функции накопления, хранения, поиска и выдачи данных для дальнейшей их обработки при решении задач управления. Программное обеспечение имеет следующие основные функциональные блоки :

1) Ввод информации в систему. Исходными данными для этого блока являются оформленные по определенным правилам массивы вводимой информации и их описания.

Блок выполняет ввод в систему новых показателей и производит корректировку значений показателей;

2) Выдача информации из системы, которая производится согласно информационных запросов. Если запрос уже хранится в библиотеке запросов, то для получения информации достаточно сообщить системе наименование задачи и наименование записи. Информация из системы передается рабочим программам, которые выполняют обработку данных, выдачу таблиц результатов ;

3) Обслуживание системы. Этот блок выполняет пе -

перераспределение данных между массивами, удаление данных из системы с соответствующей корректировкой справочных массивов и библиотеки описаний записей абонентов, следит за сохранностью информации в массивах системы и в случае необходимости восстанавливает ее, а также выполняет другие работы по обслуживанию системы.

Разрабатывая программное обеспечение, учитывается следующее :

- 1) Реализация системы информационного обеспечения осуществляется на ЭВМ " Минск - 32 " с магнитной лентой в качестве технического носителя данных. Отдельный блок подготовки данных разрабатывается на ЭВМ " Минск-22 " ;
- 2) Поскольку имеется последовательный доступ к информации, данные в системе организуются в виде последовательных списков массивов ;
- 3) Система в основном будет снабжать информацией задачи с последовательным способом обработки данных, поэтому каждый запрос информации потребует выдачи определенного набора показателей для некоторой группы объектов ;
- 4) Система будет накапливать информацию о состоянии объектов для ряда следующих друг другу интервалов времени ;
- 5) В процессе эксплуатации системы размещение данных может изменяться с целью улучшения характеристик работы системы ;
- 6) Система должна обеспечить независимость рабочих программ - абонентов системы от распределения данных по массивам и расположения их в записях ;
- 7) Любые вновь поступающие в систему данные об объектах проверяются системой и принимаются только тогда , если после включения вновь поступивших данных набор показателей объекта остается допустимым.

Создание информационной системы на основе данных годовых отчетов колхозов и совхозов республики и нормативной информации дает возможность :

- углублять содержание анализа финансово-хозяйственной деятельности хозяйств и отраслей сельского хозяйства в районах и в республике ;

- получить по заказу необходимую информацию уже в обработанном виде ;

- шире использовать эти данные для оптимального планирования сельскохозяйственного производства и привлекать к комплексному анализу другие данные, кроме годовых отчетов колхозов и совхозов ;

- накопить ценную экономическую информацию о динамике развития сельскохозяйственного производства в республике.

В дальнейшем при появлении возможностей использования ЭВМ единой системы предусматривается усовершенствование системы информационного обеспечения за счет применения запоминающих устройств с прямым доступом к информации (вместо последовательного). Существенно увеличится практически целесообразный объем информационных массивов, что даст возможность дополнить систему новыми информационными массивами и увеличить круг решаемых задач планирования и экономического анализа. С использованием терминалов появится возможность практически организовать диалог "человек - машина" в реальном масштабе времени.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Материалы симпозиума Акционерного общества "Ойменс". Рига, 1972.
2. Селтон Г. Автоматическая обработка, хранение и поиск информации. М., "Советское радио", 1973.
3. Ланкастер Ф.У. Информационно-поисковые системы. М., "Мир", 1972.
4. Управление по вычислительной технике ТЕСЛА. Прага, 1972.
5. Актуальные проблемы управления. Под общей редакцией профессора В.Г.Шорина. М., "Знание", 1972.
6. Абелис Э., Кассалис Э. Вопросы создания автоматизированной системы экономических анализов сельскохозяйственного производства. - В сб.: Интенсификация сельскохозяйственного производства. Елгава, 1973.

