

**ПРОБЛЕМЫ  
СОЗДАНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ  
СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКОНОМИКОЙ  
АДМИНИСТРАТИВНОГО  
РАЙОНА**

Министерство высшего и среднего специального образования  
Латвийской ССР

Латвийский ордена Трудового Красного Знамени  
государственный университет имени Петра Стучки

Кафедра организации механизированной обработки  
экономической информации

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

Республиканский межведомственный сборник  
научных трудов



Латвийский государственный университет им. П.Стучки  
Рига 1977



Сборник научных трудов посвящен практическим и теоретическим проблемам создания автоматизированных систем управления в Латвийской ССР. В большинстве статей рассмотрены вопросы проектирования АСОД административного района и подсистем АСГС и АСПР, а также возможности и преимущества применения новейшей вычислительной техники и различных носителей данных. Сборник рассчитан на специалистов, работающих над созданием автоматизированных систем управления экономикой, сотрудников вычислительных установок, преподавателей и студентов экономических специальностей.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

проф. К.Берзинь, доц. А.Виесис,  
доц.и.о. Т.Романова, доц. Ж.Илмет, доц. У.Гривиньш,  
доц. Э.Абелис, ст.преп. И.Акулич

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
ЛГУ им. П.Стучки от 25 февраля 1977 года

© Латвийский государственный университет им.П.Стучки, 1977

П 10804-043у 209-77  
М 812(II)-77

## ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ РЕГИСТРА СТРОЕК

Важной экономической задачей развития народного хозяйства СССР в десятой пятилетке является повышение эффективности капитальных вложений [1]. Выбор конкретных путей рационального использования средств, отведенных на капитальное строительство, требует проведения глубоких экономических и инженерных расчетов. Для этого необходимы исчерпывающие данные, характеризующие фактическое состояние и возможности дальнейшего развития капитального строительства.

Изучением явлений и процессов, происходящих в области осуществления капитальных вложений и работы строительной индустрии, занимается статистика капитального строительства. Основным источником данных о развитии этой отрасли народного хозяйства является статистическая отчетность, представляемая в органы государственной статистики застройщиками, строительными и проектно-изыскательными организациями. В целях более полного и качественного обеспечения руководящих, плановых и хозяйственных органов данными для планирования и управления капитальным строительством предусмотрено создание функциональной подсистемы статистики капитального строительства автоматизированной системы государственной статистики (АСГС) [2].

Так как каждая форма статистической отчетности по капитальному строительству характеризует, как правило, состояние одного объекта наблюдения, т.е. либо застройщика, либо подрядную или проектно-изыскательную организацию, при накоплении данных целесообразно применять регистровую форму хранения их. Следовательно, в состав информационного обеспечения подсистемы статистики капитального строительства должен войти регистр строек (РС), который представляет собой составную часть автоматизированного банка данных (АБД) АСГС, предназначенную для накопления, хране-



ния и выдачи статистических данных по капитальным вложениям.

Важной проблемой создания регистра строк является выбор соответствующего метода организации накапливаемых статистических данных. Выбранный метод должен обеспечивать однократный ввод данных и многократное их использование. Регистровая форма хранения данных предполагает организацию данных в виде набора массивов.

С точки зрения использования все массивы статистических данных, принимающие участие в функционировании регистра строк, следует подразделить на входные, выходные, базисные и рабочие [5]. Входными массивами являются совокупности статистических и других экономических сведений, записанные на соответствующие машинные носители и предназначенные для ввода в РС. Выходные массивы представляют собой совокупности сообщений, выдаваемые из РС в ответ на запрос пользователя. Базисными массивами называются совокупности данных, хранимые в РС и составляющие информационный фонд (т.е. базу данных и архив) подсистемы статистики капитального строительства, а рабочими массивами - наборы данных, создаваемые на основе базисных или входных массивов при решении задач по плану статистических работ или по запросу пользователя (см. рис. 1).

При выборе метода организации базисных массивов следует учесть, что регистр строк является автоматизированной картотекой; предназначенной для хранения данных в виде последовательности показателей, упорядоченной по строкам, и должен обеспечить работу в двух основных режимах: в режиме выполнения регламентированных работ и в информационно-справочном режиме.

Картотеку можно рассматривать как массив, состоящий из записей одного формата, описывающих свойства объектов одного класса. В регистре строк в таком случае каждая строка должна быть представлена одной записью, содержащей регистрационный номер строки и набор реквизитов, отображающих изучаемые свойства строки.



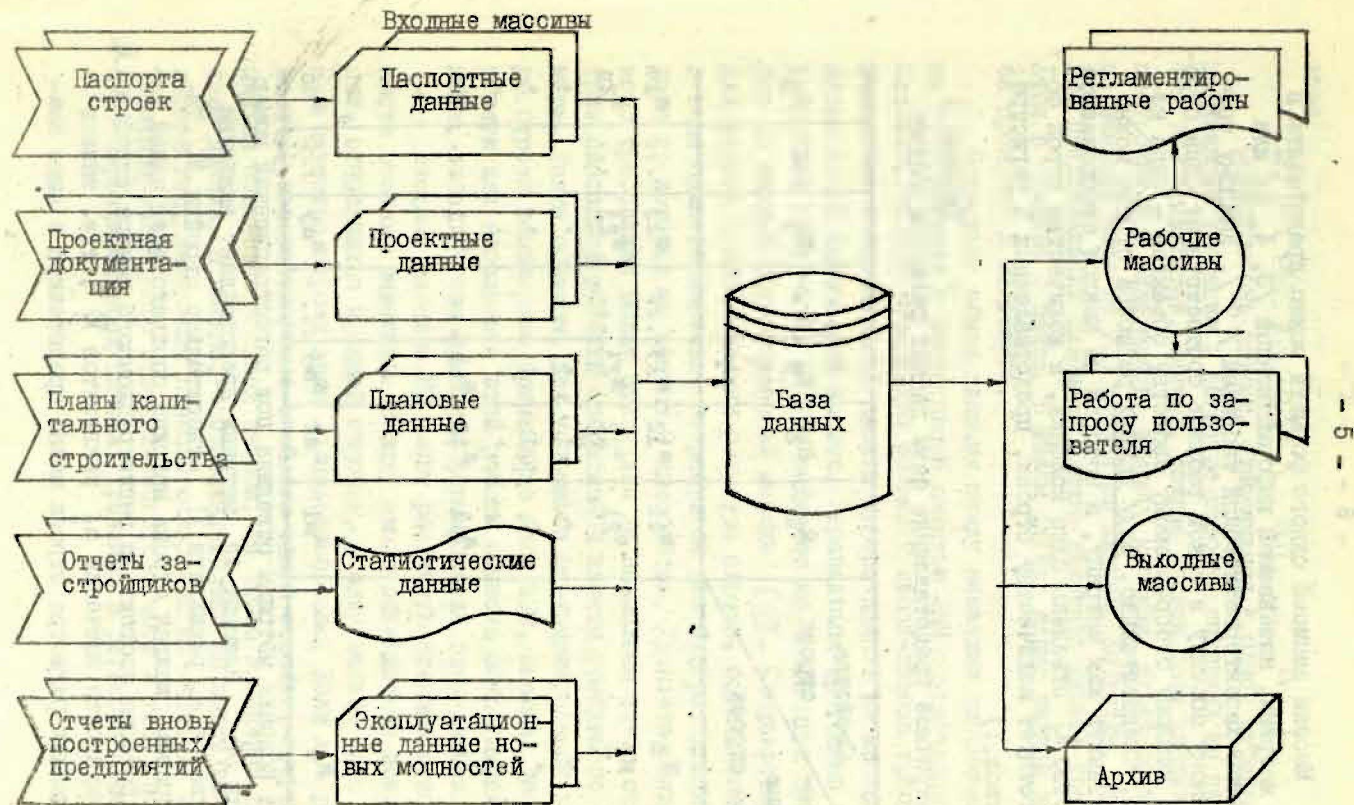


Рис. 1. Общая схема функционирования регистра строек

Массив записей одного формата можно представить в виде матрицы, называемой информационной /3, 4, 6/ или объектно-характеристической таблицей / 7 /. Каждому описываемому объекту в такой таблице соответствует одна строка, а каждому отображаемому свойству объектов - одна колонка. Следовательно, базу данных регистра строек можно представить как матрицу, в которой на каждое отображаемое свойство  $R_j$  отведена одна колонка, а количество строк соответствует количеству строек, представленных в регистре (см. табл. I)

Таблица I

Матричное представление базы данных регистра строек

Регистрационные номера строек	Свойства строек	$R_1$	$R_2$	$R_3$	...	$R_j$	...	$R_n$
$N_1$		$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1j}$	...	$a_{1n}$
$N_2$		$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	...	$a_{2j}$	...	$a_{2n}$
.		.	.	.		.		.
.		.	.	.		.		.
$N_i$		$a_{i1}$	$a_{i2}$	$a_{i3}$	...	$a_{ij}$	...	$a_{in}$
.		.	.	.		.		.
.		.	.	.		.		.
$N_m$		$a_{m1}$	$a_{m2}$	$a_{m3}$	...	$a_{mj}$	...	$a_{mn}$

Первая колонка матрицы отведена под регистрационный номер строки  $N_i$ . Элемент  $a_{ij}$  матрицы представляет значение свойства, т.е. реквизита  $R_j$  относительно строки  $N_i$ . Таким образом, каждая строка матрицы соответствует одной записи, которая состоит из регистрационного номера строки  $N_i$  и совокупности значений  $a_{ij}$  реквизитов  $R_j$ , т.е. запись базы данных регистра строек можно представить в виде век-



тора

$$\xi_i = (N_i, a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{in})$$

Совокупность данных, относящаяся к одной строжке и подлежащая хранению в регистре строек, содержит не менее чем 700 реквизитов. Значит, каждая запись базы данных, построенной в виде одного единого массива, будет состоять по меньшей мере из 700 элементов данных. Допустим, что для представления значения одного элемента данных требуется в среднем 3 байта. В таком случае длина каждой записи превысит 2 килобайта.

Поскольку обмен данными между внешними запоминающими устройствами и оперативной памятью ЭВМ осуществляется блоками, то для выполнения операций ввода-вывода требуется выделение в оперативной памяти буфера длиной не меньше длины одной физической записи. Управляющая программа операционной системы ОС ЕС ЭВМ выделяет не менее двух буферов на каждый обрабатываемый массив [8]. Следовательно, для работы с базой данных регистра строек, организованной в виде единого массива, потребуется два буфера, длина каждого из которых не меньше 2 килобайтов. Удовлетворение такого требования может оказаться не возможным из-за отсутствия свободной области оперативной памяти требуемого размера. Таким образом, для успешного функционирования регистра строек необходимо применение либо ЭВМ, имеющей достаточную для выполнения этой работы емкость оперативной памяти, либо другого принципа формирования базы данных.

Входные массивы РС имеют различную степень стабильности состава значений. В силу этого объединение всех данных, относящихся к одной строжке, в одну запись базы данных регистра строек вряд ли целесообразно. Если все реквизиты, характеризующие свойства одной строжки, будут храниться совместно в одной записи, то любое изменение состава данных, а именно, составление плана на новый календарный год, изменение планового задания на квартал, подписание очередного статистического отчета и т.п., потребует перезаписи всех данных, хранимых в регистре строек.



Единственной возможностью избежать такого положения является разделение совокупности реквизитов, относящейся к одной стройке, на несколько самостоятельных записей, т.е. разделение базы данных регистра строек на несколько взаимосвязанных массивов. Для обеспечения совместного использования записей различных массивов, относящихся к одной стройке, каждая запись в качестве обязательного реквизита должна содержать регистрационный номер стройки.

Признаком деления базы данных на части может служить подразделение всей совокупности данных, подлежащей накоплению в регистре строек, на паспортные, проектные, плановые, статистические и эксплуатационные. В соответствии с этим базу данных регистра строек можно подразделить на части по принципу формирования содержания входных массивов. В таком случае каждому входному массиву будет соответствовать свой базисный массив. Такое деление способствует эффективному формированию и ведению базы данных, поскольку любые изменения состава данных, а именно, обновление массива, актуализация данных, исправление отдельных записей и т.п. касаются только соответствующей части базы данных.

Накапливаемые в регистре строек данные должны обеспечить получение сводных статистических разработок, содержащих сведения о выполнении плана по капитальным вложениям и вводу основных фондов и мощностей за счет централизованных и нецентрализованных источников финансирования в целом по республике, а также в отраслевом и территориальном разрезах. Для составления сводных статистических документов будут использоваться в основном плановые и статистические данные строек в различных группировках. Предложенное выше деление базы данных на пять частей приведет к тому, что при разработке любого сводного статистического документа придется просматривать по меньшей мере три базисных массива: паспортные, плановые и статистические данные. Для получения данных за каждую стройку, входящую в составляемую группировку, в таком случае необходимо выполнять по

крайней мере три обращения к базисным массивам регистра строек. Значит, 6 точки зрения выполнения сводных статистических разработок такое подразделение базы данных регистра строек нежелательно.

В целях облегчения составления сводных статистических отчетов и статистических бюллетеней по капитальному строительству базу данных можно делить на части с учетом назначения отдельных совокупностей накопленных сведений.

Плановые данные органами государственной статистики, как правило, используются только для сопоставления их с отчетным и вычисления показателей степени выполнения плана. Следовательно, плановые данные всегда используются совместно с отчетными данными, что является подтверждением целесообразности объединения плановых и статистических данных в один массив. Добавлением к объединенному массиву ряда признаков из массива паспортов строек можно добиться такого положения, что все сведения за каждую стройку, которые необходимы для сводной разработки, можно будет получить одним обращением к базе данных регистра строек.

Аналогичным образом можно обосновать целесообразность объединения в другой базисный массив проектных и эксплуатационных данных строек. Дополняя полученный массив рядом признаков из массива паспортов, можно будет на его основе провести необходимые расчеты по определению эффективности капитальных вложений. В целях устранения излишнего дублирования общих признаков строек все реквизиты паспортной записи можно включить во второй массив, а в первый оставить только основные группировочные признаки.

Достоинством рассмотренного варианта деления базы данных регистра строек на части является стремление к облегчению получения необходимых сводных статистических разработок, следует, однако, указать и на недостатки. Такое решение вопроса организации хранения данных ведет к усложнению процессов формирования и ведения базисных массивов. Каждый из базисных массивов может быть полностью создан только после обработки трех входных массивов. Более того, изменения со-



держания паспортов строек касаются обоих базисных массивов, а все другие изменения — только одного из них. При этом любое изменение затрагивает только часть записи соответствующего базисного массива. Таким образом, данный вариант организации базы данных регистра строек имеет почти все те же недостатки относительно формирования и ведения информационного фонда, которые были отмечены при оценке организации его в виде одного единого базисного массива.

Изучение содержания сводных статистических разработок по капитальному строительству показало, что каждый сводный документ (или самостоятельная часть его) посвящен одному тематическому вопросу. Это обстоятельство позволяет предложить еще один вариант организации базы данных регистра строек.

В данном случае предлагается разделить базу данных на пять базисных массивов. Содержание первого из них соответствует содержанию входного массива паспортов строек. В состав второго включены данные двух входных массивов: проектных и эксплуатационных данных. Следующие три базисных массива содержат плановые и отчетные данные строек по вводу основных фондов (третий массив), капитальным вложениям (четвертый массив) и вводу в действие объектов и мощностей (пятый массив). Каждый из последних трех массивов формируется на основе содержания двух входных массивов — массива плановых данных и массива статистических данных — путем распределения содержания их по тематической принадлежности.

Как видно, данный вариант распределения данных по базисным массивам направлен на облегчение составления сводных статистических разработок. Для получения по каждой стройке всех данных, необходимых для составления сводного документа, достаточно одного обращения к соответствующему базисному массиву. Недостатком рассматриваемого варианта является усложнение формирования и ведения базы данных РС.



Перед тем, как отдать предпочтение одному из четырех возможных вариантов организации базисных массивов регистрастроек, следует оценить возможности накопления и хранения в РС данных за предыдущие периоды, а также различных дополнительных сведений по некоторым единицам наблюдения сверх основного комплекта данных.

Согласно концепции построения АСТС [9] в составе каждого регистра целесообразно выделение двух частей: регистра состояния и регистра движения. Отсюда следует, что в регистрестроек также необходимо выделение упомянутых двух частей, т.е. регистра состояниястроек (РСС) и регистра движениястроек (РДС).

Поскольку РС рассматривается как информационное обеспечение функциональной подсистемы статистики капитального строительства АСТС, то РДС прежде всего должен содержать статистические данные строек за предыдущие отчетные периоды. Кроме того, в РДС должны накапливаться эксплуатационные данные строящихся и сданных в эксплуатацию строек. Хранение других данных (проектных, плановых и паспортных) в РДС не нужно.

Таким образом, база данных РС кроме выше рассмотренных базисных массивов, относящихся к РСС, должна содержать также и совокупности статистических и эксплуатационных данных, составляющих содержание РДС. Наиболее рациональным способом формирования содержания регистра движения является перевод данных в РДС из РСС перед каждым обновлением содержания последнего. Значит, организация данных в РСС должна обеспечить перевод соответствующих совокупностей данных из РСС в РДС.

Наиболее приспособленным вариантом организации базы данных РС для выполнения процедуры перевода данных из РСС в РДС является второй. В таком случае для формирования содержания РДС будут использованы полностью две части РСС, а именно, массивы статистических и эксплуатационных данных. Применение же других вышеупомянутых вариантов организации данных в РСС приведет к тому, что перед переводом данных

в РДС придется вести отбор необходимых для этого данных в РСС, обращаясь при этом ко всей базе данных (в случае организации базы данных в виде единого массива) или к каждому из объединенных массивов (в случае подразделения базы данных регистра строек на две или пять частей).

В концепции построения АСГС [9] предусмотрено, что в случае необходимости сбора и накопления в регистре дополнительных сведений по некоторой части объектов может быть организован целевой регистр как дополнение к основному.

Изучение содержания статистической отчетности, представляемой в органы государственной статистики застройщиками, показало, что программа отчетности имеет некоторые различия только по представлению данных по вводу в действие объектов и мощностей. Упомянутые различия зависят от назначения объекта капитального строительства. По объектам производственного назначения по этому вопросу представляются данные о вводе производственных мощностей, а по объектам непроизводственного назначения - данные о вводе в действие основных фондов в натуральном выражении. При этом данные о вводе в действие основных фондов по жилищному строительству представляются по более широкой программе, чем по другим объектам непроизводственного назначения. Следовательно, при формировании состава базы данных регистра строек должна быть предусмотрена возможность накопления дополнительных данных о вводе в действие объектов жилищного строительства.

Накопление и хранение дополнительных сведений по объектам жилищного строительства возможно либо расширением состава набора элементов данных записей, относящихся к этим объектам, либо организацией дополнительного базисного массива, т.е. целевого регистра объектов жилищного строительства.

Применение первого способа приведет к образованию массива, состоящего из записей переменной длины. При формировании базы данных регистра строек в виде одного единого массива такой способ накопления и хранения дополни-



тельных сведений неприемлем. Расширение записей допустимо только в том случае, когда в составе базы данных выделен тематический базисный массив, предназначенный для накопления и хранения данных о вводе в действие объектов и мощностей. Создание тематического базисного массива допускается четвертым из вышеприведенных вариантов организации базы данных регистра строек.

Дополнительный базисный массив может быть построен из форматированных записей фиксированной длины. Создание такого массива допустимо при любом из рассмотренных выше вариантов организации базы данных регистра строек. Достоинством данного способа является возможность сохранения одного общего принципа построения всех базисных массивов, а именно, использование форматированных записей фиксированной длины. Недостаток способа выражается в том, что для получения дополнительных сведений об объекте жилищного строительства требуется дополнительное обращение к базе данных.

Таким образом, каждый из вышеописанных вариантов организации базы данных регистра строек имеет как положительные, так и отрицательные свойства.

При наличии ЭВМ, имеющей оперативную память достаточной емкости, в основу организации базы данных регистра строек может быть положен первый из выше рассмотренных вариантов. В таком случае РС будет состоять из трех частей: регистра состояния строек, регистра движения строек и целевого регистра объектов жилищного строительства. В соответствии с этим база данных РС будет состоять из трех базисных массивов: основного массива предназначенного для хранения данных в текущем состоянии строек, массива динамики, представляющего собой информационный фонд регистра динамики строек, и массива дополнительных данных, содержащего сведения по объектам жилищного строительства (см. рис. 2). Каждый из этих массивов построен из записей фиксированной длины.

