

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

БРАСС Александр Анатольевич

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА АСУП
И ЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ

08.00.05. - экономика, планирование, организация управ-
ления народным хозяйством и его отраслями
(промышленность)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Минск 1994

Работа выполнена на кафедре организации и управления Белорусского государственного экономического университета

Научный руководитель - кандидат экономических наук, доцент, с. н. с. А. И. Ильин

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук, профессор Е. И. Яковенко

кандидат экономических наук А. А. Илюкович

Ведущая организация: Научно-производственное объединение "Центрсистем"

Защита состоится 29 июня 1994 года в 14ч. 15мин. на заседании специализированного совета Д 056.04.02 Белорусского государственного экономического университета по адресу: 220672 г. Минск, Партизанский проспект, 26

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного экономического университета..

Автореферат разослан 27 мая 1994г.

Ученый секретарь
специализированного совета



В. Н. Кривцов

Актуальность проблемы диссертационного исследования обусловлена необходимостью совершенствовать системы управления (СУ) промышленными предприятиями (ПП) в соответствии с требованиями современного механизма управления экономикой Республики Беларусь. Преобразования экономики, направленные на становление и развитие рыночных механизмов, потребовали радикального пересмотра теоретических концепций управления предприятиями. Одним из основных направлений совершенствования СУ является автоматизация процессов управления, нацеленная на активизацию и комплексное использование всех средств и методов управления.

Данное направление совершенствования систем управления ПП привлекает пристальное внимание отечественных и зарубежных ученых, чьи работы послужили методологической основой для разработки большинства из внедренных и функционирующих ныне на предприятиях республики АСУП. Благодаря этому в Республике Беларусь накоплен достаточно мощный потенциал средств и методов автоматизации управления.

Вместе с тем некоторые методологические вопросы построения АСУП остаются дискуссионными и до конца не решенными. К их числу следует, прежде всего, отнести проблему формирования функциональной структуры (ФС) АСУП.

Действующая ныне практика формирования ФС АСУП далеко не всегда учитывает требования действующего механизма управления экономикой. Следствием этого является несоответствие функциональных подсистем и задач АСУП, а также всех обеспечивающих автоматизированное управление средств, целям и задачам предприятия в динамичной внешней среде. Это подтверждается наличием большого количества неэксплуатируемых задач в ряде АСУП, низкой эффективностью использования технических средств. В то же время разработка и внедрение АСУП требуют значительных расходов материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия. Так, например, только создание прикладного программного обеспечения по комплексу задач "Управление инструментальным производством" на Минском заводе холодильников оценено в 145 млн. рублей в ценах декабря 1993 года.

Поэтому обоснование ФС АСУП выдвинулось в ряд самостоятельных проблем, от успешного решения которых во многом зависит эффективность и научно-технический уровень (НТУ) создаваемых АСУП.

Кроме этого, разработанные и применяемые в настоящее время модели формирования ФС АСУП ориентированы на выбор задач в конкретных областях производственно-хозяйственной деятельности и не позволяют выявить взаимосвязанные функциональные задачи управления различных областей, автоматизация которых наиболее значима для ПП исходя из целей совершенствования управления. Этим определены цель и задачи диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы. Среди фундаментальных разработок, посвященных в целом проблемам проектирования автоматизированных систем управления, нужно, прежде всего, выделить работы А.А.Модина, В.А.Трапезникова, Т.И.Марчука, В.С.Синяка, Н.П.Федоренко, Е.И.Яковенко, С.Б.Михалева, Р.С.Седегова, А.С.Гринберга, А.А.Илюковича, Е.И.Велесько и многих других ученых. Указанные авторы внесли значительный вклад в отечественную теорию и практику создания АСУ различного уровня и назначения, что позволило создать достаточно стройный методологический аппарат проектирования и внедрения АСУП.

Однако рыночная концепция управления требует пересмотра некоторых элементов технологического процесса создания АСУП, разработанного в основном для условий плановой экономики. К ним относятся формы и методы исследования объектов управления, декомпозиции систем управления, подход к выбору автоматизируемых функций и задач, организация процессов проектирования и внедрения АСУП, оценка факторов и источников экономической эффективности и т.п. Каждый из перечисленных элементов представляет собой относительно самостоятельную проблему, характеризующуюся определенной глубиной проработки. В то же время они методологически взаимосвязаны и не могут быть решены без исследования и разработки аппарата формирования ФС АСУП, поскольку являются частью этой более общей проблемы. Это и послужило основанием для выбора темы исследования.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является совершенствование методов обоснования функциональной структуры АСУП на основе системного подхода с использованием аппарата выпуклого программирования.

В диссертации поставлены и решены следующие задачи:
исследованы факторы, определяющие ФС АСУП;
проведен анализ ФС действующих АСУП, теории и практики их построения;

разработан научно-методический аппарат обоснования ФС АСУП, включающий в себя методические рекомендации по проведе-

нию предпроектного обследования предприятия и модель выбора задач, входящих в ФС АСУП;

в качестве примера реализации предлагаемого подхода в подсистеме "Управление персоналом" разработана и реализована на IBM-совместимых ПЭВМ задача тестирования на профпригодность работников бухгалтерии предприятия.