И. К. К р у о к о п

МЕТОДЫ ПЕРВИЧНОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
И КОНТРОЛЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭВМ

В исследованиях экономики сельскохозяйственного производства широко применяются некоторые методы математической статистики – методы анализа корреляций и регрессий, факторный анализ, ковариационный анализ, простые и комбинированные группировки и другие. В основе применения этих методов лежит широкое использование ЭВМ. При решении задач сельскохозяйственной экономики полученные результаты значительно зависят от качества исходных данных, на основе которых проводится исследование с применением методов математической статистики.

Наиболее распространенной формой представления совокупности исходных данных для решения задач экономики сельскохозяйственного производства служит прямоугольная таблица:

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix} \quad (I)$$

где K – число количественных признаков, n – число с/х предприятий.

Строки этой таблицы соответствуют сельскохозяйственным предприятиям, а столбцы – признакам этих предприятий. К элементам таблицы предъявляются следующие требования:

1) значение каждого элемента $x_{ij} > 0$;

- 2) элементы таблицы должны быть достоверными;
- 3) элементы таблицы должны быть однородны;
- 4) число с/х предприятий должно быть достаточным по количеству для анализа.

В практике экономическо-статистических исследований для увеличения числа исходных данных часто пользуются методом "предприятие-лет", т.е. показатели по каждому с/х предприятию берутся за ряд лет (2-3) и рассматриваются как отдельные наблюдения.

Процесс первичной статистической обработки и контроля состоит из следующих последовательных этапов:

- I) ввод массива данных в ЭВ ЭВМ; применяются два варианта записи элементов совокупности (I) на ЭВ:

I вариант используется в том случае, если число элементов исходной совокупности меньше T , т.е.

$$p \leq T \quad (2)$$

где $p = n \times k$ и T - число ячеек ОЗУ, используемых для записи данных.

Если выполняется неравенство (2), тогда элементы совокупности записываются в ОЗУ ЭВМ, если нет ($p > T$) - на магнитную ленту № I (II вариант);

- 2) проверка значения элементов каждого хозяйства.

Если $x_{ij} \leq 0$ тогда элементы i -того хозяйства записываются на магнитную ленту (МЛ2), на которой формируется "массив ошибок", но если все элементы i -того хозяйства

$x_{ij} > 0$, тогда их записывают на магнитную ленту (МЛ3), где формируем "рабочий массив" данных. Создание "массива ошибок" необходимо потому, что неправильно было бы элементу x_{ij} автоматически присвоить среднее значение \bar{x}_j , т.е.

$$x_{ij} = \bar{x}_j; \quad \bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}; \quad (3)$$

и запись его в рабочий массив данных, потому что фактическое значение элемента x_{ij} находится в пределах

$$x_{ijmin} \leq x_{ij} \leq x_{ijmax}$$

и в отдельных случаях искомый

$$x_{ij} \approx x_{ijmin} \quad \text{или} \quad x_{ij} \approx x_{ijmax}$$

и фактическое значение элемента резко отличается от среднего значения признака, т.е.

$$|d_{ij}| = x_{ijmin} - \bar{x}_j \quad \text{или} \quad |d_{ij}| = x_{ijmax} - \bar{x}_j$$

Отклонение d_{ij} получится большое и снизит качество результатов исследования. Поэтому приблизительное значение элемента x_{ij} определяется эмпирически, путем сравнения динамики значений признаков нескольких хозяйств по ряду лет;

3) из исходных данных исключаются резко выделяющиеся (аномальные) наблюдения и недоверенные элементы, которые записывают на МЛ4. Аномальным наблюдением считается такое с/х предприятие, данные которого в значительной мере отличаются от остальных предприятий отрасли по некоторым признакам. Выявить такие хозяйства и исключить их из дальнейшего рассмотрения позволяет экономический анализ, производимый на ЭВМ.

Для автоматического выявления аномальных и недоверенных наблюдений на ЭВМ применяют следующие основные методы:

I метод

Для всех признаков i -того хозяйства вычисляют отношение:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{i2}} \quad j = 1, 2, \dots, 2, \dots, K$$

Допустим, что величина показателя Z_{ij} по каждому признаку находится в пределах, которые задаются по опыту исследователя (Z_{jmax} и Z_{jmin}), тогда

$$Z_{jmax} \geq Z_{ij} \geq Z_{jmin}$$

Если $Z_{ij} - Z_{jmin} < 0$ или $Z_{ij} - Z_{jmax} > 0$;

тогда элементы i -того хозяйства записывают на магнитную ленту (МЛ4), т.е. образуют массив "аномальных наблюдений".