Достоинство предлагаемого варианта организации баз



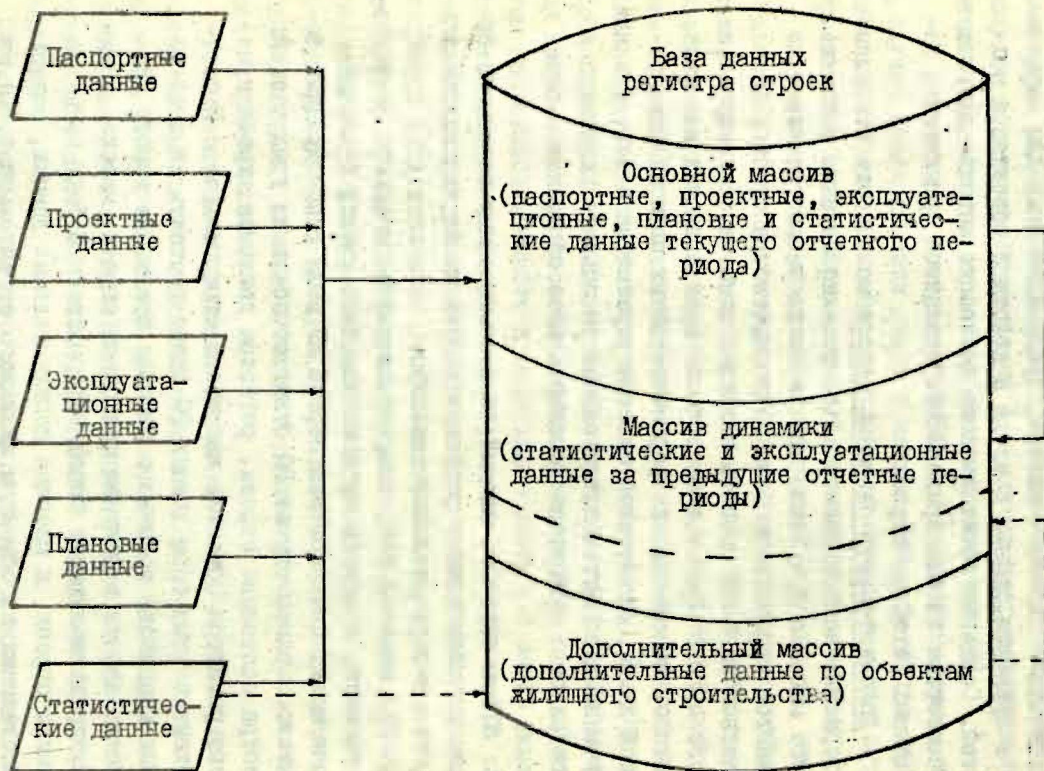


Рис. 2. Организация базы данных регистра строек (при наличии ЭВМ с памятью большой емкости)

данных РС заключается в том, что любые сведения о текущем состоянии каждой стройки получить одним обращением к основному массиву. Недостатком является то, что при каждом обращении к базе данных будут выданы все накопленные текущие данные о стройке независимо от того, что из них нужно для решения задачи. Это может привести к неоправданному увеличению затрат времени на решение задачи с привлечением данных из РС.

При использовании ЭВМ минимальной конфигурации применение первого варианта может оказаться невозможным из-за ограниченной емкости оперативной памяти. В таком случае наиболее целесообразным является применение четвертого из выше рассмотренных вариантов. База данных регистра строек при этом будет состоять из девяти базисных массивов (см. рис. 3). Пять из них (а именно, массив паспортов, массив проектных и эксплуатационных данных, массивы данных о капитальных вложениях, вводе основных фондов и о вводе в действие объектов и мощностей) предназначены для накопления и хранения данных о текущем состоянии строек. Остальные четыре массива (массивы эксплуатационных данных, данных о капитальных вложениях, данных о вводе основных фондов и данных о вводе объектов и мощностей) предназначены для хранения данных о динамике развития строек. Упомянутые массивы (кроме двух, содержащих данные о вводе объектов и мощностей) построены из форматированных записей фиксированной длины. Как указывалось выше, такая организация базы данных способствует составлению сводных статистических работ. При обращении к определенному базисному массиву будет выдана только та часть данных о стройке, которая необходима для составления конкретного сводного документа. Предполагается, что в результате применения рассматриваемого варианта организации базы данных РС затраты времени на выполнение регламентированной работы будут меньше по сравнению с применением предыдущего варианта. Следовательно, рассматриваемый вариант можно рекомендовать к применению также и при наличии ЭВМ с оперативной памятью большой



База данных регистра строек

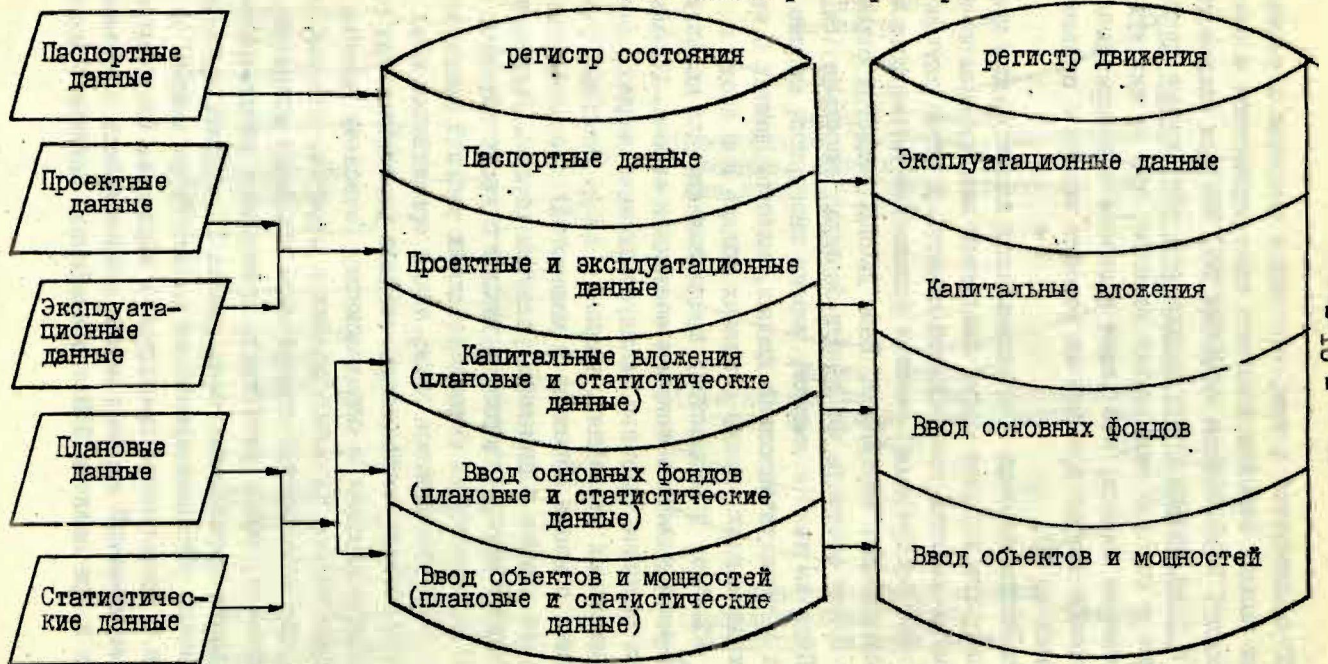


Рис. 3. Организация базы данных регистра строек (при наличии ЭВМ с памятью малой емкости)

емкости и тем самым принять как основной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976-1980 годы. М., Политиздат, 1976.
2. Основные положения по созданию автоматизированной системы государственной статистики (АСГС). - В кн.: Статистика и электронно-вычислительная техника в экономике, вып. VI. М., "Статистика", 1973, с. 3-13.
3. Белоногов Г.Г., Богатырев В.И. Автоматизированные информационные системы. М., "Советское радио", 1973. 328 с.
4. Белоногов Г.Г., Котов Р.Г. Автоматизированные информационно-поисковые системы. М., "Советское радио", 1968. 184 с.
5. Гривиньш У.Я. Организация данных в регистре строек. - "Учен. зап. Латв. гос. ун-та", 1975, т. 244, с. 57-68.
6. Куцык Б.С. Структура данных и управление. М., "Наука", 1975, с. 126.
7. Селетков С.Н., Волков Б.Г. Организация хранения и поиска данных в информационно-логических системах. М., "Советское радио", 1971, с. 224.
8. Система математического облечения ЕС ЭВМ. М., "Статистика", 1974, с. 216.
9. Симакова Г.П., Ясин Е.Г., Фигурнов Э.В. Концепция построения автоматизированной системы государственной статистики - В кн.: Статистика и электронно-вычислительная техника в экономике. Вып. 5. М., "Статистика", 1972, с. 3-14.





## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПОДСИСТЕМЫ НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ АСУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Автоматизированная система управления (АСУ) сельхозпредприятием разрабатывается как часть единой автоматизированной системы обработки данных (АСОД) административного района Латв. ССР и призвана обеспечить рациональное выполнение функций планирования, учета и оперативного управления сельскохозяйственным производством в хозяйствах. Одной из предпосылок решения поставленной задачи является создание комплексной подсистемы нормативно-справочной информации (НСИ).

Под комплексной подсистемой НСИ понимаем такую подсистему, которая предполагает создание единой нормативно-справочной базы для решения всех задач автоматизированной системы управления.

Выделение НСИ в виде подсистемы вызвано спецификой в части организации, ведения и использования исходных массивов в памяти ЭВМ. В отличие от переменных, структура массивов условно-постоянных данных должна обеспечивать легкий доступ к любым реквизитам, длительное хранение на магнитных носителях, возможность обновления и корректировки данных, а также достаточно высокую надёжность их сохранности. Кроме того, условно-постоянная информация, основное содержание которой составляет нормативные показатели и справочные данные, тесно связана с показателями других функциональных подсистем. Так, например, анализ учетных задач, решаемых в функциональной подсистеме "Бухгалтерский учет", показал, что их решение невозможно всегда без участия нормативно-справочных данных. Особенно большая потребность в нормативно-справочной информации имеется в, таких трудоемких задачах как



учёт труда и заработной платы и учёт товарно-материальных ценностей. Примерно около 40 % всех показателей, используемых в решении указанных задач, составляют нормативно-справочные. Такое же положение сохраняется при решении задач других функциональных подсистем. Исследование информации, используемой в задаче по труду и заработной плате в подсистеме "Технико-экономическое планирование", выявило, что около 60 % показателей падает на долю условно-постоянной [1]. Учитывая разнообразие и большую частоту запросов НСИ для решения учётно-плановых задач, регламентированная организация совокупности массивов условно-постоянных данных в условиях функционирования АСУ сельхозпредприятий является необходимой и ей следует уделить особое внимание.

Анализ существующего опыта показал, что вопросы создания массивов НСИ решаются для различных видов вычислительной техники неоднозначно. При использовании перфорационно-вычислительных машин (ПВМ) нормативно-справочные данные формируются в массивах каждой задачи обособленно и используются только для её решения [3,2]. Такой подход к построению НСИ объясняется как ограниченными возможностями вычислительной техники, так и отсутствием памяти в ПВМ. Но уже в этот период разрабатывается ряд положений по организации и ведению НСИ.

Новое направление работа по созданию НСИ получила о появлении ЭВМ первого и второго поколений. Технические возможности ЭВМ позволили выдвинуть принцип интегрированной обработки данных. Сущность данного принципа сводится к многократному использованию в различных подсистемах управления однозначной информации, введенной в ЭВМ однократно. Появилась необходимость по новому организовать и НСИ. Впервые было выдвинуто требование создания отдельной подсистемы НСИ и разработаны основные положения по ее организации /4, 5, 6/. Однако, при разработке данных вопросов учитывался в основном опыт ПВМ и ЭВМ первого и второго поколений которые характеризуются малым объемом памяти и отсутствием прямого доступа к данным. Так, в частности, предлагалось организовать массивы нормативно-справочной информации для каждой за-



задачи подсистемы в отдельности. В результате создавались вполне независимые информационные массивы, которые в дальнейшем объединить в единую подсистему НСИ было трудно. Пока задачи решались как локальные, такая организация нормативно-справочных данных не вызывала особых затруднений при решении задач на ЭВМ. Положение изменилось с появлением ЭВМ третьего поколения. Технические возможности ЭВМ третьего поколения позволили выдвинуть новый подход к организации нормативно-справочных данных. Основная суть этого подхода сводится к созданию единой нормативно-справочной базы, используемой для решения всех задач проектируемой системы обработки данных.

Разработка подсистемы НСИ АСУ сельскохозяйственных предприятий с использованием ЭВМ третьего поколения и периферийной техники позволила выявить ряд проблем, возникших при решении данного вопроса. Одной из них является формулировка подхода к процессу формирования комплексной подсистемы НСИ.

Наиболее эффективным способом образования подсистемы НСИ АСУ сельскохозяйственных предприятий является одновременная разработка всех массивов НСИ, необходимых для решения учётно-плановых задач функциональных подсистем АСУ. Такой подход к созданию подсистемы однако не лишен недостатков. Проектирование комплексной подсистемы НСИ должно в таком случае предшествовать проектированию функциональных подсистем АСУ, что затягивает сроки их разработки и внедрения, требует больших затрат. В то же время, единая подсистема НСИ не найдёт сразу полного применения, поскольку на начальной стадии проектирования АСУ сельхозпредприятий трудно охватить всю систему в целом, и каждая подсистема проектируется изолированно. Вначале обычно разрабатывается подсистема бухгалтерского учета, а затем подсистемы плановых расчётов и другие подсистемы. В результате поэтапного внедрения функциональных подсистем АСУ НСИ постепенно теряет свою достоверность. Поэтому формирование подсистемы НСИ для АСУ сельскохозяйственных предприятий следует осуществлять поэтапно.

В литературе отмечаются три этапа проектирования под-



системы НСИ АСУ промышленных предприятий /6,7/.

На первом этапе создаются нормативно-справочные массивы информации для каждой локально решаемой функциональной задачи, на втором этапе производится централизация работ на вычислительном центре по ведению нормативов, многократно используемых в различных задачах, а третий этап включает работы по организации общей системы кодов, централизации всей нормативно-справочной информации и унификации системы организации НСИ на средствах длительного их хранения. Третий этап является завершающим. Применение опыта, полученного при организации подсистемы НСИ АСУ промышленных предприятий, для проектирования соответствующей подсистемы АСУ сельскохозяйственных предприятий на ЭВМ второго поколения не дала ожидаемого эффекта. Анализ массивов нормативно-справочной информации разработанных для локальных задач функциональной подсистемы "Бухгалтерский учёт" АСУ сельскохозяйственных предприятий, выявил следующие недостатки. Во - первых, параллелизм отдельных массивов НСИ. Например, массив справочных данных о работающих в хозяйстве в том или ином виде повторяется в пяти задачах. В пределах каждой задачи он формируется исходя из потребности решаемой задачи и, следовательно, отличается по структуре и содержанию от такого же массива другой задачи. Отличия в основном заключаются в количестве показателей и последовательности их расположения в массиве. Устранение указанных различий не связано ни с какими-либо трудностями и вполне возможна организация единого массива для всех задач. Во - вторых, дублирование отдельных показателей и их признаков в массивах. Так, например, в задачах "Учёт труда и заработной платы", "Учет эксплуатации грузового транспорта и затрат на его содержание" и "Учет выполненных механизированных и конно-ручных работ" повторяются: признаки, характеризующие работающего, как категория, профессия, пол; показатели - тарифные ставки, часовые ставки, некоторые коэффициенты и т. д. Объединение однозначных показателей в один массив, стандартизация структуры и записей массива позволили бы существенно сократить объем данных, хранимых в памяти ЭВМ. В-третьих, выявлено наличие промежуточных



повторяющихся документов. Для сбора и регистрации исходных данных по каждой задаче формируются свои первичные документы. Это приводит к дублированию работ в хозяйстве по регистрации данных, а также увеличивает объем вводимой в ЭВМ информации. Наконец, следует отметить, что поступление однозначной информации по разным каналам в систему приводит к отсутствию единства сведений, возникающих из-за несвоевременного внесения изменений.

Перечисленные недостатки объясняются различными ошибками начала и завершения проектирования локальных задач и отсутствием единых принципов организации массивов ИСИ. Следствием этого явились большие потери времени и средств при объединении учетных задач в подсистему "Бухгалтерский учет" и образованию подсистемы ИСИ для её обслуживания. Они вызваны необходимостью перекодировки массивов и переработки их структуры, разработки новых документов для представления исходных данных, изменения ряда алгоритмов и т.д. Таким образом, изложенный подход к разработке и внедрению подсистемы ИСИ АСУ сельскохозяйственных предприятий, является малоэффективным и не может быть рекомендован при использовании ЭВМ третьего поколения.

На наш взгляд создание подсистемы ИСИ для АСУ сельскохозяйственных предприятий с использованием ЭВМ третьего поколения должно осуществляться в два этапа. На первом этапе следует разрабатывать ИСИ для каждой функциональной подсистемы в отдельности, при этом руководствуясь едиными принципами их создания. Второй этап должен закончиться построением централизованной нормативно-справочной базы на РИВЦ, используемой для решения учетно-плановых задач всех функциональных подсистем АСУ.

На первом этапе организации подсистемы ИСИ в виде единого взаимосвязанного комплекса работ наиболее важными являются вопросы классификации нормативно-справочной информации, определения состава и структуры массивов, установления списка кодируемых признаков, разработки локальных классификаторов, выбора машинных носителей, проектирования форм



исходных документов и определения методов организации, хранения и обновления массивов НСИ в памяти ЭВМ. В целях рационализации подсистемы НСИ рекомендуется также провести классификацию массивов по признаку частоты их использования. Отдельно следует выделить массивы, обслуживающие все хозяйства, и отдельно массивы, используемые для решения задач одного хозяйства. Последние могут быть подразделены на массивы, применяемые для решения нескольких задач или одной задачи. Предложенная классификация массивов НСИ позволит значительно экономить память ЭВМ. Так, например, формирование единого массива нормативных данных, содержащего нормы выработки, расхода горючего и другие им сопутствующие данные, для всех хозяйств района взамен отдельных массивов, используемых в пределах каждого колхоза, совхоза, позволит сократить объем хранимых данных в памяти ЭВМ в несколько сотен раз. Для этого требуется изучить особенности нормирования труда и использования горючего в отдельных хозяйствах. Аналогично можно рассматривать и распределение показателей по массивам, используемым в одной или нескольких задачах. Например, показатели продолжительности рабочей недели, часовая тарифная ставка, признаки-категория, профессия, пол - могут использоваться в нескольких задачах, поэтому их целесообразно объединить в один массив. В то же время такие показатели как коэффициенты снижения нормы выработки молодым трактористам-машинистам, некоторые коэффициенты уточнения норм выработки и расхода горючего применяются только для решения задачи по учету труда и заработной платы и их следует объединить в отдельные массивы.

Решение поставленных задач на первом этапе создания подсистемы НСИ позволит в ближайшее время иметь на РИЦ необходимый минимум нормативно-справочной информации, обеспечивающий потребности функциональных подсистем, и в первую очередь, подсистему бухгалтерского учета, экономично использовать память ЭВМ, сократить количество первичных документов НСИ, и создаст условия для разработки единых принципов организации и использования комплексной подсистемы



темы НСИ АСУ сельскохозяйственных предприятий. Создание такой подсистемы должно осуществиться на втором этапе работы.

Комплексная подсистема НСИ включает организацию общей системы кодов, централизацию всей нормативно-справочной информации и унификацию системы её организации. Она будет создаваться путем объединения разработанных массивов НСИ отдельных функциональных подсистем в единую нормативно-справочную базу АСУ. Такая справочная база АСУ должна обеспечить все звенья сельхозпредприятий необходимой информацией.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Илмет Ж. В. Применение ЭВМ в планировании и учете труда и заработной платы в растениеводстве. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. экон. наук. Рига, ЛГУ, 1974. 20 с.
2. Исаков В. И., Королев М. А. Вопросы комплексной механизации учета. М., "Госфиниздат", 1961.
3. Застенкер Г. С. Проектирование механизации учетно-вычислительных работ. М., "Статистика", 1969. 447 с.
4. Исаков В. И., Королева Е. П. Механизация обработки экономической информации на промышленных предприятиях. М., "Статистика", 1969. 341 с.
5. Куценко С. П., Жугенко В. Я., Смолянинов В. И. Организация машинной обработки экономической информации в сельском хозяйстве. М., "Статистика", 1972. 416 с.
6. Волков С. И. Учетная информация и система её обработки на ЭВМ. М., "Финансы", 1973. 288 с.
7. Подольский В. И. Бухгалтерский учет в условиях АСУ. М., "Финансы", 1976. 174 с.

## К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ МАШИННЫХ НОСИТЕЛЕЙ ДАННЫХ В АСОД

В современных автоматизированных системах обработки данных одним из наиболее трудоемких этапов технологического процесса является сбор, подготовка и регистрация исходных данных. Снижение трудоемкости названного этапа тесно связано с применением технических средств подготовки машинных носителей исходных данных.

В настоящее время используется целый ряд устройств подготовки данных. Наряду с известными устройствами подготовки перфоносителей (перфокарт, перфолент) ручным способом широко используются агрегаты фактурных, бухгалтерских и других машин с перфопроставками, а также регистраторы производства, позволяющие одновременно с выпиской документа переносить данные на машинный носитель информации — перфокарты или перфоленту.

Полученные таким образом носители информации несмотря на ряд преимуществ, таких как длительный срок службы, возможность многократного использования их для ввода одних и тех же данных, имеют и ряд недостатков, которые особенно нежелательны при использовании в автоматизированных системах обработки данных. Основным недостатком является низкая скорость ввода с перфокарт и перфолент в ЭВМ. С целью повышения скорости ввода данных в ЭВМ используют специальные автономные устройства перезаписи данных с перфоносителей на магнитную ленту. При этом магнитная лента используется в качестве промежуточного носителя между перфоносителями и оперативным запоминающим устройством ЭВМ.

Дальнейшим развитием устройств подготовки данных на машинных носителях является создание клавишных устройств записи непосредственно на магнитные носители: магнитные диски и магнитные ленты, минуя операции создания промежуточных носителей — перфокарт и перфолент. За последние годы у нас



в стране и за рубежом выполнены большие работы по созданию устройств записи данных на магнитные носители. Это, например, моноклавиатурное устройство подготовки данных на магнитной ленте ЕС - 9006, многоклавиатурные системы подготовки данных СПД - 9000, *Infogex* I301 и I302, *SYSTEM* - 2100 и др.

Одним из устройств подготовки данных на магнитной ленте является разработанное в Венгерской Народной республике устройство ЕС - 9006 (тип *slK* - 4), называемое кассетной системой подготовки данных на магнитной ленте. Базой устройства является накопитель на кассетной магнитной ленте ЕС - 5094 (тип *лK* - 4).