Предмет исследования - методы и средства обоснования функциональной структуры АСУП.

Объект исследования - промышленные предприятия Республики Беларусь.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных специалистов в области управления и АСУ.

Научная новизна диссертационной работы заключается в исследовании и решении наиболее важных и недостаточно изученных в настоящее время научно-методических вопросов обоснования ФС АСУП.

Проведенный анализ функционирующих АСУ промышленных предприятий Республики Беларусь позволил определить основные тенденции и закономерности развития их функциональной структуры. Этот анализ отличается системностью, заключающейся в выделении и исследовании внутренних и внешних, по отношению к предприятию, факторов, определяющих элементы ФС АСУП и их взаимосвязи. В результате анализа определен характер влияния выявленных факторов как на элементы, так и на всю ФС в целом.

В работе предложен формализованный аппарат формирования функциональной структуры АСУП, включающий:

статическую и динамическую модели построения функциональной структуры АСУП;

методические рекомендации по проведению предпроектного обследования предприятия, в результате которого определяются значения входных параметров разработанных моделей.

Предложенные модели отличаются от применяемых в настоящее время тем, что:

во-первых, модели позволяют сформировать ФС, обеспечивающую высокое качество и ИТУ проектируемой АСУП за счет включения в нее функциональных задач управления предприятием, автоматизация которых наиболее эффективна для него, поскольку правильное и своевременное их решение позволяет принимать близкие к оптимальным управленческие решения по наиболее важным для предприятия вопросам и, следовательно, предприятие имеет воз-

возможность получить ощутимый эффект от автоматизации в ближайшее время;

во-вторых: созданная, на основании этой модели, АСУП является базой для саморазвития системы и ее интеграции с АСУ других типов и уровней;

в-третьих, модели позволяют оптимизировать ФС при изменении финансовых ресурсов предприятия и цен на программные продукты, используемые при автоматизации.

Предлагаемые методические рекомендации по проведению предпроектного обследования предприятия отличаются от ныне существующих своей направленностью на действующую на предприятии методику принятия управленческих решений и определения величины прибыли при правильном и своевременном принятии этих решений (или потерь в противном случае).

Практическая значимость результатов исследования заключается в следующем:

разработанная модель, позволяющая формировать функциональную структуру АСУП, может быть внедрена на промышленных предприятиях Республики Беларусь;

на основании предложенной модели разработана и внедрена в учебный процесс деловая игра "Проектирование структуры АСУП" для студентов и слушателей систем переподготовки и повышения квалификации специальностей "Экономика и управление производством", "Экономическая кибернетика" и ряда других по курсам АСУП, АСУ в ИТС, АСПР, Основы проектирования АСУ и АРМов;

разработана методика проведения предпроектного обследования промышленного предприятия, позволяющая определить значения входных параметров предложенной модели, выявить недостатки действующей системы управления и разработать предложения по ее совершенствованию;

разработана задача подсистемы "Управление персоналом", предназначенная для тестирования работников бухгалтерии предприятия, в качестве тестируемых параметров определены: концентрация, переключение и распределение внимания, объем оперативной памяти, оперативность деятельности и коммуникативность.

Апробация. Теоретические положения и основные практические результаты диссертации докладывались на:

Всесоюзной научно-теоретической конференции по фундаментальной междисциплинарной проблеме "Организация и управление" (Минск, 1989);

конференции профессорско-преподавательского состава, сот-

рудников и аспирантов БГИИХ им. В.В.Куйбышева по итогам научных исследований за 1990 год (Минск, 1991):

Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию БГЭУ "Проблемы развития национальной экономики" (Минск, 1993).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Текстовая часть работы без библиографии и приложений изложена на 123 страницах машинописного текста, содержит 3 таблицы и 13 рисунков, список литературы включает 101 наименование.

Во введении обоснована актуальность темы исследования и определены его цели, раскрыта научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе "Тенденции развития функциональной структуры АСУП" проанализированы подходы отечественных и зарубежных авторов к понятию ФС АСУП, отмечена ее неразрывная связь с содержанием системы управления предприятия - механизмом управления, и, в первую очередь, с хозяйственным механизмом. Определены факторы внутренней и внешней среды предприятия и средств создания АСУП, влияющих на ее функциональную структуру, определена степень влияния этих факторов. Проанализирована динамика ФС действующих АСУП 23 промышленных предприятий Республики Беларусь, определены функциональные подсистемы, количество эксплуатируемых задач которых сокращается, подсистемы, имеющие стабильное число эксплуатируемых задач, и подсистемы, наиболее интенсивно развивающиеся в настоящее время.

Во второй главе "Научно-методические основы моделирования функциональной структуры АСУП" проанализированы существующие методы проектирования ФС АСУП, предложены модели, позволяющие определить ФС, обеспечивающую высокий НТУ АСУП, и влияние динамики стоимости работ по автоматизации и финансовых ресурсов предприятия на состав ФС АСУП.