II метод

Этот метод отличается от предыдущего метода тем, что по каждому признаку вычисляется среднее арифметическое значение признака:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i1}}{n}; \quad \bar{x}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i2}}{n}; \quad \dots; \quad \bar{x}_k = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ik}}{n}$$

и потом для каждого элемента совокупности вычисляется отношение:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}$$

Полученные отношения характеризуют место и значение каждого элемента в совокупности. В результате расчетов на АЦ ПУ печатается следующая таблица.

Таблица I

Шифр с/х предприятия	Отношение по признакам \bar{x}_k				
	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	...	\bar{x}_k
1	z_{11}	z_{12}	z_{13}	...	z_{1k}
2	z_{21}	z_{22}	z_{23}	...	z_{2k}
3	z_{31}	z_{32}	z_{33}	...	z_{3k}
...
n	z_{n1}	z_{n2}	z_{n3}	...	z_{nk}

Значение переменной величины z_{ij} варьируется в пределах:

$$z_{j\max} \geq z_{ij} \geq z_{j\min}$$

где $Z_{jmin} = \frac{X_{jmin}}{X_j}$

" $Z_{jmax} = \frac{X_{jmax}}{X_j}$

Например, известно, что качественная оценка пашни в хозяйствах Латвийской ССР колеблется в пределах от 23 до 74 баллов, средняя оценка пашни - 39 баллов (оценка на 1971 год)

$$Z_{min} = \frac{23}{39} = 0,59$$

$$Z_{max} = \frac{74}{39} = 1,89$$

Если значение Z_i по признаку - качественная оценка пашни в некоторых хозяйствах будет меньше 0,59 или больше 1,89; то элементы этого хозяйства записывают в массив "аномальные наблюдения". Преимущество этого метода по сравнению с предыдущим заключается в том, что для множества признаков, варьирующих в примерно одинаковых пределах, можно задавать одинаковые значения Z_{jmin} и Z_{jmax} , например,

$$Z_{jmin} = 0,5 \text{ и } Z_{jmax} = 2,0 \text{ для всех } j = 1, 2, 3, \dots, K$$

III метод

Применение этого метода основывается на том, что при нормальном распределении элементов совокупности 99,7% элементов совокупности находится в пределах $\bar{x} \pm 3\sigma$ или 99,99% в пределах $\bar{x} \pm 3,9\sigma$

$$X_{jmin} = \bar{X}_j - 3\sigma_j$$

$$X_{jmax} = \bar{X}_j + 3\sigma_j$$

σ_j - дисперсия j -того признака

Если $X_{ij} - X_{jmin} < 0$ и $X_{ij} - X_{jmax} > 0$, тогда элементы i -того хозяйства записывают в массив "аномальные наблюдения".

IV метод

Вышеизложенные методы позволяют выявить аномальные наблюдения в зависимости от значения одного признака, но

фактически каждое хозяйство характеризуется K количественными признаками (I). Для выявления аномальных наблюдений данных целесообразно применять некоторые методы многомерного статистического анализа: факторный анализ, кластерный анализ (таксономия), метод главных компонент и другие.