Устройство производит запись цифровой информации, набираемой на клавиатуре клавишного пульта, на кассетную магнитную ленту. Тип кассеты С - 60 или С - 90, применяется магнитная лента для звукозаписи шириной 3,81 мм. Запись информации возможна по зонам, причем одна зона записанной информации состоит из 80 байтов, межзонный промежуток имеет длину около 30 мм, либо по блокам. Один блок состоит из любого количества зон, записанных подряд без межзонного промежутка. Емкость одной кассеты типа С - 90 при записи по зонам составляет примерно 80 кбайтов на каждой стороне ленты, а при записи по блокам - около 120 кбайтов.

Запись и считывание информации производятся через буферное запоминающее устройство емкостью 80 байтов по восьми каналам, из которых 7 каналов информационных и I канал четности.

Устройство ЕС - 9006 снабжено системой сигнализации ошибок, имеет шестнадцатиразрядный индикатор набора.

Устройства подготовки данных на магнитной ленте призваны заменить перфораторы карт и лент.

Более широкое назначение имеют системы подготовки данных, например, система СПД - 9000 отечественного производства - предназначена для замены перфорационно-вычислительного оборудования и использования в больших комплексах обработки данных - отраслевых АСУ, АСУ крупными предприятиями и др. Системы подготовки данных помимо выполнения основной



функции - подготовки данных на магнитной ленте, позволяют также выполнять их первичную обработку (сортировка, слияние, проверка на достоверность и т.п.), а также производить диспетчеризацию работ по подготовке данных.

Системы подготовки данных состоят обычно из нескольких клавишных пультов (от 4 до 128), мини ЭВМ, буферного накопителя на магнитном диске (барабане), накопителя на магнитной ленте, диспетчерского пульта (телетайп или электрическая пишущая машина). Устройства и системы подготовки данных на магнитной ленте имеют также возможность непосредственной передачи данных по каналам связи в центральную ЭВМ.

Использование клавишных устройств и систем подготовки данных на магнитной ленте позволяет упростить технологию подготовки машинного носителя и его контроль. Так, процесс подготовки данных и контроля на ЕС - 9006 происходит следующим образом. Набор оператором данных на клавиатуре. Визуальный контроль последних шестнадцати набранных разрядов, исправление обнаруженных ошибок набора, запись в буферную память.

После заполнения буферной памяти зоной данных происходит запись зоны на узкую кассетную магнитную ленту.

Контроль данных осуществляется программным методом (контроль на четность) и методом верификации.

Для ввода данных в ЭВМ необходима перезапись данных с кассетной магнитной ленты на магнитную ленту, совместимую с лентопротяжным механизмом.

Процесс подготовки данных на магнитной ленте в системах подготовки включает :

- ввод в систему диспетчером описания пакетов данных, распределение пакетов между операторами, назначение им режима работы;
- ввод оператором клавишного пульта заголовка и документов пакета;
- контроль данных;
- запись данных на магнитный диск;
- формирование законченного файла данных и переноса на



магнитную ленту.

Наиболее распространенными способами контроля данных в этих устройствах и системах наряду с программными являются метод верификации и счетный метод контроля.

При контроле методом верификации данные вводят в устройство дважды, устройство сравнивает ранее введенные и вновь поступающие данные и информирует оператора с помощью светового табло о несравнении.

Счетный метод контроля может выполняться двояко: либо с подсчетом контрольных сумм до ввода данных в устройство и подсчетом контрольных сумм при вводе данных, либо контрольная сумма подсчитывается только при вводе данных и по окончании ввода индицируется на экране клавишного пульта. В первом случае контроль сводится к сравнению двух контрольных сумм, во втором случае подсчитанная устройством контрольная сумма записывается оператором в документе и при выполнении верификации сравнивается с контрольной суммой, полученной вторично.

Применение устройств и систем подготовки данных на магнитной ленте позволяет существенно ускорить процесс переноса данных с документов на магнитную ленту, так как исключаются операции перфорации на перфоносители и перезаписи с них на магнитную ленту. Отпадает необходимость в использовании перфоносителей, а, следовательно, операций перфорации, контроля, сортировки и др., связанных с подготовкой данных на перфоносителях, которые выполняются в настоящее время на электромеханических устройствах вручную. Замена электромеханического перфорационного оборудования, построенным на интегральных схемах, приведет к повышению надежности работы оборудования, повышению производительности труда операторов и улучшению условий их труда. Так, система подготовки данных СПД - 9000 позволяет повышать производительность труда на этапах подготовки данных до 30% [3,4].

Применение названных устройств позволяет ускорить ввод данных в ЭВМ по сравнению со скоростью ввода с перфоносителей ;

уменьшить время и затраты, необходимые для диспетчеризации работы операторов, за счет переложения ряда функций диспетчера на ЭВМ системы подготовки данных (например, фиксирование времени работы операторов клавишных пультов); упростить процесс исправления ошибок, так как одно и то же устройство может производить как запись данных на магнитную ленту, как и контроль записи и другие.

Сказанное выше позволяет сделать вывод о перспективности использования в АСОД устройств и систем подготовки данных непосредственно на магнитных носителях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ванаго Э.Я. Методы подготовки машинных носителей данных в автоматизированных системах управления. - "Учен. зап. ЛГУ им. П. Стучки", 1975., т. 244.
2. Ванаго Э.Я. Стандартизация технологических процессов машинной обработки данных. М., "Статистика", 1974.
3. Аннотация на автоматизированную систему подготовки данных "СПД - 9000" для машин серии "АСВТ - М". ВНИИ ОАСУ, М., 1976.
4. Коварик И. Опыты, достигнутые при работе с устройством непосредственного закрепления данных на магнитную ленту. "Informacio Elektronika", 1975, № 2, 100 -104.
5. ЕС -9006. Кассетная система подготовки данных на магнитной ленте. Проспект.



## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ АСОД АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА

В Латвийской ССР широко развернута работа по созданию автоматизированной системы обработки данных (АСОД) административного района, являющейся составной частью республиканской автоматизированной системы управления РАСУ Латвии. Она создана с целью совершенствования и повышения качества управления административным районом в целом, а также предприятиями и организациями района. Кроме того, АСОД административного района должна обеспечить необходимыми данными республиканский уровень АСПР, АСГС и отраслевых (ведомственных) АСУ. Указанная цель достигается путем автоматизации оперативного, бухгалтерского и статистического учета, плановых и других расчетов на базе районного информационно-вычислительного центра (РИВЦ) государственной статистики, оснащенного ЭЕМ единой системы и широкой номенклатурой периферийного оборудования.

АСОД административного района в Латвийской ССР разрабатывается как типовая система на примере Валмиерского района. Ее разработка осуществляется поочередно. В состав первой очереди включено: АСОД плановой комиссии райисполкома и местных органов государственной статистики, АСУ сельскохозяйственных предприятий, АСУ районного объединения "Латвсальхозтехники", АСУ райпотребсоюза и др.

Поскольку АСОД административного района разрабатывается как типовая системы для всей республики, то заказчиками системы являются министерства и ведомства, имеющие предприятия и организации в административном районе. В роли головного заказчика выступает ЦСУ Латвийской ССР. Главным разработчиком АСОД административного района является Латвийское отделение НИИ ЦСУ СССР.

В свою очередь, для каждой АСУ предприятия или орга-

низации, входящей в состав АСОД административного района, назначен свой головной разработчик.

То обстоятельство, что организационно-технической базой для всех АСУ служит единый ВЦ коллективного пользования, выдвигает при разработке и внедрении АСОД административного района повышенные требования в части согласования проектных решений и их типизации.

Если при разработке отраслевых и ведомственных систем применение типовых проектных решений является желательным, то в районной системе оно становится обязательным. Здесь их применение не только улучшает качество и повышает производительность труда по проектированию, снижает сроки разработки и внедрения проектов, но и обеспечивает эффективное функционирование районного ИЦ коллективного пользования. При этом максимально должна быть типизирована как обеспечивающая, так и функциональная часть АСОД административного района.

В связи с вышесказанным разработка районной автоматизированной системы имеет ряд особенностей. Общие требования к ней изложены в типовом техническом задании на разработку АСОД административного района, подготовленном Латвийским отделением НИИ ЦСУ СССР. В свою очередь для каждой АСУ предприятий и организаций подготавливается свое техническое задание.

Для обеспечения взаимодействия АСУ предприятий и организаций, входящих в АСОД административного района, и широкой разработки и внедрения типовых проектных решений при разработке районной автоматизированной системы четко выделены вопросы, являющиеся общими для всех АСУ предприятий и организаций. Их разрабатывает Латвийское отделение НИИ ЦСУ СССР и они включаются в общесистемные технические и рабочие проекты на разработку АСОД административного района.

Общесистемный технический проект на разработку АСОД административного района состоит из следующих разделов:

- краткая характеристика функциональной части АСОД административного района;



- взаимодействие АСУ в АСОД административного района и АСОД района с республиканским уровнем РАСУ Латвии;
- проект организации РИВЦ;
- стандартные технологические процессы обработки данных;
- единая информационная база;
- основы и принципы создания АБД АСОД административного района;
- математическое обеспечение;
- методика и стандартная форма определения экономической эффективности машинной обработки данных;
- расчет экономической эффективности АСОД административного района.

В данном проекте функциональная часть изложена в самом общем виде, поскольку она подробно освещается в технических проектах конкретных АСУ предприятий и организаций.

В соответствии с основным назначением общесистемного технического проекта, в нем рассмотрена та обеспечивающая часть, которая должна быть учтена проектировщиками при разработке АСУ предприятий и организаций. Особое внимание уделено стандартизации технологии обработки данных и созданию единой информационной базы.

В стандартных технологических процессах отражается состав и последовательность выполнения операций различных вариантов обработки данных, предусматривающих использование как основного оборудования ЭВМ (с применением фактурных и бухгалтерских машин с перфоленточными приставками, клавишных устройств записи данных на магнитную ленту, считывающих перфаторов, читающих автоматов и др.). При их применении проектировщики фактически освобождаются от проектирования технологических процессов и их работа в этой части сводится к выбору нужных стандартных технологических процессов.

Вследствие многочисленности АСУ в административном районе и их различий, отсутствует возможность создания единой информационной базы для районной автоматизированной системы по всем параметрам. Однако, та часть информационной базы, которая является общей для различных АСУ предприятий и организаций, должна разрабатываться централизованно. Например, на всех предприятиях и организациях могут и должны применяться единые классификаторы предприятий и организаций, органов управления, объектов административно-территориального деления, промышленной и сельскохозяйственной продукции и др.

Использование общесоюзных классификаторов облегчает процесс создания единых для районной системы классификаторов. В ряде случаев на районном уровне целесообразно организационные и классификационные признаки общесоюзных классификаторов дополнить новыми реквизитами, например, в классификаторе предприятий и организаций предусмотреть и такие признаки, как адрес предприятия, его расчетный счет, отгрузочные реквизиты и др. Применение общесоюзных классификаторов в некоторых случаях не исключает целесообразности разработки локальных регистрационных номеров (блоков идентификации), снижающих затраты на кодирование, подготовку машинных носителей, передачу данных, при условии обеспечения автоматизированного перехода, в случае необходимости, от локального к общесоюзному классификатору (например, по классификатору предприятий и организаций). Такие локальные коды в масштабе района создаются как единые.

Большие возможности имеются по унификации первичной и сводной документации.

В АСОД административного района по возможности необходимо создать единое нормативное хозяйство для различных предприятий и организаций, что сокращает объемы данных, хранимых на магнитных носителях. Например, при обработке данных о работе грузового автотранспорта могут быть применены единые для автотранспортных, промышленных, строитель-



ных, торговых, сельскохозяйственных и других предприятий нормы по оплате труда шоферов, расходу горюче-смазочных материалов, затратам на ремонт и восстановление шин, амортизационные отчисления на автотранспорт и др.

Для всех колхозов и совхозов должна быть разработана единая нормативная база по труду и заработной плате и другим участкам учета. При этом, природные и другие особенности каждого хозяйства, влияющие на нормативную информацию, должны быть учтены специальными коэффициентами (например, коэффициентом каменистости полей).

Единые классификаторы и нормативы, стандартные инструкционные карты, перечень стандартных программ ЭВМ и т.п. приводятся в общесистемном рабочем проекте на разработку АСОД административного района.

Разработка общесистемных технических и рабочих проектов на всю районную автоматизированную систему не исключает необходимости подготовки общесистемных проектов на каждую АСУ предприятий и организаций, так как в рамках каждой системы имеется много общего для различных задач. При этом в общесистемный технический проект на разработку АСУ предприятий и организаций должны быть включены только те вопросы, которые охватывают всю систему в целом или являются общими для всех или для большинства задач АСУ. Он должен содержать:

- краткую характеристику существующей системы управления и объекта, в котором создается АСУ;
- основные направления совершенствования системы управления;
- общие положения и принципы функционирования АСУ;
- организационную структуру АСУ;
- вопросы взаимодействия системы с другими системами;
- вопросы взаимодействия функциональных подсистем и задач внутри АСУ;

- информационное обеспечение (перечень единых для всех задач классификаторов и выбор систем кодирования, определение структуры и состава нормативно-справочных и других постоянных массивов данных, разработка методов их подготовки и корректировки);
- техническое обеспечение (обоснование выбора комплекса технических средств, расчет количества оборудования, выбор стандартных технологических процессов обработки данных);
- математическое обеспечение (перечень экономико-математических методов, используемых для решения задач системы, характеристика общего и специального программного обеспечения, выбор алгоритмических языков и стандартных программ ЭВМ);
- основные мероприятия по подготовке и внедрению АСУ;
- расчет предварительной экономической эффективности внедрения АСУ.

В общесистемном рабочем проекте приводятся классификаторы и коды, являющиеся едиными для всех или большинства задач<sup>1</sup>, формы нормативно-справочных и других постоянных данных, используемых для решения различных задач АСУ, программы ЭВМ и инструкции по организации и ведению массивов нормативно-справочных данных, должностные инструкции, стандартные рабочие инструкции, уточняется расчет экономической эффективности от внедрения системы. Кроме того, в общесистемном рабочем проекте могут быть уточнены или доработаны любые другие разделы, имеющиеся в общесистемном техническом проекте, например, уточнена структура и количество технических средств, загрузка ЭВМ.

---

<sup>1</sup> В общесистемном техническом проекте классификаторы и коды не приводятся, а дается только перечень единых классификаторов и систем кодирования.



Материалы общесистемных технических и рабочих проектов используются при разработке частных техно-рабочих проектов по задачам. В связи с этим их создание должно предшествовать разработке частных проектов по задачам. В свою очередь, по мере подготовки последних нередко дополнительно выявляются общие проектные решения, которые могут быть использованы для решения всех задач и, соответственно, должны быть включены в общесистемные проекты в виде дополнения к ним.

В целях ускорения проектирования за счет исключения дублирования в частных технических и рабочих проектах одних и тех же вопросов (общая постановка задачи, системы кодирования, первичные документы, машинные носители данных, машинограммы, алгоритмы расчетов, технология обработки данных, расчет экономической эффективности) предлагается разрабатывать объединенные техно-рабочие проекты решения задач АСУ.

То обстоятельство, что основные положения проекта (технический проект) разрабатываются одними лицами, а машинные программы ЭВМ и периферийного оборудования (основные составляющие рабочего проекта) — другими, нередко представляющими другие организации, не является препятствием для разработки объединенных техно-рабочих проектов. Совмещение технических и рабочих проектов позволяет ликвидировать формализм в отношениях между разработчиками и облегчает взаимоотношения между ними. При этом основные положения проекта могут оформляться отдельно в виде технического проекта. Применение данной методики позволяет отказаться от составления отдельных заданий на программирование для каждой из задач системы.

Объединенные техно-рабочие проекты по задачам содержат следующие разделы:

- краткая характеристика объекта автоматизации и существующей системы обработки данных;
- общая постановка задачи;
- коды;

- первичные документы;
- массивы данных;
- машинограммы;
- алгоритмы решения задач;
- условия применения арифметического и логического контроля данных;
- технологические процессы обработки данных;
- инструкционные карты;
- программы ЭВМ;
- расчет экономической эффективности машинной обработки данных.

Для изложения проектных решений в техно-рабочих проектах по задачам предусмотрено широкое использование стандартных форм заполнения. Их применение обеспечивает единообразие проектов, исключение в проекты всех необходимых вопросов, освобождает проектировщиков от выбора формы изложения проектных решений, снижает трудоемкость и затраты как на проектирование, так и на внедрение проектов. В стандартных формах описания кодов, первичных документов, массивов данных и машинограмм оставлены места для записи данных по тем признакам, которые заранее не предусмотрены и в основном зависят от специфики решаемой задачи. С учетом того, что стандартные формы нельзя считать чем-то раз и навсегда законченным, а также специфики отдельных задач, в свободных строках (графах) могут быть записаны данные по таким показателям, целесообразность включения которых выявляется в процессе проектирования. Этим обеспечивается эластичность проектирования. Применение стандартных форм не исключает, в случае необходимости, изложения в проекте дополнительного материала по произвольной форме.

Для типизации содержания техно-рабочих проектов предлагается применение модульного проектирования.

При модульном проектировании как типовые разрабатываются те части техно-рабочих проектов, которые без изменений могут быть внедрены во многих АСУ предприятий и органи-



заций, а остальные части проектов разрабатываются индивидуально в процессе проектирования каждой АСУ.

В основу типового модуля положен единый алгоритм решения задачи в целом или его отдельных частей. Модульное проектирование при создании районной автоматизированной системы может найти применение при автоматизации учета, технико-экономического планирования, оперативного управления и др.

Особенно широко оно должно использоваться при разработке проектов автоматизации учета. На основе применения единых алгоритмов, а также единых классификаторов, унифицированной первичной и сводной документации вполне возможно создание типовых модулей по автоматизации учета труда и заработной платы, работы грузового автотранспорта, движения товаро-материальных ценностей и др. Например, при автоматизации учета труда и заработной платы для всех предприятий и организаций могут применяться единые алгоритмы начисления повременной оплаты труда, расчета и удержания налогов, расчета и удержания по исполнительным листам, удержания за товары, купленные в кредит и др. Общими для различных предприятий и организаций могут быть коды категорий и профессий работающих, большинство видов оплат и удержаний и др., ряд первичных документов (табель учета рабочего времени, ведомость прочих доплат и удержаний и др.) и форм машинограмм (расчетный листок - лицевой счет, расчетно-платежная ведомость, свод начислений по категориям и видам оплат и др.).

Для обеспечения разработки и внедрения типовых проектных решений по функциональной части районной автоматизированной системы создаются междуведомственные рабочие группы, включающие представителей заинтересованных организаций.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ АСПР  
"УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАРОДА" ГОСПЛАНА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Процесс планирования повышения уровня жизни народа может быть представлен как движение и преобразование информации (плановой, отчетной, нормативной, прогнозной и т.д.) с целью расчета показателей народно-хозяйственного плана повышения благосостояния общества. Поэтому, если основной функцией разрабатываемой подсистемы АСПР "Уровень жизни народа" Госплана Латвийской ССР (в дальнейшем именуется: подсистема "Уровень жизни народа"), является расчет раздела "Повышение уровня жизни народа" народнохозяйственного плана республики, то основным обеспечивающим звеном, является информационное обеспечение (ИО) подсистемы во взаимодействии с методическим обеспечением.

В самом общем виде целью создания ИО подсистемы, является обеспечение системы планирования повышения уровня жизни народа всей необходимой информацией для расчета плана во всех режимах и на всех стадиях планирования, что подразумевает сбор, фиксацию, хранение, передачу, преобразование информации. Поэтому для реализации своей основной цели, ИО должно включать в себя средства и методы организации процессов движения и преобразования информации. Исходя из функционального аспекта (обеспечение информацией для расчета плановых показателей) и технологического аспекта (организация движения и преобразования информации в процессе расчета плановых показателей) рассмотрения процесса создания ИО подсистемы, под ИО подсистемы "Уровень жизни народа" следует понимать совокупность информации, используемой в процессе планирования повышения уровня жизни народа, а также информационных методов и средств организации движения и преобразования информации в процессе планирования.

ИО должно обеспечить главным образом следующее:

- обеспечение однозначного формализованного представ-



ления информации на всех уровнях движения и преобразования с целью эффективного применения экономико-математических методов (ЭММ) и электронно вычислительной техники (ЭВТ) на всех этапах технологического процесса;

- рациональную организацию всех форм представления информации и организации потоков информации, для обеспечения информации обработки данных в подсистеме, совместимости с другими подсистемами АСПР и АСУ, удобства пользования и т.д.

В целом можно выделить следующие два этапа или очереди разработки информационного обеспечения подсистемы:

- этап, базирующийся на унифицированной системе документов и использующий подход "от задачи". Сущность его заключается в создании информационного обеспечения (ИО) в тесной привязке к задачам, решаемым в подсистеме в процессе разработки всех видов планов на всех стадиях планирования и режимов функционирования. Наиболее характерным для данной системы является ее процедурная определенность, второй этап создания ИО характеризуется возможностью функционирования подсистемы в диалоговом и справочном режимах и ориентации ИО на показатели. Т.е. структура подсистемы должна включать в свой состав АБД системы и подсистемы.

Первый этап может быть охарактеризован как создание процедурно-ориентированной системы переработки данных. Процесс определяется предписанной последовательностью процедур. Данные, поступающие на переработку имеют вид несвязанных между собой файлов, а программы обработки данных ориентируются на них. Все вышеизложенное приводило к тому, что данные описывались программой, которая их обрабатывала. Недостатки такой системы в многократном дублировании, децентрализации хранения, потери машинного времени, вывод информации из ЭММ определялся вводом.