В третьей главе "Методические рекомендации по проведению предпроектного обследования предприятия" определены работы, выполняемые в период предпроектного обследования предприятия, позволяющие получить данные, необходимые для практического проведения расчетов на моделях, построенных во второй главе диссертационного исследования. Основное внимание при этом уделяется действующей на предприятии методике принятия управленческих решений и эффективности использования ресурсов предпри-

ятия.

В заключении обобщены основные положения, выводы и предложения по практическому использованию результатов исследования.

Основные положения и выводы диссертации

Проблема формирования функциональной структуры АСУП требует разрешения ряда теоретических и практических задач (рис. 1).

В теоретическом плане она включает задачи определения роли и места функций управления и функциональной структуры АСУП в системе управления, выявления их взаимосвязи с механизмом управления и хозяйственным механизмом.

В практическом плане — это задачи:
выявление и оценка факторов, влияющих на ФС АСУП;
выявление закономерностей и тенденций развития ФС АСУП в Республике Беларусь;

интеграция компонентов ФС в АСУП;

разработка средств и методов формирования ФС АСУП.

Последняя из названных задач требует для своего решения исследования существующих в настоящий момент методов проектирования ФС АСУП и заключается в разработке средств, позволяющих:

выбирать функциональные задачи управления (и их комплексы), автоматизация которых принесет для предприятия максимально возможный эффект;

рационально использовать выделенные на разработку и внедрение АСУП финансовые ресурсы предприятия;

оптимизировать ФС в зависимости от применяемых типовых проектных решений (ТПР) по информационному, техническому и программному обеспечением, а также от увеличения (сокращения) объема финансовых ресурсов на создание АСУП;

обеспечить процесс формирования ФС АСУП информацией о экономическом положении предприятия, степени рациональности использования им собственных ресурсов, недостатках действующего на предприятии механизма управления и возможном разрешении их в задачах АСУП, соответствии механизма управления предприятием требованиям механизма хозяйствования в Республике Беларусь и т.д.

Необходимость структуризации системы управления обуслов-

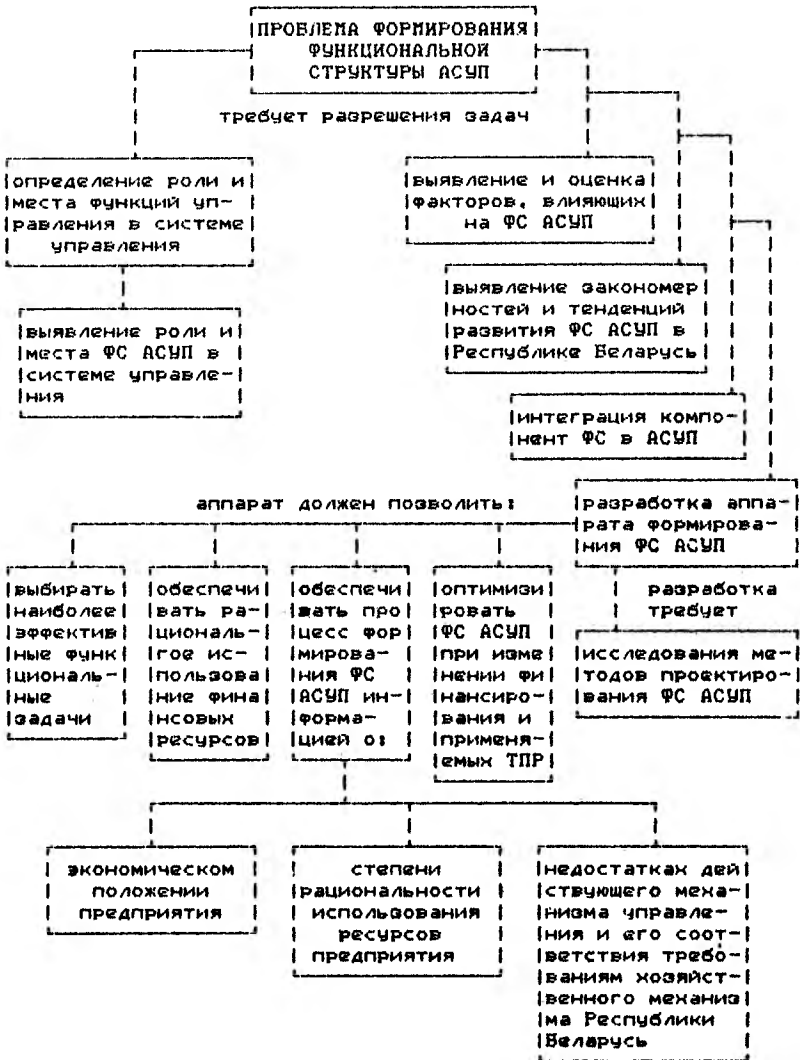


Рис. 1. Структурно-логическая схема проблемы формирования ФС АСУП

лена тем, что для обоснования методов формирования ФС АСУП требуется определить ее элементы. Ими являются задачи АСУП и информационные связи между ними. В теории и практике понятие задачи АСУП в настоящее время однозначно не определено, что является следствием отсутствия в литературе (работы Л.А.Аббалкина, А.В.Бачурина, П.Г.Бунича, А.А.Годунова, В.С.Маврищева, Г.К.Онопrienко, Л.А.Лобан и др.) единого подхода к определению и пониманию содержания и структуры системы управления. Это обстоятельство, с одной стороны, подчеркивает факт сложности построения целостного представления о системе управления, а с другой дает автору право на формирование собственного взгляда на содержание и форму реализации системы управления.