Рассмотрим основные принципы применения одного из методов численной таксономии, цель которой из множества Q , состоящей из q_i ($i=1, 2, \dots, n$) точек (хозяйств), выявить всевозможные аномальные наблюдения. Для элементов совокупности (I) находим центр тяжести C_0 с координатами $(x_{01}, x_{02}, x_{03}, \dots, x_{0k})$,

$$x_{0j} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad \text{где } j=1, 2, 3, \dots, k$$

и гиперсферу с радиусом R_0 и центром в точке C_0 . Гиперсфера с центром в точке C_0 представляет собой таксон S_1 . Точки $q_i \in S_1$ т.е. точки, принадлежащие таксону S_1 из дальнейшего рассмотрения исключаются. За центр новой гиперсферы принимается любая точка из множества $Q - S_1$ и процедура выделения элементов S_p повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто равенство

$$\sum_{p=1}^m S_p = Q;$$

т.е. пока все точки множества Q не будут разделены на m таксонов S_p . Надо заметить, что если в исходном множестве находятся отдельные точки, которые отдалены от всех других точек множества больше чем на R_0 , тогда такие точки выделяются как отдельные таксоны (группы) и на АЦПУ печатается число и шифры хозяйств в выделенных таксонах и некоторые статистические показатели (средние величины, дисперсии, коэффициенты вариации по K -признакам) и эти аномальные наблюдения исключаются из дальнейшего экономического анализа. Практика применения математических методов в исследованиях экономики сельскохозяйственного производства показала, что наличие аномальных значений даже в

в одном из признаков снижает однородность всей совокупности.

В результате первичной статистической обработки и контроля исходных данных по одному из изложенных методов с помощью ЭВМ на магнитных лентах создаются 3 массива:

- 1) рабочий массив;
- 2) массив ошибок;
- 3) массив аномальных наблюдений.

Значения элементов 2-го и 3-го массива печатают на АЦПУ под названием "массив ошибок" и "массив аномальных наблюдений" и ошибочные данные проверяются по первичным документам. Если эти массивы не содержат ошибочных и аномальных данных, то ЭВМ печатает сообщение о корректности исходных данных и на МЛЗ созданный массив данных используют для дальнейшей обработки с применением конкретных математических методов.

Составленная программа ЭВМ по 2-му методу на алгоритме FORTRAN использовалась для первичной статистической обработки и контроля исходных данных о производительности труда сельскохозяйственных предприятий Латвийской ССР за 1972 год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крынский Х.Э. Математика для экономистов. М., "Статистика", 1970.
2. Шнайдман Л.М. Анализ динамики и прогнозирования производительности труда.—Сб. "Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирования". М., "Наука", 1973, стр. 248-274.
3. Румишевский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М., "Наука", 1973.

О Г Л А В Л Е Н И Е

А. П. Внесис. Экономико-математическая модель производительности труда	3
У. Я. Гривиньш. Проблемы создания банка ста- тистических данных	14
Т. М. Романова. Совершенствование обработки информации по планированию, учету и анализу основных средств колхозов и совхозов	40
С. П. Дреймане. Прогнозирование экономических показателей с применением ЭММ	56
И. Я. Вацагс, Э. Я. Вацагс. Выбор технологи- ческих процессов обработки данных в автоматизированных системах управления	66
Ю. К. Иргенсон. Выбор технического обеспечения функциональной подсистемы бухгалтерского учета АСУП	77
Н. К. Нестерович. Принципы совершенствования учета заготовок продукции животноводства в Латвийской ССР	92
В. Я. Дубра. Принципы создания подсистемы "Бытовое обслуживание населения" АСПР Госплана Латвийской ССР	101
К. К. Канте. Проблемы совершенствования процесса функционирования сети вычислительных центров	112

- Э. Э. Абелис, Э. Я. Кассалис. Некоторые аспекты создания системы информационного обеспечения для анализа и планирования сельскохозяйственного производства 122
- И. К. Крускоп. Методы первичной статистической обработки и контроля исходных данных сельскохозяйственных предприятий на ЭВМ . . . 138

Ученые записки, том 228

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ

I

Редактор проф. К. Берзинь
Технический редактор Д. Адамовича
Корректор Д. Адамовича

Латвийский государственный университет
Рига 1975

Подписано к печати 21.02.1975 ЯТ 07154 Зак. № 508.
Ф/б 60x84/16. Бумага №1. Физ. п. л. 9,5. Уч. - и. л. 6,8
Тираж 350 экз. Цена 68 к.

Отпечатано на ротационной машине, Рига-50, ул. Вейденбаума, 5
Латвийский государственный университет им. П. Стучки