Второй этап характеризуется переходом от простого

использования ЭВМ для решения отдельных управленческих задач к интегрированной системе обработки данных. В память системы первичные данные вводятся не тогда, когда решается та или иная задача, а заблаговременно, в момент рождения этих данных. Благодаря этому в памяти системы планирования создается информационная модель объекта планирования, содержащая данные, необходимые для решения не какой-либо одной задачи, а всех задач планирования с учетом их взаимосвязи. При этом отпадает необходимость повторно вводить одни и те же данные. Все вводимые в систему планирования данные организуются в виде информационных массивов (банков данных).

Таким образом, задача сводится к тому, чтобы увязать воедино все виды информации и обслуживать их одной автоматизированной системой обработки. Банк данных в определенной степени является автономным элементом структуры подсистемы и выполняет функции формирования, накопления и ведения информационной базы (базы данных). Связь с программами прикладных задач осуществляется только информационно. Возникает необходимость постоянно поддерживать в банке данных базу данных в актуальном динамическом состоянии.

Сам процесс разработки ИО подсистемы практически состоит из следующей последовательности представления информации в подсистеме:

- проводится обследование информационной системы, выделяется круг решаемых планово-экономических задач и представление информации в виде документов, локальных схем взаимосвязи информации, перечней показателей, источников и потребителей информации и т.д., включая алгоритмы решаемых задач;
- разработка и анализ системы информационных моделей подсистемы - т.е. в определенной степени можно назвать - графическим представлением динамической информационной модели подсистемы;
- разработка динамической информационной модели в виде банка данных, т.е. "материализация" системы ин-



формационных моделей — представление информации на технических носителях в памяти ЭВМ, описание характера и методов движения и преобразования информации. Безусловно, каждая из выделенных работ имеет специфические, характерные особенности, но, как уже подчеркивалось выше, важным фактором является выбранный тип ЭВМ, как фактор определяющий и лимитирующий возможности системы (в некоторых случаях потенциальные возможности).

Разработка очередного этапа обязательно должна включать основные проектные решения, на которых будет строиться следующий этап.

В конкретном случае создания ИО подсистемы "Уровень жизни народа" в целом разработана первая очередь информационного обеспечения: разработана динамическая информационная модель подсистемы и разработана база данных, обеспечивающая решение задач функциональных блоков. Однако, переход к решениям задач второй очереди подсистемы требует с одной стороны качественно более совершенного информационного обеспечения, базирующегося на ЭВМ третьего поколения, а с другой стороны он должен базироваться на результатах первого этапа проектирования.

Краткое описание существующего ИО подсистемы АСЦР "Уровень жизни народа" может быть представлен в виде трехуровневой системы (рис.1) :

Схема представление информации в системе  
информационного обеспечения

Уровень	Наименование уровня	Пользователи	Формы представление информации	Взаимосвязь с банком данных
I	семантический	Плановые работники (не программирующие пользователи)	Система показателей, система документов	Получают документы в соответствии с организацией связи
II	Логический	Программисты подсистемы (программирующие пользователи)	Система масивов	Подключают программы прикладных задач, как к источнику информации
III	физический (системный)	Программисты системы (внутренние пользователи)	Структура массивов	Поддерживают базу данных в актуальном состоянии

рис. I

Поступающая информация в форме документов контролируется, анализируется плановыми работниками и передается для ввода в память подсистемы с целью расчета проекта плана. Введенная в память информация расчленяется на два основных массива: массив форматов (Форма) и информационный массив (Леда). Массив форматов организуется, как перечень аспектов формы, а массив информации, как порции информации, соответствующие конкретной форме. Такова логическая организация информации в памяти ЭВМ.

В соответствии с разработанными информационными моделями и алгоритмами расчета плановых показателей, разра-



батываются программы расчета плана. Программы, разработанные программистами подсистемы, используют системное математическое обеспечение, непосредственно реализующие функционирование системы.

Для оценки существующей системы информационного обеспечения необходимо сравнить задачи, которые должны быть решены и которые могут быть решены в подсистеме. Должны быть решены в первую очередь следующие задачи:

- прямые плановые задачи,
- задачи краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогноза,
- аналитические задачи,
- справочные задачи.

В настоящее время решаются два типа задач:

- прямые плановые задачи, которые характеризуются определенностью алгоритма и постоянным составом используемой информации,
- задачи краткосрочного и среднесрочного прогнозирования. В основе прогноза лежат методы механического сглаживания и подбора характерных кривых на основании отклонений.

Могут быть решены и аналитические задачи при условии организации массива демографической информации, например.

Не могут быть решены задачи среднесрочного и долгосрочного прогноза, основанные на методах факторного анализа, и справочные задачи. Эти типы задач требуют организации данных ориентированной на показатель разработки информационно поисковой системы, что может быть реализовано на ЭВМ третьего поколения, имеющих прямой доступ к памяти и мощное математическое обеспечение.

Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- 1) для поддержания строгого соответствия между существующей системой планово-экономических показателей и динамической информационной моделью (банком данных), необходимо существование промежуточного звена-системы информационных моделей на основании которой корректируются алгорит-

мы расчета. Создание системы информационных моделей и методики ее функционирования, должно быть предусмотрено планом работ, как конкретная разработка;

2) возможности интегрированной обработки данных на базе существующей системы организации ИО ограничены и в полной мере могут быть решены на блочном, т.е. внутриподсистемном уровне. На внутрисистемном уровне интеграция обработки данных может реализоваться только между подсистемами, использующими идентичный способ организации ИО. Информационный обмен на уровне машинной памяти с другими подсистемами и системами требует разработки буферной системы, реализующей информационную состыковку. Такое положение связано с отсутствием единой концепции банка данных, или хотя бы стандартизованного ввода - вывода конкретных подсистем;

3) в связи с расширением круга решаемых задач и их принципиально новым качеством необходим переход к машинам третьего поколения, т.е. к совершенно новой организации ИО, что ставит ряд проблем;

- необходимо предусмотреть информационную и технологическую совместимость задач, решаемых на ЭВМ второго и третьего поколения, поскольку очевидно, что мощности одной машины третьего поколения не хватит для решения всего комплекса задач АСПР;
- уже сейчас должен быть определен круг задач, решаемых на ЭВМ третьего поколения, поскольку неопределенность в этом вопросе приводит к неоправданным затратам по перепроектированию и снижению эффективности проводимой работы;
- постоянно должна вестись работа по согласованию ИО данной подсистемы и других подсистем и систем именно на уровне разработчиков ИО;
- функционирование подсистемы в настоящее время организовано в тесной информационной увязке с расчетом БНХ, однако, как показала практика, изменение сроков расчета проекта плана подсистемы приводит к не-



необходимости перенести сроки расчета БНХ. Поэтому необходимо предусмотреть возможность функционирования подсистемы и в автономном режиме, что так же требует особой организации ИО.

Совершенно очевидно, что дальнейшее развитие и совершенствование функционирования подсистемы АСПР "Уровень жизни народа", как средства совершенствования методов планирования, зависит от уровня разработки информационного обеспечения. Это является самостоятельной научной задачей, поскольку теснейшим образом связана с методологией планирования. Поэтому выделение задач совершенствования и развития ИО должно включаться в план работы, как конкретные научные проблемы наряду с задачами проектного характера. Еще раз следует отметить, что решение задач долгосрочного прогноза и реализации экономико-математических моделей требует нового качественного уровня ИО.

Нестерович Н. К.  
ЛГУ им. П. Стучки

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРВИЧНОГО УЧЕТА ЗАГОТОВОК МОЛОКА

В Директивах XXV съезда КПСС указывается, что дальнейшая специализация сельского хозяйства Латвийской ССР будет направлена на широкое развитие молочного и мясного животноводства и беконного свиноводства. Дальнейшая специализация пищевой промышленности республики направлена на производство мясных и молочных продуктов.

Увеличение объемов производства, реализации и закупки продукции животноводства влечет за собой увеличение объемов экономической информации и выдвигает вопросы дальнейшего совершенствования учета заготовок продукции животноводства.

Совершенствование процессов управления современным предприятием в настоящее время базируется на широком внедрении вычислительной техники и систем машинной обработки данных в учет и отчетность. В связи с этим в Латвийской ССР разрабатывается автоматизированная система обработки данных (АСОД) административного района, которая является частью республиканской автоматизированной системы управления РАСУ Латвии. АСОД административного района создается для повышения качества управления административным районом в целом, а так же отдельными предприятиями и организациями района.

Организационно-технической базой АСОД административного района является районный информационно-вычислительный центр. РИВЦ государственной статистики, оснащенный ЭВМ третьего поколения и широкой номенклатурой периферийного оборудования.

В связи с возникающей возможностью широкого использования ЭВМ для обработки данных на различных участках учета, наряду с другими, поднимаются проблемы совершенствования первичного учета.



Первичный учет представляет собой начальную стадию восприятия, измерения и регистрации единичных хозяйственных операций, характеризующих определенные процессы и явления на отдельных участках работы предприятия [1,6]. Первичный учет заготовок молока охватывает процесс восприятия и регистрации поступления молока на приемные пункты молочных комбинатов. Каждая партия молока, отправленная из колхоза или совхоза сопровождается "Накладной на отправку молока и молочных продуктов" (типовая форма № П13). На приемном пункте молочного комбината ведутся приемно-расчетные журналы на молоко, принятое как от общественного сектора заготовок (колхозы, совхозы), так и от индивидуальных сдаччиков молока (население). В журналах производится запись каждой партии принятых продуктов. На основании журнала на молоко, закупленное у колхозов и совхозов, два раза в месяц выписываются приемные квитанции по форме ПК-3. При приемке молока от населения одновременно с записью в приемно-расчетном журнале производится запись в расчетной книжке сдаччика, которая предъявляется приемщику молока при каждой сдаче [2,40].

Существующему первичному учету характерно дублирование ряда показателей в документах, в связи с чем увеличивается их количество и усложняется учет. В первичном учете заготовок молока в качестве основной вычислительной техники используются конторские счеты и вычислительные машины ВК - I.

Широкое внедрение ЭВМ в учет и создание машинных систем обработки данных позволяет упростить первичный учет заготовок молока, уменьшить его трудоемкость. При обработке данных на ЭВМ первичный учет заготовок молока может усовершенствоваться в следующем направлении.

Общественный сектор заготовок. В качестве основного носителя первичных данных предлагается экспериментальная "Товарно-транспортная накладная на отправку молока и молочных продуктов" (рис. I). Накладная является двухсторонним документом. На лицевой стороне накладной заносятся качественные и количественные характеристики отправленного и при-

ФОРМА №...  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ

Сельхозпредприятие и его  
адрес

Товарно-транспортная  
**НАКЛАДНАЯ**  
на отправку молока и  
молочных продуктов

Серия.....*			Номер накладной	Путевой лист	Код		Контроль ное чис- ЛО
Год	Месяц	Число			от сельхоз- предприя- тия	полу- чателя	

Куда, кому

Через кого отправлено

Наименова- ние продук- ции	Код продук- та и достав- ки	Количества		Число мест	Отпущено сельхоз- предприятию		Контроль ное чис- ЛО
		Отправ- лено	Приня- то		Код	Количество	

Отправлено: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин. Число мест \_\_\_\_\_

Сдал \_\_\_\_\_ Принял \_\_\_\_\_

Доставлено: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин. Сдал \_\_\_\_\_

Принято: \_\_\_\_\_ час. \_\_\_\_\_ мин. Принял \_\_\_\_\_

Качественные характеристики								Контроль ное чис- ЛО
Код	% жира	Темпе- ратура	Сорт	Кислот- ность	Группа по сте- пени чистоты	Класс по бактери- альной обсеменен- ности	Плот- ность	
отправителя								
получателя								

Тара возвращена в вымытом и  
пропаренном виде \_\_\_\_\_ час \_\_\_\_\_ мин

Анализ произвел:

Обрат получил \_\_\_\_\_

отправитель \_\_\_\_\_

получатель \_\_\_\_\_

Рис 1. Образец лицевой стороны экспери-  
ментальной товарно-транспортной  
накладной



нятого молока. Обратная сторона заполняется автотранспортной организацией, предоставившей транспорт поставщикам для доставки молока на молочный комбинат. Содержание обратной стороны накладной аналогично содержанию той части любой товарно-транспортной накладной, которая размещена под заголовком "Расчет (заполняется автотранспортным предприятием)". Поступившие накладные регистрируются в журнале учета накладных, где указываются номер накладной, количество поступившего молока и количество возвращенного поставщику обрата. Запись в журнале производится через копировальную бумагу в двух экземплярах. Раз в пять дней в журнале подсчитывается общая сумма принятого молока за период и второй экземпляр журнала вместе с накладными и сопроводительным ярлыком отправляется в РИВЦ на дальнейшую обработку.

Индивидуальные сдатчики. Порядок сбора данных и его дальнейшая обработка базируются на функционировании "Личного номера сдатчика". Личный номер присваивается каждому сдатчику продукции животноводства (молока и скота) в пределах района. Роль личного номера сдатчика в организации расчетов за молоко и скот следующая: за личным номером сдатчика в памяти ЭЕМ хранятся все данные необходимые для дальнейших расчетов. К таким данным относятся: фамилия, имя, отчество сдатчика, сельсовет и район сдатчика, номер сберегательной кассы и номер расчетного счета, процент жира сдаваемого молока, гражданский код сдатчика. Для организации расчетов с индивидуальными сдатчиками используется экспериментальная "Расчетная книжка". Один лист расчетной книжки (рис. 2.) является двухсторонним документом: лицевая сторона - документ на закупку молока, обратная сторона документ на закупку скота.\*) Каждый лист книжки делится на две части: основной (собственно квитанция) и отрывной талон. При сдаче молока приемщик записывает в обе части документа количество сдачного молока и количество выданного обрата. Отрывной талон остается у приемщика молока, квитанция у сдатчика в расчетной книжке. Перед сдачей молока сдатчиком

---

\*) Вопрос организации учета заготовок скота индивидуальных сдатчиков в статье не рассматривается.

а)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Дата</td> <td style="text-align: center;">Личный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Год</td> <td style="text-align: center;">Месяц</td> <td style="text-align: center;">номер</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Число</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>КВИТАНЦИЯ</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Наименование продукции</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Количество</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Сдано</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Принято</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">л</td> <td style="text-align: center;">кг</td> </tr> <tr> <td>Молоко</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Обрат</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пахта</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сыворотка</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Приемщик _____ (подпись)</p>	Дата		Личный	Год	Месяц	номер	Число			Наименование продукции	Количество			Сдано	Принято				л	кг	Молоко				Обрат				Пахта				Сыворотка				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Дата</td> <td style="text-align: center;">Личный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Год</td> <td style="text-align: center;">Месяц</td> <td style="text-align: center;">номер</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Число</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>ТАЛОН</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2" style="width: 30%;">Наименование продукции</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Количество</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Сдано</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Принято</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">л</td> <td style="text-align: center;">кг</td> </tr> <tr> <td>Молоко</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Обрат</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пахта</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Сыворотка</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Приемщик _____ (подпись)</p>	Дата		Личный	Год	Месяц	номер	Число			Наименование продукции	Количество			Сдано	Принято				л	кг	Молоко				Обрат				Пахта				Сыворотка			
Дата		Личный																																																																							
Год	Месяц	номер																																																																							
Число																																																																									
Наименование продукции	Количество																																																																								
	Сдано	Принято																																																																							
		л	кг																																																																						
Молоко																																																																									
Обрат																																																																									
Пахта																																																																									
Сыворотка																																																																									
Дата		Личный																																																																							
Год	Месяц	номер																																																																							
Число																																																																									
Наименование продукции	Количество																																																																								
	Сдано	Принято																																																																							
		л	кг																																																																						
Молоко																																																																									
Обрат																																																																									
Пахта																																																																									
Сыворотка																																																																									

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Дата</td> <td style="text-align: center;">Личный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Год</td> <td style="text-align: center;">Месяц</td> <td style="text-align: center;">номер</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Число</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>ТАЛОН</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 40%;">Наименование</th> <th style="width: 10%;">Код</th> <th style="width: 50%;">Кол(кг)</th> </tr> <tr> <td>Вид скота, группа, упитанность</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Голов</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Живой Вес (кг)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Скидки:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>№ ушной бирки</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Приемщик _____ (подпись)</p>	Дата		Личный	Год	Месяц	номер	Число			Наименование	Код	Кол(кг)	Вид скота, группа, упитанность			Голов			Живой Вес (кг)			Скидки:									№ ушной бирки			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Дата</td> <td style="text-align: center;">Личный</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Год</td> <td style="text-align: center;">Месяц</td> <td style="text-align: center;">номер</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Число</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><b>КВИТАНЦИЯ</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 40%;">Наименование</th> <th style="width: 60%;"></th> </tr> <tr> <td>Вид скота, группа, упитанность</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Голов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Живой Вес (кг)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Скидки:</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>№ ушной бирки</td> <td></td> </tr> </table> <p>Приемщик _____ (подпись)</p>	Дата		Личный	Год	Месяц	номер	Число			Наименование		Вид скота, группа, упитанность		Голов		Живой Вес (кг)		Скидки:						№ ушной бирки	
Дата		Личный																																																									
Год	Месяц	номер																																																									
Число																																																											
Наименование	Код	Кол(кг)																																																									
Вид скота, группа, упитанность																																																											
Голов																																																											
Живой Вес (кг)																																																											
Скидки:																																																											
№ ушной бирки																																																											
Дата		Личный																																																									
Год	Месяц	номер																																																									
Число																																																											
Наименование																																																											
Вид скота, группа, упитанность																																																											
Голов																																																											
Живой Вес (кг)																																																											
Скидки:																																																											
№ ушной бирки																																																											

Рис. Лицевая сторона а) и обратная сторона б) листа "Расчетной книжки" индивидуального сдатчика



Индивидуальный номер сдат- чика	Жи- р- ность моло- ка	Сдано молока				Возвращено (кг)			Сумма (руб., коп.)				Коли- чест- во тало- нов	Сем- лия И.О. сдат- чика	Под- пись сдат- чика	
		в физичес- ком весе		в зачетном весе по базисной жирности		Обра- та	пах- ты	сыво- рот- ки	за- моло- ко	удержаний за						К вып- лате
		л	кг	л	кг					об- рат	пах- ту	сыво- ротку				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Рис. 3. Расчетная ведомость по индивидуальным молокосдатчикам.

в обеих частях книжки заполняются графы: месяц, число, предполагаемое количество сдаваемого молока и свой личный номер. В момент приема молока приемщиком проставляются: количество принятого молока и количество выданного обрата. По окончании приема молока приемщик подводит итоги количества полученных за день талонов, количество принятого молока и количество выданного обрата. Итоги подсчета записываются в "Журнал учета сданного молока индивидуальными сдатчиками." Один раз в пятнадцать дней приемщик группирует талоны в пачки по личным номерам сдатчиков. Для облегчения процесса группировки талоны рекомендуется накапливать в течение всего отчетного периода в отдельных пачках по личным номерам сдатчиков и ежедневно пополнять пачки вновь поступающими талонами. В конце периода к каждой пачке приемщик прикрепляет "Талон на перфорацию", куда вписывает личный номер сдатчика, а так же указывает код принятого молока и выданного обрата. Сгруппированные пачки вместе с сопроводительным ярлыком отправляются на дальнейшую обработку в РИИЦ. После обработки данных на приемный пункт поступает "Расчетная ведомость по индивидуальным молоко-сдатчикам", разработанная на ЭВМ. На основании ведомости производится денежный расчет со сдатчиками молока. При получении суммы сдатчик должен проконтролировать в ведомости свое количество сданного молока и обязательно количество талонов за период.

Описанный процесс заготовок молока освобождает приемщика молока от ведения приемо-расчетных журналов, освобождает от выполнения целого ряда арифметических операций по проведению расчетов со сдатчиками за сданное молоко. Внедрение ЭВМ позволяет устранить из учета заготовок молока приемные квитанции формы ПК-3 и целый ряд других документов, существующих в первичном учете.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маргулис А.Ш.. Бухгалтерский учет в отраслях народного хозяйства. М., "Финансы", 1966.
2. Альбом форм отчетности и указаний по составлению отчетов по заготовкам сельскохозяйственных продуктов. М., "Статистика", 1968.



Иргенсон Ю. К.  
ЛПУ им. П. Стучки,

Речицкая В. А.  
Латвийское отделение  
НИИ ЦСУ СССР

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕК\*М 5000 В АСОД

Основной целью создания автоматизированных систем обработки данных (АСОД) является повышение эффективности управления объектами, для которых они предназначаются. При проектировании АСОД весьма важным моментом является выбор технической базы системы. Как известно, для одних и тех же систем комплекс технических средств (КТС) может быть построен в различных, но в то же время равноценных по функциональному назначению вариантах. Рациональная структура КТС должна обеспечить реализацию функций системы с минимальными затратами трудовых, материальных и денежных ресурсов.

Бесспорным кажется тот факт, что основу КТС должны составлять современные ЭВМ. Но не всегда целесообразно использовать большие, мощные электронные вычислители. В последние годы за границей и в Советском Союзе развивается разработка так называемых мини или малых ЭВМ. Мини-ЭВМ — это всякая малая универсальная вычислительная машина с записанной программой, способная к выполнению по команде арифметических и логических операций, а также операций ввода-вывода [2, 6]. Эти машины за границей широко применяются в разнообразных сферах: на производстве, в торговле, в системах передачи информации и др. Уже в 1970 году в США использовалось 12500 мини-ЭВМ, в 1971 году их количество возросло до 32100, причем средняя стоимость этих вычислительных машин уменьшалась в среднем на 18 % в год [1,80]. Можно предположить, что в недалеком будущем мини-ЭВМ най-

дут широкое применение в Советском Союзе, и их производство резко возрастет.