Содержание системы управления III проявляется в механизме управления, элементы которого (см. рис. 2) - принципы, функции, методы и стиль управления.

На практике механизм управления приобретает конкретную форму, которая состоит из организационной структуры, кадров и обеспечивающих подсистем (информационной, технической, математической) управления. Динамика системы управления выражается в технологии процесса управления и в технологии принятия и реализации управленческих решений.

Первичной, определяющей частью системы управления III являются функции управления, которые в совокупности с методами управления представляют хозяйственный механизм системы управления.

В работе классификация функций управления проводится по трем признакам:

стадиям управленческого процесса;

сфере (направленности) управленческой деятельности;

виду ресурса, эффективность потребления которого зависит от функций управления.

Рассматривая управление как процесс можно выявить его типовые элементы, которые присутствуют независимо от цели и свойств объекта управления, включающие: планирование; организацию; координацию и регулирование; активизацию и стимулирование; учет и контроль; анализ. Их принято называть общими функциями управления.

Поскольку в своей деятельности предприятие использует различные ресурсы, то по виду управляемого ресурса предлагается выделять конкретные функции (КФ) управления, к которым

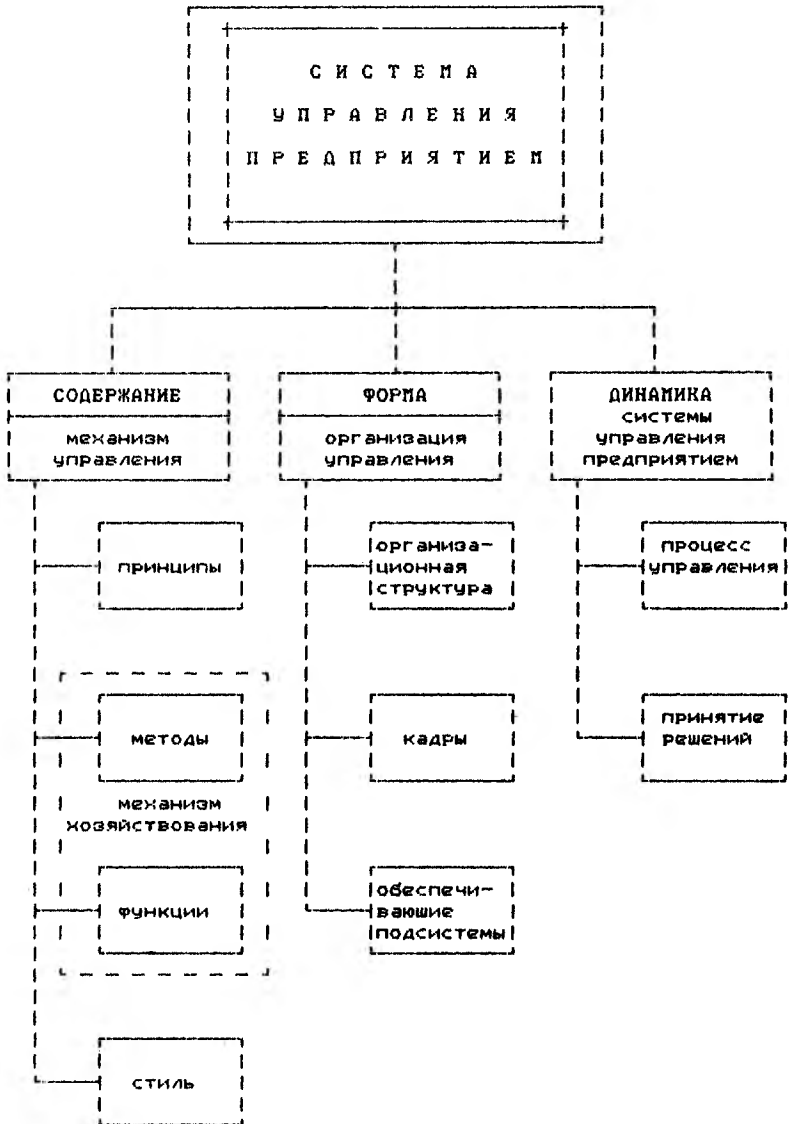


Рис 2. Система управления предприятия 4

относятся управление финансами, недвижимостью, активной частью основных фондов, материальными ресурсами, персоналом, трудом и заработной платой, продукцией и услугами и т.д. Каждая КФ - это протекающий во времени процесс, поэтому необходимо выделять его стадии, каждая из которых представляет собой комплекс функциональных задач управления.

Управление ресурсами происходит в различных сферах деятельности предприятия, поэтому расчленение комплексов на отдельные функциональные задачи проведено с учетом сферы деятельности ПП. Таким образом функциональная задача управления - это определенная стадия управления выделенным ресурсом в определенной сфере производственно-хозяйственной деятельности. Совокупность взаимосвязанных функциональных задач, относящаяся к определенной сфере деятельности ПП, называется специальной функцией управления (СФ).