В Советском Союзе технической базой, удовлетворяющей основным техническим и организационно-экономическим требованиям современных систем обработки информации, являются семейства вычислительных машин третьего поколения единой системы электронных вычислительных машин (ЕСЭВМ), агрегатной системы средств вычислительной техники на микроэлектронной базе (АСВТ-М) и агрегатной системы средств регистрации, сбора и первичной обработки информации (АСПИ). Системы ЕС ЭВМ и АСВТ-М представлены как большими, так и малыми ЭВМ.

Агрегатная система средств на микроэлектронной базе строится по иерархическому принципу. Верхний уровень представлен моделью М4030. Средний уровень представлен несколькими специализированными вычислительными машинами, ориентированными на конкретные сферы применения. К среднему уровню относятся модели М 5000, М 6000, М 400.

Для непосредственных связей с объектами в АСВТ-М предусмотрены средства низшего уровня иерархии.

Большой интерес в сфере обработки экономической информации представляет собой малая ЭВМ — перфорационный вычислительный комплекс М 5000.

#### Структура и техническая характеристика комплекса

ПКВ М 5000, как все машины третьего поколения, разработан по модульному принципу. Его структура и система команд обеспечивают возможность варьирования объемом оперативной памяти и набором периферийных устройств.

ПКВ М 5000 изготавливаются в двух основных вариантах: М 5000-Б и М 5000-Д.

Базовый вариант М 5000-Б используется для обработки данных, нанесенных на перфокарты или перфоленты. Результаты расчетов могут выводиться на АЦПУ, перфокарты и перфоленты.

Дисковой вариант М 5000-Д отличается от базового в основном наличием внешней памяти с произвольным доступом



на сменных магнитных дисках и емкостью оперативной памяти.

Центральную часть машины образует процессор P 121, предназначенный для выполнения арифметических, логических и других операций, для оперативного хранения обрабатываемой информации и программ вычислений, для управления обменом данными между периферийными устройствами и процессором.

В состав процессора входят: оперативная память, арифметическое устройство, устройство управления, канал и блоки сопряжения периферийных устройств (интерфейсные блоки) с каналом. Среднее быстродействие процессора 30.000 операций в секунду.

Оперативная память (ОП) служит для хранения данных и программ, непосредственно используемых в процессе выполнения операции в арифметическом устройстве и устройстве управления. Объем оперативной памяти является переменной: от 16 К до 64 К байт.

Основной единицей представления информации в ОП является байт, состоящий из 9 двоичных разрядов. Восемь разрядов используется непосредственно для хранения информации, девятый разряд предназначен для контроля по четности.

Байт может представлять алфавитно-цифровой символ, часть десятичного или двоичного числа или часть команды.

Байты могут обрабатываться каждый отдельно или полями байтов, состоящими из группы последовательно размещенных байт. Различают два типа полей: постоянной длины и переменной длины. Поле постоянной длины может состоять из одного или двух байт. Поле постоянной длины, состоящее из двух байт называется полусловом. Полуслово является основной образующей единицей команд и адресов. Поля переменной длины могут включать любое целое число байт, которое явно указывается в команде с помощью специальных разрядов.

Ячейки ОП, каждая из которых содержит один байт, нумеруются последовательно, начиная с нуля. При адресации группы байтов в ОП, указывается адрес самого левого байта

поля. Для указания адреса байта в ОП используются два байта, т.е. длина адреса представляется 16-ю двоичными разрядами.

Поля постоянной длины размещаются в ОП, начиная с целочисленной границы, адрес которой должен быть кратным 2. Поля переменной длины могут начинаться с любого адреса ОП.

Кроме ОП в качестве внутренней памяти (сверхоперативной) при обработке информации используется группа регистров, каждый длиной в полуслово. ПВК М 5000 содержит две группы по 16 регистров. Одна группа называется регистрами общего назначения и используется рабочей программой. Вторая группа называется регистрами супервизора и обычно используется только программами управляющей системы.

ПВК М 5000 обрабатывает три типа данных: двоичные числа, десятичные числа и логическую информацию.

Двоичные данные имеют постоянный формат длиной в полуслово, могут размещаться в ОП или в регистрах. В арифметических операциях двоичные данные рассматриваются как целые положительные числа без знака.

Десятичные данные могут быть представлены и обрабатываться как логические данные в так называемом зональном формате или в упаковочном формате. Арифметические операции выполняются только над числами, представленными в упаковочном формате. Десятичные числа в упаковочном формате могут иметь переменную длину от 1 до 16 байт включительно.

Логическая информация представляется полями переменной длины от 1 до 256 алфавитно-цифровых символов.

Формат команд ПВК М-5000 переменный. Каждая команда состоит из целого числа (1, 2 или 3) полуслов. Первый байт всех команд содержит код операций, определяющий формат и тип команды. Второй байт содержит дополнительные данные об операции, подлежащей выполнению. Второе и третье полуслово представляют адреса ОП соответственно в одноадресных и двухадресных командах. Различают 4 основных формата команд и несколько вариантов в каждом формате.



Операции, выполняемые процессором, делятся на несколько групп:

1. Операции двоичной арифметики. В качестве операндов используются только двоичные данные.
2. Операции десятичной арифметики. Выполняются над десятичными числами переменной длины со знаками, представленными в упакованном формате (имеется несколько исключений, когда операнды представляются в зоновом формате).
3. Логические операции. Используются для логической обработки данных, без каких-либо ограничений на внутреннее представление этих данных.
4. Операции переходов. Команды этой группы служат для изменения естественной последовательности выполнения команд при наличии некоторых условий или безусловно.
5. Операции вызова супервизора. Работа ПК М 5000 осуществляется с помощью управляющей программы-супервизора. Для обращения к супервизору имеется группа специальных команд.

В ПК М 5000 имеется довольно развитая система прерываний. Цель системы прерываний — обеспечивать оптимальное управление работой устройств ввода-вывода или асинхронными событиями (ошибки программы, вмешательство оператора и т. п.) без постоянного надзора со стороны выполняемой программы за условиями функционирования системы.

#### Периферийные устройства, их подключение и управление

В ПК М 5000 работой периферийных устройств (устройств ввода-вывода) управляет канал, который организует обмен информации между УВВ и ОП. Наличие канала устраняет необходимость непосредственной связи между УВВ и процессором и позволяет выполнить рабочую программу параллельно с выполнением операций УВВ.

УВВ к каналу подключаются через соответствующие интерфейсные блоки, которые непосредственно управляют работой этих устройств и обеспечивают их связь с процессором через канал.

Максимальное число адресуемых УВВ равно 16 [4,9]. В зависимости от режима работы УВВ делятся на два класса:

- а) устройства, работающие в мультиплексном режиме, которые выполняют операции независимо от других устройств. В мультиплексном режиме обычно работают устройства с малым быстродействием;
- б) устройства, работающие в монопольном режиме. Эти устройства при выполнении операций с участием канала полностью его занимают. В монопольном режиме обычно работают устройства среднего и большого быстродействия.

В состав ПК М 5000 входят следующие периферийные устройства.

Пульт оператора Р210. Выполнен на базе телетайпа Т-63. Предназначен для оперативного управления работой комплекса, т. е. с помощью пульта управления организуется связь между оператором и машиной. Пульт управления дает возможность ввода информации с клавиатуры и вывода на печать. Печатается также и вводимая информация. Кроме того, имеется возможность ввода и вывода на пятидорожную перфоленту в коде МК-2.

Устройство ввода с перфокарт Р640. Устройство сконструировано на базе раскладочно-подборочной машины РПМ80-2МС. Предназначено для ввода данных с 80-ти колонных перфокарт. Скорость работы устройства 320 - 340 карт/мин [4,12].

Устройство вывода на перфокарты Р630. Устройство сконструировано на базе итогового перфоратора ПЭМ-80. Предназначено для вывода данных на 80-ти колонные перфокарты. Скорость перфорирования  $100 \pm 5$  карт в минуту.

Устройство ввода с перфоленты Р5 - 1501. Предназначено для считывания информации, закодированной в виде пробивок на пяти-, семи- или восьмидорожечной перфоленте. Скорость считывания  $1500 \pm 5$  строк в секунду [4,12].



Устройство вывода на перфоленту ПЛ-150. Предназначено для вывода информации на восьмидорожечной перфоленте. Скорость перфорирования  $150 \pm 5$  строк в секунду [4,12].

Алфавитно-цифровое печатающее устройство АЦПУ-128-2М (АЦПУ-128-3М). Предназначено для печати информации. Печать осуществляется в одном экземпляре на бумаге шириной 420 мм. Скорость печати  $380 \div 440$  строк в минуту, длина строки 128 символов, число различных печатаемых символов 96 [4,13].

Накопители на магнитных дисках Р412 и Р421. ПВК М5000 в своем составе имеет внешнюю память с произвольным доступом, в качестве которой используется НМД Р412 или Р421. В состав комплекса может быть включено до 4-х НМД. Носителем информации является объемный магнитный диск с двумя рабочими поверхностями. В устройстве Р412 оперативный доступ возможен только к одной из них, поскольку устройство снабжено одной головкой записи - считывания. Для доступа ко второй рабочей поверхности необходимо перевернуть диск. На диске размещаются 128 дорожек для записи информации. Емкость диска  $12 \cdot 10^6$  бит. Максимальная плотность записи 75 бит/мм [3,113].

Устройство Р421 снабжено двумя головками записи - считывания и потому оперативный доступ возможен к обеим поверхностям диска. На диске размещается 256 дорожек. Емкость диска  $48 \cdot 10^6$  бит. Максимальная плотность записи 140 бит/мм [3, 113].

Накопитель на магнитных лентах. Предназначен для работы в качестве внешней памяти и обеспечивает прием, хранение и выдачу больших массивов информации. В состав ПВК М5000 может быть включено до 4-х НМД; используется устройство ЕС-5012. Применяются стандартные 12,7 мм магнитные ленты. Максимальная плотность записи 32 бит/мм. Емкость устройства  $2 \cdot 10^8$  бит [3, 135].

Универсальность системы подключения периферийных устройств обеспечивает возможность подсоединения к комплексу средств сбора, регистрации и первичной обработки

информации (АСПИ). В перспективе предусматривается разработка средств подключения ПК М5000 к каналам связи ЕС ЭВМ и к каналу связи АСВТ-М, а также средств, обеспечивающих совместную работу двух ПК М5000.

#### Математическое обеспечение.

В состав математического обеспечения ПК М5000 входят программы трех видов:

1. Программы операционной системы, которые состоят из четырех основных компонентов:

а) управляющая программа, которая является основой операционной системы. Она управляет подготовкой и выполнением всех других программ. Состоит из супервизора, монитора и программы начальной загрузки;

б) системные обслуживающие программы, которые выполняют функции создания и обслуживания библиотек, редактирования и помещения программ на магнитные диски. В состав входят редактор связей и библиотечарь;

в) трансляторы и генераторы программ, в состав которых входят ассемблер с макрогенератором, генератор программы отчетов, генератор сортировки - слияния, транслятор с языка КОБОЛ;

г) стандартные модули, включающие прежде всего модули системы управления вводом-выводом. Использование этих модулей значительно упрощает программирование ввода-вывода.

2. Программы технического обслуживания, включающие тестпрограммы отдельных устройств и всего комплекса в целом и контрольные программы задач с номинальной нагрузкой оборудования.

3. Пакеты прикладных программ (ППП), предназначенные для решения типовых задач обработки экономической информации по бухгалтерскому учету и статистической отчетности. Применение пакета прикладных программ значительно сокращает время составления и отладки программ.



### Назначение и сфера применения ПВК М 5000

Перфорационный вычислительный комплекс М 5000 предназначен для математической и логической обработки экономической информации, связанной с обработкой больших объемов алфавитно-цифровых данных. Возможность подключения значительного числа (до 16) внешних устройств; наличие памяти на смешанных магнитных дисках; существование развитого общего , а также специального математического обеспечения ориентировано на достижение максимальной эффективности при обработке больших массивов статистической и экономической алфавитно-цифровой информации.

В настоящее время в нашей стране при обработке экономической информации, особенно области учета и отчетности, еще широко применяются перфорационные вычислительные машины. Эти машины составляют основную техническую базу большинства машиносчетных станций (МСС). Около 70 % МСС имеют в своем составе по два - пять комплектов ПВМ [ 4, 22 ] .

Ограниченность функциональных возможностей, невысокая производительность и низкая степень автоматизации вычислительных процессов с одной стороны, и с каждым годом возрастающая сложность подлежащих решению экономических задач, с другой, обуславливают моральное старение комплектов ПВМ и требуют их замены более прогрессивными средствами вычислительной техники.

Наиболее подходящее из всех производимых отечественных ЭВМ для замены ПВМ является ПВК М5000. Внедрение этой машины позволяет, по ориентировочным оценкам заменить не менее четырех комплектов ПВМ, включающих ПВМ специального назначения, как раскладочно-подборочные машины, перфораторы-репродукторы и др., а также значительно ускорить обработку информации. Однако, при такой замене важнейшим фактором является не количественная, а качественная сторона дела, так как такая замена дает возможность существенно расширить круг решаемых задач.

ПК М 5000 может использоваться для:

- а) решения учетных, статистических и планово-экономических задач в АСОД небольших предприятий и организаций;
- б) для децентрализованной оперативной обработки информации в подсистемах АСОД больших предприятий и организаций;
- в) подготовки и первичной обработки (упорядочение, компоновка, перезапись, перекодирование, редактирование, простая математическая обработка и выдача) информации для центральных ЭВМ в больших системах обработки информации различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, торговли и других организаций в качестве машины-спутника.

Разработка и внедрение систем обработки информации на базе ПК М 5000 значительно проще и менее трудоемки, чем с применением универсальных ЭВМ.

В подтверждение того, что ПК М 5000 используется для решения экономических задач, как пример, можно рассмотреть рабочий проект комплексной механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях на базе использования ПК М 5000.

Данный проект разработан Всесоюзным государственным проектно-технологическим институтом по механизации учета и вычислительных работ (ВИПТИ) ЦСУ СССР в 1975 году. В его разработке принимали участие Ленинградский, Азербайджанский и Литовский филиалы ВИПТИ ЦСУ СССР.

В основу проекта положены нормативные материалы по ведению бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях, действующие по состоянию на 1 января 1974 года.

В состав настоящего проекта входят:

- кодификатор номенклатур, применяемый при механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях;
- альбом форм первичного учета и регистров таблично-перфокарточной формы бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях.



Рабочий проект содержит:

- а) основные положения;
- б) программное обеспечение;
- в) рабочие инструкции;
- г) методические материалы о порядке внедрения задачи;
- д) контрольный пример.

Проект охватывает решение задач по следующим темам:

- учет труда и заработной платы (оплаты труда);
- учет товаро-материальных ценностей и их реализации;
- учет основных средств;
- учет работы грузового автотранспорта;
- учет затрат на производство и келькулирование себестоимости сельскохозяйственной продукции;
- учет финансовых и расчетных операций;
- сводный синтетический учет.

В основных положениях рабочего проекта представлены подробные схемы технологического процесса, машинные алгоритмы решения задач, схемы взаимосвязи информационных массивов и модулей, информационная увязка модулей, граф подключения модулей и система контроля обработки информации.

Схемы технологического процесса подразделяются:

- для документов оперативной информации;
- для документов условно-постоянной информации (отдельно для записи и корректировки).

В этом же разделе представлены технологические карты подготовки информации к обработке.

При сравнении технологического процесса обработки экономической информации на ПЭВМ и ПК М 5000 последний имеет следующие преимущества:

- уменьшается объем операций арифметической обработки на КЭВМ (таксировка, суммирование), арифметическая обработка будет осуществляться на ПК М 5000;

- уменьшается общий объем подготовки перфокарт; часть нормативно-справочной информации, которая составляет около 60% информации на перфокартах, можно хранить во внешней памяти ПВК М 5000;

- уменьшается объем контроля перфорации и улучшается его качество;

- упрощаются операции сортировки, составления отчетных табуляграмм, так как ПВК М 5000 во многих случаях позволяет выполнять указанные операции машинным путем.

Проектом комплексной механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях предусмотрено получение 52 выходных печатных документов. В разрезе тем в проекте представлен полный перечень выходных печатных документов, где кроме наименования документа указывается периодичность получения и назначения документа.

В разрезе тем представлен перечень модулей задач с присвоенным ему идентификатором, а также по каждому модулю задачи определено назначение и осуществлена постановка задачи.

Схема взаимосвязи информационных массивов (входных и выходных) и модулей представлена в проекте графически и в виде таблиц, в которых конкретно указано наименование и идентификатор модуля, а также идентификаторы массивов в разрезе входных (нормативно-справочных, рабочих) и выходных массивов.

В разделе "Система контроля и обработка информации" по каждой теме представлены конкретные методы контроля.

Программное обеспечение дано отдельно по каждой теме в разрезе модулей задач и занимает семь книг проекта.

Проект содержит рабочие инструкции: по подготовке информации к обработке, по обработке информации, по выпуску выходных документов и по хранению информации.



В разделе "Инструкция по подготовке информации к обработке" имеются инструкционные карты:

- для разработки рабочего кодификатора;
- для заполнения первичных документов;
- для комплектовки и сдачи первичных документов на ВЦ;
- для приемки первичных документов на ВЦ;
- для ведения журнала контрольных чисел;
- для контроля и исправления перфоносителей;
- по перфорации (общая).

Кроме этого, в разрезе тем даны инструкционные карты перфорации и верификации (макеты) отдельно по каждому документу.

В связи с особенностями обработки информации на ПК М 5000, кроме утвержденного "Кодификатора номенклатур, применяемых при механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях" последний, согласно инструкционной карте для разработки рабочего кодификатора, необходимо дополнить рядом кодов учетных номенклатур. К таким кодам относятся:

- код коррекции справочников;
  - код признака сельхозпредприятия;
  - код признака вида перевозок грузового автотранспорта;
  - код признака удержаний по исполнительным листам;
- и т. д.

Инструкционная карта по заполнению первичных документов в проекте представлена по темам отдельно для каждого первичного документа. Также в этом разделе имеются таблицы максимальной значности реквизитов первичных документов.

Инструкционная карта по комплектовке и сдаче первичных документов на ВЦ предусматривает, что центральная бухгалтерия хозяйства осуществляет комплектовку первичных документов в пачки, последняя должна содержать не более 150 документов-отрск. Каждая пачка оформляется сопроводительным ярлыком, в котором проставляются: месяц, номер пачки, шифр сельскохозяйственного предприятия, шифр операции и количество документов. Перед сдачей документов на ВЦ произво-

дится их регистрация в специальной книге.

Инструкционная карта для приемки первичных документов на ВЦ требует, чтобы приемка осуществлялась специально выделенным контролером-приемщиком, который проверяет в каждой пачке наличие и правильность заполнения сопроводительного ярлыка и регистрирует их в журнале регистрации принятых документов.

Проектом рекомендуется также и ведение журнала контрольных чисел, в который подшиваются контрольные табуляграммы по пачкам первичных документов, прошедших счетный контроль.

Проектом комплексной механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях на базе использования ПК М 5000 предусматривается счетный и логический метод контроля перфорации.

Общая инструкция по перфорации требует входную текущую информацию, а также информацию, необходимую для формирования справочных массивов и массивов остатков, организовывать в массивы на перфокартах. Информация с перфокарточных массивов записывается в накопитель на магнитных дисках, причем, комплекс программ, осуществляющих ввод, контроль и запись, требует разбиения каждого массива данных на пачки.

Инструкции по выпуску выходных документов содержат инструкционные карты для контроля и выпуска, которые предусматривают в ведомостях проверку зрительным контролем отсутствие разрывов и объединений, а также четкость печати признаков и показателей. Кроме этого, инструкционная карта содержит методы контроля отдельно по каждой выходной ведомости.

Инструкциям по хранению информации определено время хранения переменной и условно-постоянной информации, а также информации об остатках. Этот раздел содержит таблицы временной характеристики массивов информации.



Важными разделами проекта комплексной механизации бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях на базе использования ПК М 5000 являются: "Методические материалы о порядке внедрения задач" и "Контрольный пример".

Методические материалы о порядке внедрения задач содержат указания по подготовке рабочей информации, по подготовке условно-постоянной информации и методы привязки проекта к хозяйствам с различной организацией учета.

Материалы контрольного примера в разрезе тем предназначены для проверки рабочих программ, реализующих алгоритмы обработки информации по задачам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Самойленко С.И. Системы обработки информации. М., "Наука", 1975.
2. Мини - ЭВМ. М., "Мир", 1975.
3. ПК М-5000. ЦНИИТЭИ приборостроения, средств автоматизации и систем управления. М., 1974.
4. ПК М-5000. Принцип работы и система команд. Произв.-тех. съезд. "Сигма", Вильнюс, 1975.
5. Рабочий проект "Комплексная механизация бухгалтерского учета в сельскохозяйственных предприятиях на базе использования перфорационного вычислительного комплекса М - 5000". ВГПИ ЦСУ СССР, М., 1975.

## ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

### В ВУ

Быстрыми темпами развиваются районные вычислительные установки системы ЦСУ в Латвийской ССР. Объем выполняемых работ ежегодно возрастает на 12-16 %, к обслуживанию привлекаются новые заказчики, механизация и автоматизация охватывает все новые функции управления в предприятиях народного хозяйства. Возрастает количество и мощность вычислительной техники эксплуатируемой в ВУ. В результате районные ВУ становятся мощными производственными предприятиями по обработке данных со сложным и многообразным производственным процессом.

Во время функционирования районных ВУ накоплен определенный опыт по построению технологических процессов обработки данных, по организации производственного процесса, сложился определенный порядок во взаимоотношениях с заказчиками, разработана методика учета и нормирования труда.

Однако вопросы календарного планирования до последнего времени не привлекали внимания специалистов. Это частично объясняется тем, что в первые годы функционирования районных ВУ, объем обрабатываемых данных был небольшой и не возникала потребность в календарном планировании.

В последнее время положение изменилось. Загрузка табуляторов, сортировок и перфораторов в некоторых ВУ достигает 20 часов в сутки. В такой ситуации чувствуется острая необходимость в детализированных календарных планах. Чтобы удовлетворить возникшую потребность, с октября 1975 года во всех районных ВУ системы ЦСУ введено штатное место старшего инженера-экономиста по планированию и нормированию, в обязанности которого входит разработка календарных планов. Но первые попытки календарного планирования не привели к успехам. Основными причинами неудачи можно отметить то,



что, во-первых, в распоряжении плановиков нет каких-либо методических указаний по календарному планированию. Во-вторых, разработка календарных планов характеризуется большим объемом и сложностью расчетов, что значительно затрудняет составление календарных планов вручную.

Многие авторы, в том числе Конвей Р. В., Максвелл В. Л., Митроносский Н. Б. и Шкурба В. В. утверждают, что практическое решение задач календарного планирования возможно только с помощью ЭВМ. [3], [4], [7].

Чтобы поручить календарное планирование ЭВМ, надо разработать математическую модель календарного планирования. Такая модель должна имитировать реальный производственный процесс. Учитывая то, что в ВУ в производственном процессе не используются сырье и основные материалы, математическая модель должна имитировать порядок прохождения предметов труда (т. е. данных) на рабочих местах, не затрагивая управление материальными ресурсами. Результатом моделирования должен выступить календарный план, который можно рассматривать как своеобразный эталон производственного процесса.

Разработку математической модели календарного планирования необходимо начинать с формализованного описания основных моментов производственного процесса.

В качестве основных моментов, на которые расчленяется производственный процесс, обычно выделяются следующие:

- 1) подлежащие выполнению работы и операции;
- 2) исполнители;
- 3) технологический маршрут;
- 4) критерии оптимальности.

Чтобы формулировать задачу календарного планирования в ВУ, надо выяснить что же эти моменты представляют собой в ВУ и дать их формализованное описание.

### Подлежащие выполнению работы и операции

Для календарного планирования особый интерес представляет тот набор данных, который проходит процесс обработки как неделимая единица, которую можно было бы рассматривать аналогично партии деталей в предприятиях материального производства. Такую неделимую единицу назовем порцией данных. Особенности технологического процесса обработки данных заставляет отдельно определить порцию данных в основном и подготовительном этапе технологического процесса.

Кроме того, во всех районных НИ Латвийской ССР обработка данных на основном этапе производится как на ЭВМ, так и на ПЭМ. Такой порядок параллельной эксплуатации ПЭМ и ЭВМ в одной ВУ предусмотрено сохранить и в перспективе. При проектировании автоматизированной системы обработки данных (АСОД) административного района, в состав технических средств включены как ПЭМ так и ЭВМ [ 8 ]. Различия в технологических процессах обработки данных на ПЭМ и ЭВМ вынуждают при определении порции данных на основном этапе рассматривать обработку данных на ПЭМ и ЭВМ отдельно. Что же представляет собой порция данных на подготовительном этапе технологического процесса.

На подготовительном этапе осуществляется подготовка машинных носителей данных, поэтому на данном этапе обрабатываются только те данные, которые поступают в ВУ фиксированные в первичных документах.

Все передаваемые в ВУ первичные документы заказчик комплектует в пачки. В одну пачку комплектуются однотипные документы. Существуют нормативы пачкования, например, в пачку комплектуются не более 100 документострок. К каждой пачке прикрепляется сопроводительный ярлык. Порядок сдачи документов в ВУ регламентируется графиком сдачи документов, который составляется при заключении договора в присутствии представителей ВУ и заказчика.



После приемки документов в ВУ начинается их обработка. На подготовительном этапе первичные документы каждой формы обрабатываются отдельно. Такой порядок обусловлен особенностями технологического процесса. Подсчет контрольных чисел осуществляется по одноименным графам документа, для каждой формы документов обычно применяется свой макет перфорации, составляется своя контрольная табуляграмма и т. д. Таким образом порцию данных в подготовительном этапе образуют данные однотипных документов.

Количественный объем порции данных зависит от графика сдачи документов и определяется с учетом возможностей вовремя завершить обработку. Обработка данных начинается сразу после их приемки в ВУ, если хотя бы один исполнитель первой технологической операции свободен. Если данные от заказчика поступают часто и небольшими частями, такими, которые позволяют вовремя завершить их полную обработку только одним исполнителем, то такие, одновременно поступившие данные в однотипных документах, образуют одну порцию данных. Если же одновременно поступает большой объем данных, такой, что выполнение всех технологических операций одним исполнителем не обеспечивает своевременной выдачи результатных данных, то образуются несколько порций данных, которые можно обрабатывать параллельно, обеспечивая более ранние сроки завершения обработки.

На основном этапе технологического процесса, который обеспечивает непосредственную обработку результатных сводок, их контроль и передачу заказчику, совместно обрабатываемая порция данных образуется по другому, в зависимости от того, применяется ли на основном этапе ПЭМ или ЭВМ.

Обработка данных на ПЭМ заключается в составлении табуляграмм. Составление отдельной табуляграммы осуществляется на основе укомплектованного и рассортированного массива перфокарт.

В состав такого массива могут входить постоянные и переменные перфокарты, а также итоговые перфокарты, полу-

ченные при составлении другой табуляграммы. Такой массив данных на перфокартах образует порцию данных, если их обработка на основном этапе осуществляется на ПЭВМ. Правила формирования такого массива строго определены в технологических и инструкционных картах. Так же определен состав данных входящий в массив. В инструкционных картах указываются какие данные и за какой срок надо обрабатывать при составлении каждой табуляграммы. Сложнее определить порцию данных на основном этапе при их обработке на ЭВМ. На сегодняшний день известно несколько форм эксплуатации ЭВМ. Все ЭВМ третьего поколения дают возможность работать в многопрограммном режиме. Многопрограммный режим подразделяется на мультипрограммирование, параллельную обработку данных и режим разделения времени. Мультипрограммирование позволяет обслуживать пользователей ЭВМ в режиме пакетной обработки данных, а наиболее развитая форма многопрограммного режима - разделение времени - кроме того дает возможность работать в режиме "запрос - ответ", в диалоговом режиме, а при наличии мощной ЭВМ и при развитом математическом обеспечении можно объединить все перечисленные режимы. Тогда говорят, что ЭВМ работает в универсальном режиме [1]. В ВУ системы ЦСУ Латвийской ССР параллельная обработка данных и разделение времени пока не находят практического применения.

Все ЭВМ эксплуатируются в однопрограммном режиме. Их перевод на многопрограммный режим только планируется. Наиболее распространенным режимом обслуживания пользователей ЭВМ в ближайшей перспективе будет пакетная обработка данных. При пакетной обработке данных программы пользователя оформляются в пакет, который называется работой или заданием [1], [5].

Любая программа пакета составлена для преобразования определенного набора исходных данных. Этот набор данных, с которыми оперируют программы пакета всегда известен и строго определен. Все исходные данные, к которым обраща-



ются программы отдельного пакета образуют порцию данных.

Определить порцию данных надо потому, что обработка пакета программ может начинаться только тогда, когда все массивы исходных данных, образующие порцию, приведены в состояние готовности, т.е. массивы оперативных данных подготовлены на машинных носителях, а в массивах условно-постоянных данных завершено внесение всех корректировок. Порция данных представляет те данные, обработка которых должна быть завершена на подготовительном этапе, чтобы начинать обработку соответствующего пакета программ на основном этапе.

Пакетная обработка данных осуществляется как при работе ЭВМ в мультипрограммном режиме, так и при разделении времени. При этом определение порции данных сохраняет тот же смысл.

Если обслуживание пользователей ЭВМ осуществляется в режиме "запрос - ответ" или в диалоговом режиме, то предполагается, что каждый пользователь имеет право обращаться к ЭВМ в удобное для него время и поэтому обслуживание пользователей не подлежит планированию. Обработкой запросов управляет операционная система.

Определенные порции данных имеют аналогию с партией деталей на предприятиях материального производства. Порция данных так же, как партия деталей в процессе обработки передвигается от одного рабочего места на другое согласно технологическому маршруту. На каждом рабочем месте над порцией данных выполняется одна технологическая операция. ЭВМ при этом рассматривается как одно рабочее место. Можно писать, что в ВУ в течение месяца обрабатываются  $n$  порций данных на подготовительном этапе технологического процесса. Запишем их:

$$K_1, K_2, \dots, K_l, \dots, K_n ;$$

и  $m$  порций данных на основном этапе технологического процесса, соответственно запишем их:

$$K_1, K_2, \dots, K_j, \dots, K_m .$$

Обработка каждой порции данных разлагается на технологические операции. Обозначим технологическую операцию над данными порции  $K_i$

через  $O_{w_i}^i$ ,

а над данными порции  $K_j$

через  $O_{w_j}^j$ ,

где  $w_i$  и  $w_j$  порядковый номер операции в технологической последовательности:

$O_1^i, O_2^i, \dots, O_{w_i}^i, \dots, O_{q_i}^i$ ;

$O_1^j, O_2^j, \dots, O_{w_j}^j, \dots, O_{q_j}^j$ .

где  $i$  и  $j$  индексы, определяющие принадлежность операции к конкретной порции данных. Таким образом порция данных описывается как последовательность технологических операций.

### Исполнители

Исполнителем назовем все, что необходимо для выполнения некоторой технологической операции. В состав этого понятия будем включать совокупность людей, вычислительных машин и вспомогательного оборудования, необходимого для выполнения отдельной операции.

При такой формулировке понятия "исполнитель"; физическое содержание последнего зависит от трактовки каждой технологической операции. Например, если выделяется операция "обработка данных на ЭВМ", то исполнителем этой операции будет ЭВМ и оператор, работающий на ней, а исполнителем операции "приемка документов" будет оператор приемки.

В районных ВУ системы ЦСУ Латвийской ССР технологические процессы обработки данных в основном построены согласно стандартным схемам технологических процессов обработки данных, разработанным в Латвийском отделении НИИ ЦСУ



и опубликованным в книге Э. Я. Ванаса [2]. Эти стандартные схемы заложены в основу автоматизированной системы календарного планирования. Поэтому все технологические операции обработки данных трактуются так же, как в названной книге, а физическое содержание каждого исполнителя определяется согласно выделенным технологическим операциям.

Всех исполнителей можем заномеровать:

$$S_1, S_2, \dots, S_k, \dots, S_p.$$

Для задачи календарного планирования каждый исполнитель  $S_k$  формально представляет собой интервал времени  $(0, T_k)$ , доступный для выполнения операций в течение месяца. От остальных свойств исполнителей можно абстрагироваться.

#### Технологический маршрут

Под технологическим маршрутом будем понимать последовательность технологических операций, выполняемых над одной порцией данных. В основу технологических маршрутов заложена та последовательность операций, которая предлагается в стандартных схемах технологических процессов обработки данных [2]. При характеристике выполняемых работ было указано, что порция данных описывается как последовательность технологических операций, которые нумеруются в порядке их выполнения.

Если  $\omega_i$  и  $\omega_i'$  номера двух операций над порцией данных  $K_i$  и если операция  $O_{\omega_i}^i$  предшествует операции  $O_{\omega_i'}^i$ , то номер  $\omega_i$  меньше номера  $\omega_i'$ .

$$\omega_i < \omega_i'.$$

Факт предшествования запишем

$$O_{\omega_i}^i < O_{\omega_i'}^i.$$

Операция  $O_{\omega_i}^i$  с номером  $\omega_i$  непосредственно предшествует операции  $O_{\omega_i'}^i$ , с номером  $\omega_i'$  если

$$O_{\omega_i}^i < O_{\omega_i'}^i$$

и нет операции  $O_{\omega_i''}^i$ , с номером  $\omega_i''$  такой, что

$$O_{\omega_i}^i < O_{\omega_i''}^i < O_{\omega_i'}^i.$$

Факт непосредственного предшествования запишем

$$O_{\omega_i}^i \ll O_{\omega_i'}^i.$$

Между номерами непосредственно предшествующих операций существует следующая взаимосвязь:

$$\omega_i + 1 = \omega_i'.$$

### Критерии оптимальности

Задача календарного планирования заключается в составлении такого графика обработки данных, который был бы оптимальным по выбранному критерию. Однако, оптимальность календарного плана многогранное понятие. От выбранного критерия оптимальности зависит сложность математической модели календарного планирования.

Шкурба В. В. и Танаев В. С. пишут: "С одной стороны, желательно, чтобы модель возможно полнее отражала реальные процессы, с другой - она должна быть настолько простой, чтобы можно было получить искомые результаты, за практически приемлемое время" [6, 10];

Учитывая множество факторов, предлагается выбрать критерий оптимальности, состоящий из двух компонентов:

- минимизации запаздывания выпуска результатных данных;
- минимизации простоев оборудования в течение рабочей сменн.



Общая формулировка задачи календарного  
планирования в ВУ

Имеется множество исполнителей

$$S_1, S_2, \dots, S_k, \dots, S_p;$$

и два множества обрабатываемых порций данных:

- 1) порции, обрабатываемые на подготовительном этапе технологического процесса:

$$K_1, K_2, \dots, K_i, \dots, K_n.$$

- 2) порции, обрабатываемые на основном этапе технологического процесса:

$$K_1, K_2, \dots, K_j, \dots, K_m.$$

Технологический маршрут каждой порции данных задан перечислением операций

$$O_1^i, O_2^i, \dots, O_{\omega_i}^i, \dots, O_{\rho_i}^i$$

в порядке их выполнения.

Следует составить календарный план, т. е. определить последовательность выполнения операций каждым исполнителем и определить моменты начала  $\underline{t}_{\omega_i}^i$  и окончания  $\bar{t}_{\omega_i}^i$  каждой операции  $O_{\omega_i}^i$  при известной её продолжительности  $t_{\omega_i}^i$ , так, чтобы минимизировать простои оборудования и задержку выпуска результатных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферова Э. В., Лихачева Г. Н., Шураков В. В. Математическое обеспечение ЭВМ. М., "Статистика", 1974. 384 с.
2. Ванас Э. Я. Стандартизация технологических процессов машинной обработки данных. М., "Статистика", 1974. 174 с.
3. Конвей Р. В., Маковелл В. Л., Миллер Л. В. Теория расписаний. М., "Наука", 1975. 360 с.
4. Митроносецкий Н. Б. Экономико-математические методы календарного планирования. Новосибирск, "Наука", 1975. 140 с.
5. Кушнерев Н. Т., Неменман Е. М., Цагельский В. И. Программирование для ЭВМ "Минск-32". М., "Статистика", 1973. 248 с.
6. Танаев В. С., Шкурба В. В. Введение в теорию расписаний. М., "Наука", 1975. 256 с.
7. Шкурба В. В., Подчасова Т. П. Задачи календарного планирования и методы их решения. Киев, "Наукова Думка", 1966. 154 с.
8. Типовое техническое задание на разработку автоматизированной системы обработки данных (АСОД) административного района Латвийской ССР. Латвийское отделение НИИ ЦСУ СССР, Рига, 1974. 66 с.



## ПРОБЛЕМА ДОСТОВЕРНОСТИ ДАННЫХ, ВЫДАВАЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ЦЕНТРОМ

В условиях ооздания и внедрения автоматизированных систем управления достоверность обработанных данных становится важнейшим показателем функционирования системы.

К проблемным вопросам обеспечения достоверности обрабатываемых данных относятся такие, как:

- исследование эффективности различных методов контроля данных на каждом этапе технологического процесса обработки данных;
- разработка эффективных систем контроля обеспечения требуемой достоверности для всего технологического процесса обработки данных в целом.

Современный подход к решению проблемы достоверности экономических данных при их обработке в вычислительном центре требует применения принципов системности и экономичности. Системный подход предусматривает установление целей и сосредоточение внимания на построении целого в отличие от построения компонентов. Организационные и информационные системы строятся таким образом, чтобы достигнуть синергизма - т.е., одновременного функционирования отдельных, но взаимосвязанных частей, обеспечивающих более высокую общую эффективность, чем суммарная эффективность частей, взятых в отдельности. Принцип системности включает в себя рассмотрение и сравнение между собой способов и совокупностей способов повышения достоверности данных. Способы повышения достоверности, применяемые в системе, должны сравниваться и отбираться не только по вкладу в повышение результата - т.е. показателя - достоверности данных на выходе системы - но и по затратам, необходимым для реализации этих способов.

Совершенно недостаточно разрабатывать и внедрять методы по

повышению уровня достоверности данных на отдельных этапах их обработки. Следует отметить, что системный подход к данной проблеме используется еще не в должной мере. В основном, в работах советских и зарубежных авторов по данному вопросу мы находим разработки методов контроля или совокупностей методов контроля на отдельных этапах приема, передачи или обработки данных. Такое положение объясняется сложностью объекта исследования и качественным разнообразием процедур обработки данных.

Советские ученые внесли значительный вклад в теорию повышения достоверности передачи и обработки информации (В. А. Котельников, В. И. Сифоров, А. А. Харкевич, Г. А. Шастова, Б. С. Флейшман и др.).

Вычислительный центр — человеко-машинная система и это весьма существенно влияет на уровень достоверности обрабатываемых в ВЦ данных. Наряду с проблемой повышения уровня достоверности входных данных возникает задача минимизировать количество ошибок, вносимое в данные самой системой, так называемых "своих" ошибок. "Свои" ошибки возникают по различным причинам: это могут быть ошибки оператора, программиста, ошибки, возникающие при неправильной работе процессора, устройств ввода-вывода и т. д.

Применение принципов системности и экономичности в проблеме достоверности данных, выдаваемых вычислительным центром, требует рассматривать технологический процесс обработки данных как систему, органически включающую в себя точки контроля. Принципиально, технологическая схема обработки данных в вычислительном центре имеет вид, приведенный на схеме I.



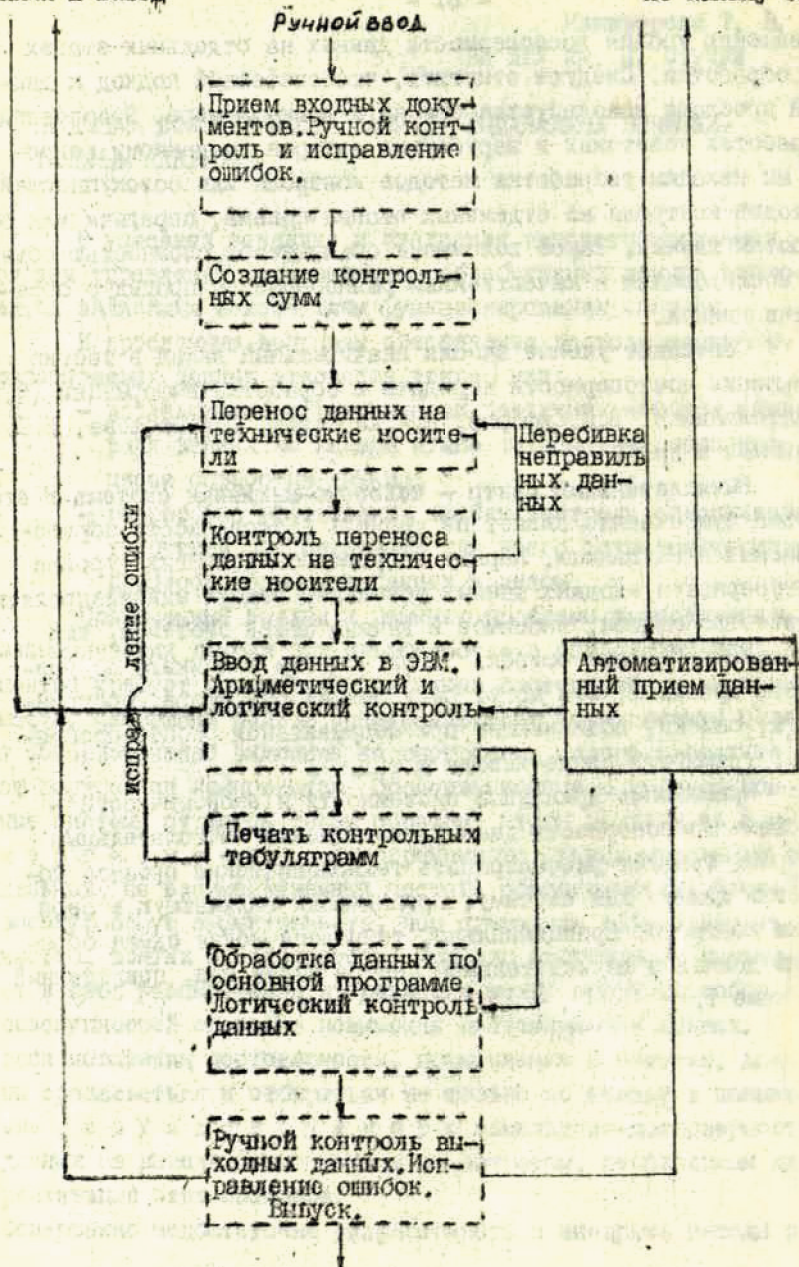


Рис. 1. Схема №1.  
Технологический процесс обработки данных

Рассмотрим технологический процесс обработки данных, основанный на ручном приеме данных. Документы поступают в вычислительный центр, контролируются в группе приема данных, перфорируются. Производится контроль перфорации. Программы ввода данных в ЭВМ осуществляют их логический и арифметический контроль. В контрольной табуляграмме печатаются ошибочные документы, после исправления они перфорируются и поступают на обработку. Правильные документы обрабатываются по основным (проблемным) программам. Выходные формы поступают в отдел выдачи данных, где производится их ручной контроль и исправление обнаруженных ошибок. На схеме №1 такой технологический процесс обведен пунктирной линией.