Поскольку функциональная задача состоит из процедур, то предлагается выделять их, рассматривая задачу как процесс обработки информации с последующим принятием управленческого решения. Такой подход позволяет определить процедуры, типовые для всех функциональных задач. Некоторые из таких процедур могут быть реализованы с использованием средств автоматизации. Причем с развитием технических и общесистемных программных средств автоматизации количество автоматизируемых процедур будет увеличиваться.

Процедуры функциональной управленческой задачи, реализация которых возможна с применением средств автоматизации, являются задачей автоматизированной системы обработки данных (АСОД). Если часть процедур функциональной задачи управления является задачей АСОД, то такая задача является задачей АСУП. Тогда функциональная подсистема - это совокупность взаимосвязанных задач АСУП, выделенных по одному из названных выше признаков. Совокупность всех функциональных подсистем АСУП с учетом их взаимосвязей представляет собой функциональную структуру АСУП.

Проведенные исследования позволили выявить следующие группы факторов, влияющих на ФС АСУП:

- внешние по отношению к предприятию;
- внутренние;
- инструментарий разработки АСУП.

В первую группу вошли: тип экономики и стабильность соци-

ально-экономического положения в республике, уровень интеграции предприятий в отрасли или ассоциации, уровень организации информационно-вычислительных работ в отрасли (ассоциации).

Вторую группу составили: экономическое положение предприятия, масштаб и тип производства, сложность номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции и число разновидностей и ассортимент применяемых сырья, материалов и комплектующих изделий, уровень и вид применяемой технологии, сложившаяся на предприятии методика принятия управленческих решений, тип функциональной или организационной структуры системы управления, объем и направленность информационных потоков.

В группу инструментария создания АСУП вошли: уровень развития технических средств автоматизации, программного обеспечения и математических методов, моделирующих процессы производства и управления им.

Проведенные исследования показывают, что наиболее значимыми внешними факторами являются тип экономики и уровень информационно-вычислительных услуг, оказываемых предприятию отраслью или ассоциацией, в которую входит предприятие, причем определяющим фактором является тип экономики.

Среди внутренних факторов предприятия, оказывающих влияние на функциональную структуру АСУП, наиболее значимыми являются экономическое положение предприятия, сложившаяся на нем методика принятия решений, функциональная структура его системы управления, величина и направленность информационных потоков. Менее значимые факторы - сложность номенклатуры и ассортимента выпускаемых изделий, число разновидностей и ассортимента применяемых сырья, материалов и комплектующих изделий.

Среди средств создания АСУП, влияющих ее функциональную структуру, первое место занимает уровень развития технических средств автоматизации. Это связано с тем, что в настоящее время разработан достаточно мощный, программно реализованный аппарат моделирования управленческих процессов на предприятии.

Основной тенденцией развития ФС АСУП в Республике Беларусь является совершенствование функциональных подсистем, ориентированных на решение задач, обеспечивающих адаптацию предприятия к динамичной внешней среде. При этом выявлены следующие закономерности:

сокращение числа эксплуатируемых задач подсистемы технико-экономического планирования (ТЭП), что является следствием отхода, начавшаяся с 1987 года, от плановой экономики;

сокращение разработок и эксплуатации задач подсистем: управление технической подготовкой производства (УТПП), оперативного управления основным производством (ОУОП) и управления вспомогательным производством (УВП), т.е. подсистем, обеспечивающих внутреннее управление предприятия, что является следствием прежде всего общего спада в экономике и сокращения производства:

наиболее важными и развивающимися в настоящий момент являются подсистемы управления материально-техническим снабжением (УМТС), управления сбытовой деятельностью предприятия (УС), управление финансами (УФ), бухгалтерский учет (БУ) и управление маркетинговыми исследованиями (УМИ):

постоянно и равномерно развивается подсистема управления качеством (УКЧ), что свидетельствует о ее важности при любом типе экономики, и если в период 1980-90 годы в ней преобладали задачи учета и статистического анализа, то теперь начинают внедряться задачи прогнозирования качества продукции:

в последние годы успешно развивается подсистема управления кадрами (УКД), причем основное направление ее развития заключается не только в наращивании традиционных учебных задач, но и в разработке задач по подбору и расстановке кадров в соответствии с психо-физиологическими особенностями человека.

Задача интеграции компонентов ФС в рамках единой системы управления является следствием наличия сложной многоуровневой структуры современного предприятия, позволяющей обеспечивать его деятельность по различным направлениям. Это обуславливает наличие многоуровневой, иерархической, интегрированной ФС АСУП, в которой на основе единой информационной базы обеспечивается скоординированное взаимодействие автоматизированных систем различного функционального назначения (организационно-экономического управления предприятием, управления технологическими процессами и проектирования новых изделий) с помощью общесистемных средств сопряжения.

Предлагаемый в работе аппарат формирования ФС АСУП позволяет моделировать не только систему организационно-экономического управления, но и всю интегрированную АСУ в целом.

Анализ сложившейся практики показал, что в основе формирования ФС АСУП лежит два метода: типовой и оригинальный.

Сущность типового метода заключается в применении типовых проектных решений (ТПР) по составу автоматизируемых функциональных задач управления. Это и определило тип используемых

при данном методе моделей оптимизации и автоматизации проектирования, которые ориентированы на выбор задач (и их комплексов), принесших наибольший эффект на других предприятиях данной отрасли. В качестве ограничений в таких моделях выступают финансовые ресурсы предприятия и особенности его руководителей, возглавляющих работы по созданию АСУП. Основными достоинствами данного метода являются относительно небольшие сроки и стоимость проектирования ФС, поскольку он не требует временных и финансовых затрат на проведение предпроектного обследования предприятия. Недостатком данного метода является фрагментарность получаемой ФС и слабое ее соответствие целям и задачам предприятия. Степень фрагментарности может быть меньше, если финансовые ресурсы предприятия не ограничены и автоматизируется достаточно большое количество функциональных задач управления.

Типовой метод формирования ФС АСУП нашел широкое применение при централизованной системе управления экономикой, когда предприятие жестко в плановом порядке привязывалось к организации-разработчику (или типовому объекту отрасли), и это позволяло последним "навязывать" предприятию свои разработки. С отходом от централизованного управления, когда предприятия сами выбирают разработчиков АСУП, применение этого метода несколько сократилось, но он по-прежнему находит широкое применение благодаря своей низкой стоимости.

Сущность оригинального метода формирования ФС АСУП заключается в предварительном анализе экономического положения предприятия и его системы управления с последующим определением функциональных задач управления, автоматизация которых наиболее полно соответствует нуждам предприятия. Существующие и применяемые в настоящее время модели (например параметрические) позволяют формировать ФС АСУП с учетом информационно-экономической системы конкретных предприятий. Однако построенная на основании этих моделей ФС охватывает все предприятие в целом и реализация АСУП с такой ФС возможна только при неограниченных финансовых ресурсах. При возникновении такого ограничения, что вполне соответствует современному экономическому положению предприятий, названные модели не позволяют выделять функциональные задачи управления, автоматизация которых наиболее значима для предприятия, т.е. может принести в ближайшее время максимальный эффект, который может быть использован на развитие самой АСУП.

Основным достоинством оригинального метода проектирования является его ориентация на проблемы данного предприятия. А основными недостатками - большие сроки и высокая стоимость работ по формированию ФС АСУП, именно это является основной причиной малой применяемости данного метода.

Таким образом, встает проблема разработки аппарата формирования ФС АСУП, объединяющего в себе достоинства двух названных методов и сглаживающего их недостатки. Он должен позволять решать следующие задачи:

определять функциональные задачи управления (и их комплексы), автоматизируя которые предприятие получит максимально возможный эффект;

рационально использовать финансовые ресурсы предприятия, выделенные на разработку и внедрение АСУП;

оптимизировать ФС в зависимости от применяемых ТПР обеспечивающих подсистем и от увеличения (сокращения) объема финансирования работ по созданию АСУП;

обеспечить необходимой информацией процесс создания АСУП и т.п.

Исходя из названных задач, в структуру данного аппарата входят модели, позволяющие решать три первые задачи, и методические рекомендации по проведению предпроектного обследования предприятия, позволяющие решать четвертую.

Упомянутые модели строятся исходя из предположения, что каждая i -ая функциональная задача управления характеризуется тремя параметрами:

P_i - суммой денежных средств, которую необходимо затратить на полную автоматизацию i -ой задачи и которая зависит от ряда микро и макрофакторов;

Y_i - степень автоматизации i -ой задачи, которая определяется как отношение количества автоматизированных процедур обработки информации к общему количеству процедур в данной задаче; причем задача является автоматизированной, полностью, если автоматизированы все процедуры принятия решения, которые можно принципиально автоматизировать, исходя из достигнутого уровня развития средств ВТ, т.е. степень автоматизации задачи динамична во времени;

X_i - которая определяется следующим образом: во-первых, определяется величина R_i по формуле:

$$R_i = P_i \cdot Y_i$$

где P_i - максимально возможная прибыль ПП при правильном

и своевременном решении i -ой задачи; Y_i - максимально возможные убытки ПП при неправильном и (или) несвоевременном решении i -ой задачи, и во-вторых определяется величина X_i по формуле:

$$X_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^n R_i}$$

В качестве ограничения берется сумма возможных затрат на автоматизацию Z .

Модель выбора набора автоматизируемых функциональных задач управления ПП может быть записывается в виде:

$$U(s) \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\text{при } \sum_{i=1}^n s_i p_i \leq Z \quad (2)$$

$$s_i \geq 0, \text{ при } i = \overline{1, n} \quad (3)$$

где $U(s)$ - вещественная дважды непрерывно дифференцируемая функция, характеризующая значимость автоматизации функциональных задач управления предприятием.