Для рассматриваемой схемы технологического процесса обработки данных вероятность выходной ошибки определяется следующими составляющими :

1. вероятностью ошибки во входных данных -  $p_1$ . Ошибка во входных данных может появиться из-за неправильного заполнения исходных документов, искажениях при передаче по каналам связи. Будем предполагать, что используются некоторые методы контроля для повышения достоверности передачи данных;
2. вероятностью внесения ошибки при переносе данных на машинные носители -  $p_2$ . Предполагаем, что применяются некоторые методы контроля достоверности переноса данных на технические носители;
3. вероятностью ошибки, внесенной в данные в процессе работы основной программы -  $p_3$ . Предполагается, что в основной программе существует контроль на достоверность;
4. вероятностью появления ошибки в выходных данных, обусловленной сбоями в работе ЭВМ -  $p_4$ .

Приведенные четыре группы ошибок являются независимыми случайными ошибками. Следует отметить, что четвертую группу ошибок в подавляющем большинстве составляют случайные ошибки, возникающие по вине устройств ввода-вывода [1].

В рассматриваемой схеме технологического процесса обработки данных введено пять точек контроля: ручной контроль входных данных, контроль переноса данных на технические но-



сители, программный контроль на вводе данных в ЭВМ, контроль, осуществляемый основной (проблемной) программой, ручной контроль выходных данных. В каждой точке контроля данные проверяются некоторой совокупностью методов, причем в следующих точках: контроль переноса данных на технические носители и контроль в основной программе, повышения уровня достоверности входных данных как правило не происходит. Здесь методы контроля ведут борьбу со "своими" ошибками, т.е. ошибками, которые может внести сама система. Следовательно, повышение уровня достоверности входных данных в основном происходит в контрольных точках 1, 3 и 5 и в большой степени зависит от эффективности применяемых методов контроля. Охарактеризовать эффективность методов контроля можно степенью уменьшения вероятности ошибки во входных данных. Таким образом, эффективность методов контроля применяемых для достоверности данных, выражается следующими показателями:

1. степень уменьшения вероятности ошибки во входных данных за счет использования на этапе их приема ручных логических методов контроля -  $k_1$  ;
2. степень уменьшения вероятности попадания ошибки во входные данные в результате применения методов контроля переноса данных на технические носители -  $k_2$  ;
3. степень уменьшения вероятности ошибки во входных данных в результате применения программных методов контроля на вводе данных в ЭВМ -  $k_3$  ;
4. степень уменьшения вероятности ошибки в выходных данных, используя ручные методы контроля на этапе выпуска -  $k_4$ .

---

Возможны случаи, когда основная программа построена таким образом, что происходит проверка входной информации. Такой контроль возможен, если проблемная программа оперирует с нормативами и прогнозами, может выявить противоречия и отклонения

Для оценки вероятности ошибки в данных, выдаваемых вычислительным центром, предполагаем, что на различных этапах применяются методы контроля, не зависящие между собой [3].

Итак,  $P_I$  - вероятность ошибки в данных, поступивших от заказчика. На этапе приема входных данных от заказчика после их контроля с помощью ручных логических методов вероятность ошибки во входных данных станет равной

$$P^I = P_I / k_I \quad /1/$$

$P_I$	Ручной контроль степень эффект. $k_I$	$P^I$	Перенос на технические носители $P_2$	$P^{II}$	Контроль переноса на технич. носит. степень эффект. $k_2$
$P^{III}$	Программный контроль. Степень эффект. $k_3$	$P^{IV}$	Обработка на ЭВМ по основной прогр. $P_3$	$P^U$	Ручной контроль. Степень эффект. $k_4$

$P_{\text{вых.}}$

Имея в виду, что при переносе данных на технические носители вероятность внесения ошибки равна  $P_2$ , получаем

$$P^{II} = 1 - (1 - P^I) (1 - P_2) \quad \text{или}$$

$$P^{II} = P^I + P_2 - P^I \cdot P_2$$

заменяя  $P^I$  из /1/

$$P^{II} = P_I / k_I + P_2 - P_I / k_I \cdot P_2 = P_I / k_I (1 - P_2) + P_2 \quad /2/$$

Перфорация контролируется некоторыми методами конт-



роля, степень понижения вероятности ошибки здесь равна  $k_2$ , следовательно, для дальнейшей обработки поступают данные с вероятностью ошибки

$$P^{III} = P^{II}/K_1$$

используя формулу /2/, получаем

$$P^{III} = P_1/K_1 K_2 (1 - P_2) + P_2/K_2 \quad /3/$$

Программы контроля данных на вводе в ЭВМ снижают вероятность появления ошибки в  $k_3$  раз, значит,

$$P^{IV} = P^{III}/K_3$$

Используя формулу /3/, имеем

$$P^{IV} = P_1/K_1 K_2 K_3 (1 - P_2) + P_2/K_2 K_3 \quad /4/$$

В результате работы проблемной программы в данные может попасть ошибка из-за ошибок в программе, неправильной работе ЭВМ, систем ввода-вывода. Вероятность попадания ошибки на данном этапе -  $P_3$ , таким образом,

$$\begin{aligned} P^V &= 1 - (1 - P^{IV}) (1 - P_3) = \\ &= P^{IV} + P_3 - P^{IV} P_3 = \\ &= P_1/K_1 K_2 K_3 (1 + P_2 - P_3 - P_2 P_3) + \\ &P_2/K_2 K_3 (1 - P_3) + P_3 \end{aligned} \quad /5/$$

И на последнем этапе - выпуске данных - при помощи ручных методов контроля вероятность появления ошибки в данных понижается в  $k_4$  раз и становится равной

$$\begin{aligned} P_{вых} &= P^V/k_1 k_2 k_3 k_4 (1 + P_2 - P_3 - P_2 P_3) + \\ &+ P_2/k_2 k_3 k_4 (1 - P_3) + P_3/k_4 \end{aligned}$$

$$P_{вых} \approx \frac{P_1}{k_1 k_2 k_3 k_4} + \frac{P_2}{k_2 k_3 k_4} + \frac{P_3}{k_4} \quad /6/$$

Следует заметить, что вероятности ошибок определяются как частоты, полученные из опыта при многочисленных испытаниях. Это обстоятельство делает возможным исследовать уровень достоверности выходных данных в вычислительном центре с целью их дальнейшей корректировки.

Из формулы /6/ видно, какие факторы и в какой степени влияют на достоверность входных данных /на вероятность выходной ошибки/. В частности, формула /6/ показывает насколько велика роль методов контроля достоверности данных.

На различных этапах контроля данных в вычислительном центре можно применять различные по своей эффективности и стоимости методы контроля данных. Применение в каждом отдельном случае определенных методов контроля достоверности данных зависит от квалификации персонала, наличия контрольной техники, количества контролеров и т.д. Существует значительное количество методов повышения достоверности. К ним относятся такие методы как резервирование аппаратуры, помехозащищающие коды, логические и арифметические методы контроля, методы, снижающие интенсивность ошибок человека и др. Контроль входной информации производится на первом этапе технологического процесса вручную и программами ввода входной информации в ЭВМ. Программы ввода вылавливают также и часть ошибок перфорации. При обработке на ЭВМ в работу по обнаружению ошибок включаются методы контроля, предусмотренные в обрабатываемых программах и аппаратные методы. На этапе выпуска производится последняя попытка повысить уровень достоверности выдаваемых данных, ведь это последний этап их обработки, после которого они попадают к заказчику. Оценка достоверности данных на промежуточных этапах ее обработки делает возможным в какой-то мере оценить качество работы персонала ВЦ на каждом участке.

Итак, одним из основных факторов, определяющих достоверность выдаваемых результатов, является достоверность входных данных. Известно, что процент ошибок в документах, допущенных на этапе их заполнения весьма велик. После приема документа в ВЦ он переносится на машинные носители /в некоторых случаях эта операция производится заказчиком/.



Причем качество непосредственной перфорации документа на перфокарты и перфоленты гораздо выше, чем качество формирования первичных документов. Автором проведено исследование уровня достоверности перфорации в ИВЦ Республиканской базы "Латвсельхозтехника". В течение месяца контролировалась работа двух операторов с помощью программы контроля и визуально. Рассматривалась перфорация более 7 тыс. документов. Получены следующие результаты:

- ошибки в документах по вине операторов перфорационной техники составляют 5% общего числа ошибок, обнаруженных ЭВМ при вводе документов /стаж оператора 3-4 года/;
- около 70% от общего числа обнаруженных ошибок являются ошибками, появляющимися по причине некачественного формирования первичных документов, в основном, из-за ошибок операторов фактурных машин.

По данным статистического обследования, проведенного НИИ ЦСУ СССР /4/ качество перфорации во многих ВЦ довольно низкое. Частота ошибок на данном этапе колеблется от 0,16 до 33,00 на  $10^4$  знаков по отдельным ВЦ. Средняя частота ошибок -  $6,75 \cdot 10^4$ .

Важное значение в этой связи имеет контроль переноса данных на технические носители. По данным фирмы *NCR* /США/ исправление ошибки до ввода данных в ЭВМ обходится в среднем в 420 раз дешевле, чем ее дальнейшее обнаружение и исправление. В смысле сравнения стоимости ошибок, выраженной в деньгах, можно сказать, что:

- ошибка оператора, обнаруженная и исправленная при переносе данных на технические носители обходится 1,0 коп.,
- ошибка, опознанная ЭВМ и устраненная обслуживающим персоналом, обходится от 10 до 100 руб. [2].

Так как оба эти этапа, прием документов и перенос их на технические носители, состоит преимущественно из ручных операций, то вполне понятно, что уровень достоверности данных после этих двух этапов в среднем понижается. Следовательно, на этапе ввода информации в ЭВМ стоит задача выявления ошибок, которые были допущены при заполнении документов /внешние ошибки/ и ошибок перфорации /внутренние



или "свои" ошибки/.

Говоря об удешевлении систем обработки данных, следует обратить внимание на то, что теоретические расчеты и, главным образом практика внедрения современной аппаратуры показали, что только лишь в процессе сбора и подготовки данных возможно повышение производительности до 25, а в некоторых случаях до 50% [2]. Речь в данном случае идет о применении МИНИ-ЭВМ для контроля и первичной обработки данных. Статистика наличия ошибок в информации, подготовленной обычным способом, говорит о том, что около 60% ошибок не обнаруживаются до ввода в ЭВМ. Только лишь машина в процессе обработки данных обнаруживает их. Результат - растрата дорогого машинного времени. Иначе обстоит дело, если данные контролируются МИНИ-ЭВМ. Только 15% ошибок остаются на ленте и выявляются после ввода файла в центральную ЭВМ [2].

Следовательно, большая ответственность за уровень достоверности ложится на программы контроля вводных данных. В результате исследования контроля входной информации в ИВЦ "Латвсельхозтехника", проведенного автором, выяснилось следующее: контролировались на достоверность около 18 тыс. документов /17678 док./, из них программой контроля выявлено 3537 ошибочных документов. Таким образом, не менее 20% от общего числа документов являются ошибочными. В 3537 ошибочных документах программой контроля обнаружено 9260 ошибок.

Принцип системности требует, чтобы рассматривались и сравнивались между собой различные способы повышения достоверности. Сравнить методы контроля можно по их эффективности. Программа контроля не выявляет всех ошибок входных данных. Часть невыявленных ошибок обнаруживается контролерами при сверке контрольных таблиц и документов, а часть ошибок попадает к заказчику. Эффективность программного контроля входных данных можно оценить следующим образом:

если  $m$  - число ошибочных документов, выявленных программой, а  $n$  - число ошибочных документов, не выявленных программой, но обнаруженных на последующих этапах, то эф-



Эффективность программного контроля можно считать величиной

$$K = \frac{n}{m+n}$$

Чем ближе  $K$  к 1, тем эффективнее программа контроля. Если  $K$  значительно меньше 1, то программа контроля резко неэффективна. В обследуемом случае  $K$  весьма велико :

$$m = 3537, n = 437, \text{ следовательно, } K = \frac{3537}{3537 + 437} = 0,890.$$

/Программа ввода и контроля приходно-расходных документов составлена ст.н.с. А. Смильгайсом, ВЦ ЛГУ им. П. Стучки/.

Данный расчет эффективности программ контроля дает возможность сравнивать программы контроля, а также добиться определенной достоверности данных на этом этапе.

Выбор одного или нескольких способов повышения достоверности зависит от множества исходных данных - частоты появления ошибок, закона распределения ошибок, степени достоверности входной информации, наличия контрольной аппаратуры, свободного машинного времени, квалификации персонала. Так как затраты на осуществление контрольных операций зависят от применяемых методов контроля /стоимость аппаратуры, заработная плата контролеров, затраты машинного времени и др./ необходимо строить систему контроля, которая отвечает следующим требованиям :

$$P_{\text{вых}} \geq P_{\text{заданному}}, \text{ где } P - \text{вероятность правильного решения,}$$

при условии, что  $S(k) = \min$ , где  $S(k)$  - стоимость системы контроля.

Для каждого из рассматриваемых способов повышения достоверности производится вычисление  $\Delta p_i$  - приращения вероятности правильного решения и  $\Delta c_i$  - приращение стоимости системы

$$\Delta p_i = P_i - P^0, \quad \Delta c_i = C_i - C^0,$$

- где
- $P^0$  - вероятность правильного решения задачи без применения способов, повышения достоверности;
  - $P_i$  - вероятность правильного решения задачи при использовании  $i$ -го способа контроля;
  - $C^0$  - стоимость системы обработки данных без применения способов повышения достоверности;
  - $C_i$  - стоимость системы при использовании  $i$ -го способа контроля данных.

Очередность применения того или иного метода /или комбинации методов / контроля устанавливается по отношению

$\Delta p_i / \Delta c_i$ . Выбирается тот способ повышения достоверности, при котором  $\Delta p_i / \Delta c_i$  - максимально. Набор методов заканчивается, когда  $P_{\text{вых}} \geq P_{\text{задан}}$ . [1]. Следует отметить, что приведенная методика требует проведения довольно трудоемких экспериментальных исследований, в ряде случаев удается получить лишь приближенные оценки. Тем не менее приведенная методика является примером системного подхода к решению проблемы достоверности выходных данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников Ю.Н. Достоверность информации в сложных системах. М., 1973.
2. Фон Михель Б.А. Проблемы экономического сбора и подготовки информации. Техника MDS. Кельн-на-Рейне /ФРГ/, I, 1973.
3. Семаков В.В. К вопросу оценки вероятности ошибки в выдаваемых ЭЦ данных. "Вычислительная техника и программирование", 1973., №7.
4. Синавина В.С. Оценка качества функционирования АСУ. М., 1973.



## НАЧИСЛЕНИЕ АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ (ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ) КОЛХОЗОВ И СОВХОЗОВ

Основные фонды (основные средства) в процессе их эксплуатации, сохраняя свою первоначальную вещественную форму, постепенно снашиваясь переносят свою стоимость на вновь созданные продукты не сразу, а по частям. Перенос стоимости основных фондов (основных средств) в процессе их использования осуществляется в форме амортизационных отчислений. Амортизационные отчисления выполняют в народно-хозяйственном механизме две функции:

- 1) создается резерв денежных средств на финансирование капитального ремонта и восстановления основных фондов (основных средств);
- 2) учитывается перенесенная на стоимость продукции величина физического и морального износа основных фондов (основных средств).

Важное значение в деле построения обоснованного расчета амортизационных отчислений основных фондов (основных средств) сельскохозяйственных предприятий имеет правильная научно-обоснованная их классификация. В настоящее время все основные фонды (основные средства) колхозов и совхозов по функциональному признаку (т. е. сферы функционирования) подразделяются на производственные и непроизводственные. Вместе с тем в соответствии с "Классификацией основных фондов (основных средств) совхозов и колхозов, межколхозных и других сельскохозяйственных предприятий и организаций, утвержденной ЦСУ СССР 17 мая 1971 года, основные фонды (основные средства) сельскохозяйственных предприятий в учете и отчетности группируются по соответствующим отраслям народного хозяйства. Отнесение отдельных видов основных фондов (основных средств) к соответствующей отрасли осуществляется исходя из того, к какой отрасли относится

выработанная с участием этих фондов (средств) продукция или указанные услуги. В свою очередь основные фонды (основные средства) колхозов и совхозов внутри соответствующих отраслей в зависимости от их назначения и вещественно-натуральных признаков принято классифицировать по группам. Учет основных фондов (основных средств) внутри групп ведут в разрезе инвентарных объектов.

При расчете конкретных сумм амортизации основных фондов (основных средств) колхозов и совхозов следует учитывать три момента:

- 1) стоимость инвентарного объекта;
  - 2) установленную норму амортизации;
  - 3) отрезок времени, за который исчисляются искомые величины
- Под стоимостью инвентарного объекта подразумевается балансовая стоимость, которая представляет собой стоимость фондов (основных средств) по данным переоценки, проведенной на 1 января 1972 года, а по фондам (основным средствам) введенным в действие после 1 января 1972 года и по фондам (основным средствам), по которым переоценка не производилась, их первоначальную стоимость.

Нормы амортизационных отчислений установлены в процентах к балансовой стоимости основных фондов (основных средств) отдельно на полное восстановление и капитальный ремонт. Помимо этого, нормы дифференцированы по группам и видам основных фондов и рассчитаны на год.

В настоящее время действуют нормы амортизационных отчислений утвержденных постановлением Совета Министров СССР от 14 марта 1974 года № 183 [1. 2] и введенные в действие с 1 января 1975 года. Нормы обязательны для государственных сельскохозяйственных предприятий и рекомендованы для кооперативных сельскохозяйственных предприятий (колхозов). Начисление сумм амортизации производится ежемесячно. Начисление сумм амортизации за месяц может осуществляться по двум вариантам — по полному и неполному расчету. Рассмотрим вариант полного расчета по



основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения. Расчет осуществляется отдельно, но по общим формулам, по основным фондам (основным средствам) отраслей растениеводства, животноводства и по фондам (основным средствам) общего назначения. Сумму амортизации рассчитывают следующим образом. Для сокращения расчета рассчитывают сумму амортизации по подгруппе (т. е. в пределах группы по однотипным основным фондам (основным средствам) имеющим равные нормы амортизации) основных производственных фондов (основных производственных средств) растениеводства, животноводства и фондов (основных средств) общего назначения по формулам:

$$A_{исб} = \frac{F_{ис} \cdot H_b}{100} ; \quad (1)$$

$$A_{иср} = \frac{F_{ис} \cdot H_b \cdot K_p}{100} ; \quad (2)$$

где  $A_{исб}$  - амортизационные отчисления на полное восстановление по подгруппе основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и по фондам (основным средствам) общего назначения;

$A_{иср}$  - амортизационные отчисления на капитальный ремонт по подгруппе основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и по фондам (основным средствам) общего назначения;

$F_{ис}$  - общая сумма балансовой стоимости подгруппы (т. е. однотипных инвентарных объектов, входящих в одну подгруппу и имеющих равные нормы амортизации) основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и фондов (основных средств) общего назначения;

$H_k$  - норма амортизации на полное восстановление;  
(  $H_k = \frac{1}{12}$  годовой нормы );

$H_p$  - норма амортизации на капитальный ремонт;  
(  $H_p = \frac{1}{12}$  годовой нормы );

$K_p$  - поправочный коэффициент к нормам амортизации на капитальный ремонт.

Необходимо отметить, что амортизация не начисляется по продуктивному скоту. Амортизационные отчисления по тракторам (шифры 40600 до 40608) начисляются на полное восстановление и капитальный ремонт, но надо учесть, что по тракторам выпуска до 1975 года используемым в сельском хозяйстве, к норме амортизационных отчислений на капитальный ремонт применяется до 1979 года включительно коэффициент 1,5 [I. 26]

По зерноуборочным комбайнам (шифр 45700) амортизация начисляется на полное восстановление и капитальный ремонт, но по остальным сельскохозяйственным машинам и оборудованию (шифры 45701 до 45707) амортизация определяется только на полное восстановление [I. 95]

Некоторое исключение в определении амортизационных отчислений составляет подвижной состав автомобильного транспорта. По подвижному составу автомобильного транспорта, кроме специальных автомашин (шифр 50412), амортизация начисляется на капитальный ремонт исходя в процентах от стоимости машин на 1000 км пробега (шифры 50400 до 50404, 50405 до 50407, 50409 до 50411). На полное восстановление амортизация начисляется в основном исходя в процентах от стоимости машин на 1000 км пробега (шифры 50401 до 50404, 50410, 50411), а по остальным машинам (шифры 50401, 50405, 50406, 50407, 50409) исходя в процентах от стоимости машин [I. III]. Сумму амортизационных отчислений по подгруппе подвижного состава автомобильного транспорта начисляют по формулам:



$$A_{isb} = \frac{F_{is} \cdot H_b \cdot S}{100} ; \quad (3)$$

$$A_{isp} = \frac{F_{is} \cdot H_p \cdot S}{100} ; \quad (4)$$

где  $S$  - общая сумма пробега автомобилей одной подгруппы (в тысячах км).

Сумма в целом по группе основных производственных фондов (основных средств) отдельно отраслей растениеводства, животноводства и фондов (основных средств) общего назначения определяются по формулам:

$$A_{jsb} = \sum_{i=1}^n A_{isb} ; \quad (5)$$

$$A_{jsp} = \sum_{i=1}^n A_{isp} ; \quad (6)$$

где  $A_{jsb}$  - амортизационные отчисления на полное восстановление отдельно по группе основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и фондов (основных средств) общего назначения;

$A_{jsp}$  - амортизационные отчисления на капитальный ремонт отдельно по группе основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и фондов (основных средств) общего назначения.