Задача (1)-(3) - это задача в общем случае нелинейного программирования, которую можно свести к задаче выпуклого программирования. Для этого необходимо, чтобы заданная на выпуклом множестве функция $U(s)$ была вогнутой, т.е. матрица ее вторых производных (матрица Гессе) была отрицательной. По критерию Сильвестра для этого необходимо и достаточно, чтобы все ее последовательные главные миноры были отрицательными. Исходя из этих требований в качестве функции значимости автоматизации функциональных задач управления ПП предлагается функция:

$$U(s) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - s_i)^{1/k_i} \quad (4)$$

Теперь задачу (1) - (3) можно записать в виде:

$$U(s) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - s_i)^{1/k_i} \rightarrow \max \quad (5)$$

$$\text{при } \sum_{i=1}^n s_i p_i \leq Z \quad (6)$$

$$s_i \geq 0, \text{ при } i = \overline{1, n} \quad (7)$$

Решение этой задачи, используя метод Лагранжа, сводится к решению системы:

$$\left\{ \begin{array}{l} -1/x_i (1-s_i)^{1/x_i-1} \prod_{j=1, j \neq i}^n (1-s_j)^{1/x_j} - \lambda p_i = 0, \quad i=\overline{1, n} \quad (8) \\ x - \sum_{i=1}^n s_i p_i = 0 \quad (9) \end{array} \right.$$

Где $\lambda \geq 0$ - множитель Лагранжа.

Решение системы (8) - (9) можно проводить с использованием итерационного метода Ньютона.

Поскольку выбор функциональных задач управления ПП, автоматизация которых наиболее значима для предприятия, зависит от стоимости работ по автоматизации и от тех средств, которые предприятие может расходовать на автоматизацию, то имеет смысл говорить о функции выбора:

$$S = (s_1(p, x), s_2(p, x), \dots, s_n(p, x))$$

Пусть изменяется величина Z , а величины, входящие в вектор p остаются неизменными. Тогда возьмем производные по Z от соотношений (8) - (9) и введя обозначение

$$U_{ij} = \frac{\partial^2 U}{\partial s_i \partial s_j} \quad (10)$$

получим систему:

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n U_{ij} \frac{\partial s_j}{\partial x} - \frac{\partial \lambda}{\partial x} p_i = 0, \quad i=\overline{1, n} \\ 1 - \sum_{i=1}^n p_i \frac{\partial s_i}{\partial x} = 0 \end{array} \right\} \quad (11)$$

Если известны величины U_{ij} и p_i ($i, j=\overline{1, n}$), то из (11) можно найти величины $\frac{\partial s_i}{\partial x}$, $i=\overline{1, n}$ и $\frac{\partial \lambda}{\partial x}$, поскольку (11) - является невырожденной системой из $n+1$ уравнения с $n+1$ неизвестным. Величины $\frac{\partial s_i}{\partial x}$, $i=\overline{1, n}$ характеризуют изменение степени автоматизации функциональных задач управления при изменении объема финансирования работ по автоматизации.

Пусть по какой-либо причине изменяется цена автоматизации k -ой задачи, при неизменных ценах автоматизации других функциональных задач управления; т.е. меняется величина p_k при неизменных p_i ($i=\overline{1, n}, i \neq k$). Тогда найдем производные по p_k от уравнений (8) - (9) и используя обозначение (10), получим систему:

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n U_{ij} \frac{\partial s_j}{\partial p_k} - p_i \frac{\partial \lambda}{\partial p_k} = \lambda d_i, \quad i=\overline{1, n}, \quad d_i = \begin{cases} 0, & i \neq k \\ 1, & i = k \end{cases} \\ \sum_{j=1}^n p_j \frac{\partial s_j}{\partial p_k} + s_k = 0 \end{array} \right\} \quad (12)$$

Величина, которая является решением системы (12) характе-

рицует изменение в значимости степени автоматизации j -ой функциональной задачи управления при изменении цен на автоматизацию k -ой функциональной задачи управления. Другими словами $\frac{\partial S_j}{\partial p_k}$ является мерой изменения желания автоматизировать j -ую функциональную задачу при изменении цен на проведение работ по автоматизации k -ой управленческой задачи.

Значения входных параметров определяется на основании информации о предприятии и его системе управления, которая собирается и обрабатывается на этапе предпроектного обследования, когда выполняются работы по предварительному ознакомлению с предприятием и анализу

- системы управления и ее ядра механизм управления;
- социально-психологической готовности коллектива предприятия к автоматизации его деятельности;
- материальных потоков, циркулирующих на предприятии;
- эффективности использования ресурсов предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Материалы диссертационного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время происходит сокращение числа разрабатываемых, внедряемых и эксплуатируемых на промышленных предприятиях Республики Беларусь задач АСУП. Это является следствием как объективных, так и субъективных факторов. Основным объективным фактором является общий спад производства, а субъективным - несоответствие существующей в настоящее время методики формирования ФС АСУП требованиям действующего хозяйственного механизма управления.

2. Поскольку АСУП является сложной системой, то эффективную, с высоким научно-техническим уровнем АСУП можно создать только используя систему автоматизированного проектирования (САПР АСУП).

3. Существующие в настоящее время САПР АСУП ориентированы, в основном, на оптимизацию проектирования обеспечивающих подсистем АСУП и их компонентов, предполагая, что функциональная структура уже определена.

4. САПР АСУП, формирующие функциональную структуру, ориентированы на проектирование систем, охватывающих все предприятие в целом. Экономический эффект при этом рассчитывается на всю АСУП. Такой подход не может полностью удовлетворять совре-

менным требованиям механизма управления. поскольку далеко не все предприятия располагают возможностями для внедрения "больших" АСУП, т.к. это требует больших капитальных вложений. Но даже если предприятие и идет на это, то выдвигается требование о необходимости ощутимого экономического эффекта уже от задач первой очереди. Таким образом возникает необходимость определения функциональных задач управления предприятием, автоматизация которых позволит: во-первых достаточно быстро получить ощутимый эффект, а во-вторых эти задачи должны являться базой для наращивания АСУП в последующем.

5. В работе предложен подход к построению САПР АСУП, которая позволяет сформировать функциональную структуру АСУП, включая в нее наиболее значимые для предприятия задачи. При этом значимость задачи определяется исходя из того, насколько может увеличиться прибыль предприятия (сократиться расходы), за счет возрастания оптимальности или сокращения сроков принятия управленческих решений.

6. Такая САПР включает: экономико-математическую модель, формирующую ФС АСУП, и методические рекомендации по проведению предпроектного обследования предприятия, на котором определяются значения входных параметров модели.

7. Предлагаемая модель строится на основании теории предельной полезности и по виду целевой функции является задачей выпуклого программирования. От других моделей, используемых в теории предельной полезности, предлагаемая отличается объектом моделирования, видом целевой функции и ограничений.

8. Предлагаемые методические рекомендации по проведению предпроектного обследования отличаются от применяемых ныне своей целевой направленностью, поскольку основной целью обследования предлагается считать важность для предприятия принимаемых решений по каждой функциональной задаче управления.

9. Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе в БГЭУ при преподавании дисциплин "Автоматизированные системы управления производством" для специальности ЗУП и "Основы проектирования АСУ и АРМов" для специальности ЭК, а также в АО "Линский часовой завод" при формировании плана по внедрению новой техники.

Основные положения диссертации изложены в следующих публикациях:

1. Методические указания по разработке постановки и алго-

ритма решения задачи (курс АСУ МТС, АСПР и АСУ в промышленности) - БГИИХ им. В.В.Куйбышева, 1986 - 1.4 п.л. (в соавторстве).

2. Функциональные и обеспечивающие подсистемы АСУП - БГИИХ им. В.В.Куйбышева, Минск, 1988 - 1.2 п.л. (в соавторстве).

3. Методические указания "Работа на ЭВМ "Роботрон-1715" (обработка файлов на языке Бейсик)" - БГИИХ им. В.В.Куйбышева, Минск, 1989 - 1.1 п.л. (в соавторстве).

4. Методические указания и темы контрольных работ по курсу "Техническое и информационное обеспечение управления" - Межотраслевой институт повышения квалификации и переподготовки руководящих кадров при БГИИХ им. В.В.Куйбышева, 1989 - 1.1 п.л. (в соавторстве).

5. Методические указания по проведению практических занятий по курсу "Основы управления экономикой и хозяйственный механизм". Тема "Экономические и организационно-распорядительные методы управления" - БГИИХ им. В.В.Куйбышева, 1989 - 0.5 п.л. (в соавторстве).

6. Функциональная структура многоуровневых АСУ предприятий в новых условиях хозяйствования. Тезисы докладов Всесоюзной научно-теоретической конференции по фундаментальной междисциплинарной проблеме "Организация и управление". Секция 6 "Проблемы информационного обеспечения и технической вооруженности организационно-управленческой деятельности" - Минск, 1989 - 0.1 п.л. (в соавторстве).

7. Методические указания по решению конкретных ситуаций "Проектирование технологических процессов управления в АСУ" по курсам АСПР, АСУ в промышленности, АСУ в МТС. - БГИИХ им. В.В.Куйбышева, 1989 - 0.51 п.л. (в соавторстве).

8. Функции и задачи управления и их ранжирование, "На пути к рыночной экономике". Конференция профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов института по итогам научных исследований за 1990 год. Тезисы докладов в 2-х частях. Часть первая - Минск, 1991 - 0.1 п.л.

9. Проектирование функциональной структуры АСУП в условиях рыночной экономики. В сб. "Проблемы автоматизации производственной и коммерческой деятельности предприятий и объединений". Минск, НПО "Центрсистем", 1992 - 0.5 п.л. (в соавторстве).

10. Моделирование функциональной структуры АСУП в услови-

ях рыночных отношений. В сб. "Экономика промышленного производства". Выпуск 22. Минск, "Высшая школа", 1993 - 0,3 п.л.

11. Информационные технологии для руководителя. Тезисы докладов международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ВГЭУ "Проблемы развития национальной экономики" - Минск, 1993 - 0,1 п.л.

12. Автоматизированные системы управления производством. Методические рекомендации и темы контрольных работ. Для студентов специальности 06.02 "Экономика и управление производством" - Минск, ВГЭУ, 1993 - 1,3 п.л. (в соавторстве).



Подписано в печать

Формат 60*84 1/16

Тираж 100 экз. Заказ N 214. Бесплатно

Отпечатано на ротапринте

Белорусского государственного экономического университета
220672, г. Минск-72, пр. Партизанский, 26.