Для расчета сумм амортизации в разрезе групп основных производственных фондов (основных средств) сельскохозяйственного назначения суммируются соответствующие показатели по однородным группам основных производственных фондов (основных средств) отраслей растениеводства, животноводства и фондов общего назначения по формулам:

$$A_{jstb} = \sum_{j=m} A_{jstb} ; \quad (7)$$

$$A_{jspo} = \sum_{j=m} A_{jspo} ; \quad (8)$$

( $m$  - однородная группа)

где  $A_{jstb}$  - амортизационные отчисления на полное восстановление в целом по группе основных производственных фондов (основных средств) сельскохозяйственного назначения;

$A_{jspo}$  - амортизационные отчисления на капитальный ремонт в целом по группе основных производственных фондов (основных средств) сельскохозяйственного назначения;

Расчет сумм амортизации основных производственных фондов (основных средств) сельскохозяйственного назначения отдельно по основным отраслям сельского хозяйства (т. е. растениеводству и животноводству) и фондам (основным средствам) общего назначения производится по следующим формулам:

$$A_{kstb} = \sum_{j=1}^k A_{jstb} ; \quad (9)$$

$$A_{ksp} = \sum_{j=1}^k A_{jspo} ; \quad (10)$$

где  $A_{kstb}$  - амортизационные отчисления на полное восстановление отдельно по основным фондам (основным средствам растениеводства, животноводства и фондам (основным средствам) общего назначения;

$A_{ksp}$  - амортизационные отчисления на капитальный ремонт отдельно по основным фондам (основным средствам растениеводства, животноводства и фондам (основным средствам) общего назначения.



Определение итоговых сумм амортизации в целом по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения производится суммировкой соответствующих итоговых показателей амортизации по основным фондам (основным средствам) растениеводства, животноводства и фондам (средствам) общего назначения по формулам:

$$A_{\Sigma s b} = \sum_{k=1}^3 A_{k s b} \quad ; \quad (11)$$

$$A_{\Sigma s p} = \sum_{k=1}^3 A_{k s p} \quad ; \quad (12)$$

где  $A_{\Sigma s b}$  - итоговая сумма амортизационных отчислений на полное восстановление по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения;

$A_{\Sigma s p}$  - итоговая сумма амортизационных отчислений на капитальный ремонт по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения.

Формулы расчета амортизационных отчислений по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения обобщены в таблице I.

Таблица I

Формулы расчета амортизационных отчислений по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения

	По подгруппе		По однородной группе		По всем группам	
	На полное восстан.	На кап. ремонт	На полное восстан.	На кап. ремонт	На полное ремонт	На кап. ремонт
Основные производственные фонды (основные средства) растениеводства	$A_{ist} = \frac{F_{is} \cdot H_s}{100}$	$A_{isp} = \frac{F_{is} \cdot H_p \cdot K_p}{100}$	$A_{jst} = \sum_{i=1}^n A_{ist}$	$A_{jsp} = \sum_{i=1}^n A_{isp}$	$A_{kst} = \sum_{j=1}^k A_{jst}$	$A_{ksp} = \sum_{j=1}^k A_{jsp}$
Основные производственные фонды (основные средства) животноводства	$A_{ist} = \frac{F_{is} \cdot H_s}{100}$	$A_{isp} = \frac{F_{is} \cdot H_p \cdot K_p}{100}$	$A_{jst} = \sum_{i=1}^n A_{ist}$	$A_{jsp} = \sum_{i=1}^n A_{isp}$	$A_{kst} = \sum_{j=1}^k A_{jst}$	$A_{ksp} = \sum_{j=1}^k A_{jsp}$
Основные производственные фонды (основные средства) общего назначения	$A_{ist} = \frac{F_{is} \cdot H_s}{100}$	$A_{isp} = \frac{F_{is} \cdot H_p \cdot K_p}{100}$	$A_{jst} = \sum_{i=1}^n A_{ist}$	$A_{jsp} = \sum_{i=1}^n A_{isp}$	$A_{kst} = \sum_{j=1}^k A_{jst}$	$A_{ksp} = \sum_{j=1}^k A_{jsp}$
			$A_{jstc} = \sum_{j=1}^m A_{jst}$	$A_{jspo} = \sum_{j=1}^m A_{jsp}$	$A_{kst} = \sum_{u=1}^3 A_{kst}$	$A_{ksp} = \sum_{u=1}^3 A_{ksp}$



Аналогично при полном расчете определяются сумма амортизации по основным производственным фондам (основным средствам) несельскохозяйственного назначения и непроизводственным основным фондам (основным средствам) сельскохозяйственных предприятий. Итоговая сумма амортизационных отчислений по всем основным фондам (основным средствам) сельскохозяйственных предприятий определяются суммировкой соответствующих сумм по основным производственным фондам (основным средствам) сельскохозяйственного назначения, основным производственным фондам (основным средствам) несельскохозяйственного назначения и непроизводственным основным фондам (основным средствам) сельского хозяйства.

Сущность полного расчета ежемесячно определяется амортизация отдельно на полное восстановление и капитальный ремонт по каждой подгруппе основных фондов (основных средств), числящимся в учете по состоянию на первое число текущего месяца. В подгруппу входят однотипные инвентарные объекты. Второй вариант получения сумм амортизации за соответствующий отчетный месяц сводится к следующему способу. Определение размера амортизационных отчислений за данный отчетный месяц производится исходя из суммы амортизации, начисленной за предыдущий месяц, (отдельно на полное восстановление и капитальный ремонт), скорректированной по установленным нормам в связи с изменением в составе основных фондов (основных средств) за предыдущий месяц. Иными словами, к сумме амортизации фактически начисленной по состоянию основных фондов (основных средств) на начало предыдущего месяца прибавляют месячную сумму амортизации по вновь поступившим в эксплуатацию основным фондам (основным средствам) и уменьшают её на месячную сумму амортизации по выбывшим основным фондам (основным средствам). Так как порядок начисления амортизации регламентирует начисление амортизации с первого числа месяца, следующего за месяцем поступления,

по вновь введенным основным фондам (основным средствам), а по выбывшим основным фондам прекращение начисления амортизации с первого числа месяца, следующего за месяцем выбытия. Чтобы осуществить начисление амортизации по сокращенному варианту, необходимо в крайнем случае один раз произвести полный расчет.

Во избежание громоздких расчетов обычно за каждый отчетный месяц начисляют амортизацию по основным фондам (основным средствам) по сокращенному варианту, а лишь один раз в году, как правило, на I января, и по полному расчету. Таким образом в целях контроля данных о фактически начисленных суммах амортизации в январе расчет сумм амортизации необходимо произвести дважды.

Результаты по полному расчету на I января текущего года отчетности должны быть идентичны с результатами корректировки фактически начисленных сумм амортизации за декабрь, на сумму амортизации по вновь вступившим и выбывшим основным фондам (основным средствам) в декабре. В случае расхождения показателей, должна выявляться причина. Если рассчитать суммы амортизации только по сокращенному варианту, то при таком методе, ошибки, допущенные однажды, в последующие месяцы не устраняются, а нарастают.

Недостатки в определении показателей амортизации во многом должны быть устранены в результате автоматизации их расчетов.



ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР и Положение о порядке планирования, начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве. М., "Экономика", 1974.
2. Типовая классификация основных фондов (основных средств) народного хозяйства СССР. М., "Статистика", 1971.
3. Гильде Э. К., Соколов Я. В. Информационные связи подсистемы АСУ "Бухгалтерский учет". М., "Статистика", 1974.
4. Дронов Ф. А., Орлова Н. М., Балащенко В. Ф. Автоматизация расчетов по планированию и учету основных фондов на ЭВМ. Минск, БелНИИТИ, 1973.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗМЕЩЕНИЯ  
ЦЕНТРОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АСГС

Сложность вычислительной системы с точки зрения выбора ее структуры обычно связана с большим числом возможных вариантов. Количество возможных вариантов структуры зависит от разнообразия выполняемых системой функций, количества компонентов системы, количества и разнообразия информационных связей между компонентами. Так например, однородная вычислительная система, насчитывающая только 10 ЭВМ, характеризуется возможностью построения 115975 вариантов структуры. К сожалению, на практике проектирование систем подобного уровня сложности весьма часто производится путем разработки какого-либо одного из возможных вариантов в значительной степени зависящего от индивидуальных способностей и опыта разработчиков. Реализация этого варианта в дальнейшем определяется энергичностью и организационными способностями авторов проекта, часто вне зависимости от качества выбранного варианта. Теория построения сложных систем информационного характера и в особенности вопросы выбора структур таких систем только начинают разрабатываться. Однако, уже сейчас можно утверждать, что в случае, если авторы предлагаемого варианта не рассмотрели по крайней мере трех возможных вариантов структуры, то вероятность выбора или наилучшего варианта структуры весьма невелика и тем меньше, чем сложнее система. Поэтому, следует ожидать, что разработка методов оптимизации структур в ближайшее время будет являться основной задачей специалистов по проектированию сложных систем разнообразного характера.

В статье представлена попытка оптимизации структуры вычислительной системы АСГС в Латвийской ССР как задача размещения ее компонентов. Процедура использования математических методов для исследования экономических объектов,



а также внедрения получаемых результатов в практику требует :

- 1/ формулировки задачи с указанием цели, масштабов и круга взаимосвязанных вопросов, подлежащих исследованию;
- 2/ выбора соответствующих критериев;
- 3/ выделения основных факторов, которые необходимо учитывать;
- 4/ изображения всех величин математическими символами, по возможности с указанием количественных связей между выбранными факторами;
- 5/ составления экономико-математической модели и решения ее каким-либо возможным способом;
- 6/ анализа полученных результатов, и разработки соответствующих организационных мероприятий;
- 7/ периодической проверки полученного решения в связи с изменением ситуации во времени.

Следуя описанному общему алгоритму, сформулируем задачу оптимизации размещения совокупности вычислительных центров коллективного пользования ( ВЦ КП ), являющихся элементами вычислительной системы второй очереди АСГС в Латвийской ССР и построим экономико-математическую модель задачи.

Пункт 1. Содержательная постановка проблемы синтеза структуры вычислительной системы ( ВС ) второй очереди АСГС в Латвийской ССР формулируется следующим образом. Необходимо найти экономически обоснованные размеры ВЦ КП, образующих вычислительную систему второй очереди АСГС и их размещение на территории Латвийской ССР. Цель этой задачи заключается в том, чтобы уменьшить совокупные затраты на создание и функционирование ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР.

Пункт 2. В качестве обобщенного критерия для модели выбран функционал экономической природы. Причем, в практике проектирования в качестве экономических показателей используются: капитальные вложения, производительность труда, себестоимость, стоимость, приведенные затраты, разность приведенных затрат, рентабельность и срок окупаемости. Однако,

первые четыре показателя (при использовании их в отдельности) не учитывают взаимосвязи таких важных факторов, как себестоимость продукции, объем капиталовложений и срок окупаемости [2]. Неприемлемость удельных экономических показателей (в частности рентабельности и срока окупаемости) в качестве критериев для сравнения вариантов структур показана в [4]. Показатель приведенных затрат по своему смыслу и форме в значительной степени лишен недостатков, присущих вышеуказанным критериям. Данный показатель используется при выявлении наиболее экономически эффективного варианта. При расчете приведенных затрат текущие затраты и капитальные вложения приводятся к единому измерителю [1]. В связи с этим наилучший вариант структуры ВС второй очереди АСТС целесообразно определить по минимуму приведенных затрат:

$$(C_i - E_i) + K_i e_H = \text{ПЗ} \rightarrow \text{минимум} \quad (1)$$

где

$C_i$  - годовая себестоимость обработки данных при  $i$ -м варианте размещения ВЦ КП;

$K_i$  - капитальные вложения при  $i$ -м варианте структуры ВС;

$E_i$  - косвенная экономия в сфере производства, получаемая при  $i$ -м варианте структуры ВС;

$e_H$  - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности.

Объем капитальных вложений определяется по формуле:

$$K = K_{\text{вт}} + K_{\text{от}} + K_{\text{пр}}, \quad (2)$$

где

$K_{\text{вт}}$  - стоимость вычислительных машин и оборудования;

$K_{\text{от}}$  - стоимость строительства зданий для ВЦ КП;

$K_{\text{пр}}$  - предпроизводственные затраты.

Детальная методика для вычисления элементов капитальных вложений и себестоимости приведена в работе [1].

Специфика рассматриваемых в работе проблем по синтезу структуры ВС второй очереди АСТС позволяет сделать ряд упрощений следующего характера, касающихся определения обобщенного критерия эффективности размещения ВЦ КП АСТС в Лат-



вийской ССР. Трудоемкость расчета фактических данных по принятому критерию оптимальности обусловила использование ряда эмпирических формул при синтезе структуры ВС второй очереди АСТС в Латвийской ССР. В частности, в виде эмпирических формул представлены зависимости затрат на передачу данных от расстояния, себестоимость обработки данных от размеров центров ВС (объемов работ), затрат на капитальное строительство от объема работ и др. Кроме того, в связи с нахождением в экономико-математической модели размещения ВЦ КП глобального экстремума, возникает возможность отказаться от учета для каждого отдельного центра ВС величины предпроезводственных затрат, что является строго обязательным при сравнении функционирования двух отдельных вычислительных установок. Не учитывается также экономия, получаемая в сфере производства в результате функционирования ВС второй очереди АСТС в Латвийской ССР.

Пункт 3. Обсудим факторы, влияющие на размещение и размеры ВЦ КП системы. Затраты на капитальное строительство, эксплуатацию и т.п. говорят в пользу концентрации центров ВС второй очереди АСТС в Латвийской ССР. Однако, одновременно с концентрацией увеличиваются расходы на передачу данных. Существенным фактором является также место жительства обслуживающего персонала и объемы вычислительных работ.

Пункт 4. В результате обработки статистических данных и соответствующих нормативов, автором получены количественные связи между упомянутыми факторами в виде эмпирических формул. Например, удельные затраты на обработку данных (на 1 тыс. руб. в отпускной стоимости) при пределах наблюдения  $80,3 \leq X \leq 3869,5$  выражаются уравнением регрессии следующего вида:

$$\bar{z}(X) = 915,0 + \frac{6806,29}{X} \quad (3)$$

Индекс корреляции равен 0,94, что свидетельствует о правомерности нашего предположения о форме связи между рассматриваемыми показателями.

Небольшой анализ вопросов, связанных с укрупнением ВЦ коллективного пользования в ВС второй очереди АСТС показы-

вает следующее. Удельные затраты при среднем значении  $X$  равном 216,34 тыс. руб. составляют 946,46 руб. на каждые 1000 руб. объема работ центров ВС АСГС в отпускной стоимости. Если увеличить производственную мощность отдельных вычислительных установок только втрое, т.е. довести их до уровня Резекненского, Лиепайского или Елгавского региональных ИЦ, то наивероятнейшие удельные затраты по сравнению со средними уменьшается на 2,2%, т.е. получается экономия в размере 20,97 руб. на каждые 1000 руб. объема выполняемых вычислительными установками системы работ в отпускной стоимости.

Используя полученные эмпирические формулы нетрудно также сравнить затраты на строительство двух маломощных центров ВС в различных территориальных пунктах и одной вычислительной установки сопоставимой производительности в одном месте. Разовые капитальные затраты на строительство зданий ВУ говорят в пользу последнего варианта, т.к. разность затрат составит:

$$\begin{aligned} 2 \dot{z}_{\text{кап.}}(\bar{X}) - \dot{z}_{\text{кап.}}(2\bar{X}) &= 2(0,36 \cdot 216,34 + 15,19) - \\ (0,36 \cdot 2 \cdot 216,34 + 15,19) &= 155,76 + 30,38 - 155,76 - \\ 15,19 &= 15,19 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Пункт 5. В предыдущих пунктах нами были выявлены общие тенденции влияния отдельных факторов и их количественные характеристики. На проблему синтеза структуры ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР существенно влияют также факторы, как привязка ВЦ КП к конкретной территории и затраты на передачу данных. При разработке экономико-математической модели необходимо учесть эти особенности, в связи с чем в модели размещения центров ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР использованы следующие показатели, выраженные в виде эмпирических формул или констант:

- капитальные затраты на строительство зданий центров ВС второй очереди АСГС;
- затраты на передачу данных между ВЦ КП и пользователями, а также между центрами различных уровней;



- затраты на обработку данных ВС второй очереди АСГС;
- стоимость вычислительного оборудования в отдельных вычислительных установках системы.

Учёт конкретных особенностей размещения ВЦ коллективного пользования ведётся по следующим показателям:

- потенциально возможные пункты размещения центров ВС второй очереди АСГС;
- средние расстояния от пользователей до возможных мест размещения ВЦ КП и площади их территорий обслуживания;
- объёмы данных, предназначенные для обработки на ВЦ КП;
- стоимость существующих зданий и оборудования, которые могут быть использованы при создании центров ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР.

С учётом вышесказанного, можно сформулировать задачу размещения центров ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР в общем случае следующим образом. Допустим, что территориальные ВЦ КП, являющиеся элементами ВС второй очереди АСГС, можно разместить (спроектировать новые или предусмотреть реконструкцию существующих вычислительных установок системы) в пунктах  $A_1, A_2, \dots, A_m$  Латвийской ССР. Обозначим производственную мощность вычислительной установки в пункте  $A_i$  через  $X_i$ , соответствующие затраты на тысячу руб. реализуемых услуг в ВС характеризуются уравнением регрессии [3]. То есть, функция удельных затрат является убывающей, вогнутой. Суммарные затраты в общем случае являются возрастающей выпуклой функцией, её аппроксимация в виде прямой для вычислительных установок АСГС в Латвийской ССР дала уравнение регрессии:

$$\bar{z}(X) = 0,86X + 24,29 \quad (4)$$

От территориальных ВЦ коллективного пользования данные передаются пользователям в пункты  $B_1, B_2, \dots, B_n$  в следующих объёмах  $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ . Затраты на передачу данных в единицу времени между территориальными ВЦ коллективного пользования и пунктами потребления  $B_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

считаются известными, т.е. найдена соответствующая эмпирическая формула.

Требуется найти объемы обрабатываемых данных  $X_i$  и планы передачи данных  $\|X_{ij}\|$ , чтобы суммарные затраты на передачу данных и обработку в ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР были наименьшими. Исходные данные о поставленной задаче наглядно представлены в таблице I, позволяющей легко дать математическую формулировку задачи размещения центров ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР.

Таблица I

Исходные данные для экономико-математической модели размещения ВЦ КП

Зоны обслуживания Возможные пункты размещения ВЦ КП	$B_1$	...	$B_j$	...	$B_n$	Производственная мощность ВЦ КП
	1	2	3	4	5	
$A_1$	$X_{11}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1n}$	$X_1$
$A_2$	$X_{21}$	...	$X_{2j}$	...	$X_{2n}$	$X_2$
...	...	...	...	...	...	...
$A_1$	$X_{11}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1n}$	$X_1$
...	...	...	...	...	...	...
$A_m$	$X_{m1}$	...	$X_{mj}$	...	$X_{mn}$	$X_m$
Объемы данных, подлежащих обработке	$Q_1$	...	$Q_j$	...	$Q_n$	



Необходимо найти неотрицательные числа  $X_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) и матрицу действительных чисел  $\|X_{ij}\|$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ;  $j = 1, 2, \dots, n$ ), которые минимизируют функцию суммарных затрат на передачу и обработку данных в ВС второй очереди АСГС в Латвийской ССР:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot X_{ij} + \sum_{i=1}^m (0,86 X_i + 24,29 + K_i e_H) \quad (5)$$

при следующих ограничениях:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = Q_j \quad (j = 1, 2, \dots, n),$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = X_i \quad (i = 1, 2, \dots, m),$$

$$\sum_{j=1}^n Q_j = \sum_{i=1}^m X_i,$$

$$X_{ij} \geq 0, \quad X_i \geq 0$$

Обычно необходимо указывать также допустимые пределы объема реализуемых услуг ВЦ КП в каждом пункте  $A_i$ , т.е. вводится дополнительное ограничение  $a_i \leq X_i \leq \bar{a}_i$ .

Описанная выше экономико-математическая модель позволяет смоделировать процесс проектирования сети ВЦ КП Латвийской ССР, что значительно сокращает время и затраты на разработку проектной документации и обеспечивает выдачу наиболее целесообразных с экономической точки зрения вариантов размещения центров по обработке данных в вычислительной системе второй очереди АСГС в Латвийской ССР.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Гривиньш У. Я. Организация базы данных регистра строек .....	3
Илмет К. В., Тверийонас Т. Б. Основные принципы построения подсистемы нормативно-справочной ин- формации АСУ сельскохозяйственных предприятий.....	18
Романова Т. М. К вопросу подготовки машинных носи- телей данных в АСОД .....	25
Ванагс Э. Я. Методологические вопросы создания АСОД административного района .....	30
Куров Б. В. Информационное обеспечение подсистемы АСПР "Уровень жизни народа" Госплана Латвийской ССР .....	39
Нестерович Н. К. Совершенствование первичного уче- та заготовок молока .....	47
Иргенсон Ю. К., Речицкая В. А. Характеристика и возможность использования ПЕК М 5000 в АСОД .....	54
Бакис А. П. Формулировка задачи календарного пла- нирования в ВУ .....	69
Никифорова Т. В. Проблема достоверности данных, выдаваемых вычислительным центром .....	80
Праудиньш К. К. Начисление амортизации основных фондов (основных средств) колхозов и совхозов ...	92
Кантс К. К. Экономико-математическая модель раз- мещения центров вычислительной системы АСТС .....	103