

Министерство высшего и среднего специального образования СССР

Челябинский политехнический институт
им. Ленинского комсомола

На правах рукописи

Баев Игорь Александрович

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗЕРВОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ
В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

/на примере предприятий машиностроения/

08.00.05 -- "Экономика, организация управления и плани-
рования народного хозяйства /машиностроение/"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Челябинский
политехнический институт
БИБЛИОТЕКА

Челябинск, 1973

Работа выполнена на кафедре экономики и организации машино-
строительного производства Челябинского политехнического инсти-
тута им. Ленинского комсомола.

Научный руководитель - доцент, кандидат экономических наук
Цешков Г.Ф.

Официальные оппоненты: профессор, доктор экономических наук
ВАСИЛЬЕВ В.С. (г. Курган);

кандидат экономических наук СЕДЕГОВ
Р.С. (г. Минск).

Ведущее предприятие - научно-исследовательский институт
управляющих вычислительных машин и систем /г. Пермь/.

Автореферат разослан " " 1974 г.

Защита диссертации состоится " " 1974 г.

в часов в аудитории на заседании Совета машиностроитель-
ных факультетов по присуждению ученых степеней Челябинского поли-
технического института им. Ленинского комсомола.

Просим Вас и Ваших сотрудников, интересующихся темой диссер-
тации, принять участие в заседании Совета или прислать свои от-
зывы в двух экземплярах, заверенных печатью Вашего учреждения,
по адресу: 454044, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 76,
Ученый Совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета
кандидат технических наук, доцент

 А.Э. Дамшар

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Совершенствование управления народным хозяйством является одной из основных задач экономической политики партии, выработанной XXIV съездом КПСС. Ее актуальность обусловлена тем, "что рост масштабов и качественные сдвиги в нашей экономике предъявляют новые, более высокие требования к управлению, не позволяют довольствоваться сложившимися формами и методами, даже если они хорошо служили в прошлом".¹⁾

Условия современного производства и его развитие определяют необходимость совершенствования технической базы управления и, прежде всего, использования электронных вычислительных машин. В связи с этим в девятом пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР поставлена задача увеличения объема работ по производству и использованию в управлении электронно-вычислительной и организационной техники. Выпуск средств вычислительной техники возрастает в 2,4 раза, в том числе электронно-вычислительных машин — в 2,6 раза.

Одним из наиболее перспективных направлений использования ЭВМ в народном хозяйстве является создание автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП). Вопросам теории и практики построения таких систем посвящены исследования советских ученых В.М. Глушкова, Н.П. Федоренко, В. И. Ведуты, О.В. Козловой, А.А. Модина, М.А. Королева, В.И. Олигина-Нестерова, С.А. Думлера и других, а также ученых социалистических стран И. Нечаса, *v. Havlin, E. Terebicka и др.*

Эти исследования доказывают объективную возможность высокоэффективного применения ЭВМ в решении задач экономического класса и отражают ряд специфических требований к современной вычислительной технике.

1) Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политиздат, 1972, стр. 66.

Широкое распространение ЭВМ в народном хозяйстве, непрерывный рост масштабов их выпуска и, вместе с тем, недостаточно высокие показатели эксплуатации обуславливают необходимость выявления и оценки резервов использования данного вида техники. В исследованиях, посвященных применению ЭВМ в управлении производством, основное внимание уделяется вопросам эффективности автоматизированных систем управления, в то время как конкретные особенности эксплуатации ЭВМ — главной составляющей комплекса технических средств АСУП — не находят достаточного отражения.

Цель работы — определение резервов повышения эффективности использования ЭВМ в управлении промышленным предприятием и путей их реализации.

Решение поставленной задачи потребовало:

- обобщения опыта применения ЭВМ в управлении промышленными предприятиями и анализа существующих показателей уровня их использования;
- исследования особенностей парка ЭВМ общего назначения машиностроительных предприятий Уральского экономического района и обоснования правомерности выбора его в качестве объекта исследования;
- совершенствование классификации и системы учета затрат машинного времени ЭВМ и разработки методических предложений по оценке качества решаемых задач и технических характеристик вычислительных машин;
- формирования системы комплексной оценки уровня использования ЭВМ и разработки методических основ ее практического применения;
- выявления основных тенденций изменения показателей уровня использования ЭВМ на машиностроительных предприятиях Уральского экономического района;
- исследования эффективности совершенствования организационных форм использования ЭВМ;
- анализа резервов использования ЭВМ и определения эффективности их реализации.

Теоретические основы, методология и методика исследования.

Методологической и теоретической основой диссертации явились труды классиков марксизма-ленинизма, директивы и решения съездов партии, пленумов ЦК КПСС, постановления правительства по вопросам совершенствования управления производством. При выполнении исследования широко использовались работы советских и зарубежных ученых по вопросам теории управления, применения экономико-математических методов и ЭВМ. Для решения ряда конкретных задач применялись методы статистического анализа и теории массового обслуживания. Необходимые расчеты производились на ЭВМ "Минск-22" вычислительного центра Челябинского политехнического института имени Ленинского комсомола. При работе над диссертацией привлекались и критически анализировались материалы научно-технических конференций, отчеты и методические рекомендации ведущих научно-исследовательских организаций. В качестве фактического материала в диссертации приводятся данные по эксплуатации ЭВМ на машиностроительных предприятиях Уральского экономического района.

Научную ценность работы характеризуют построенная на разработанных и научно-обоснованных принципах система показателей комплексной оценки уровня использования ЭВМ и методика ее практического применения, позволившие выявить соответствующие резервы и определить пути и эффективность их реализации. Определенный научный интерес представляет также применение теории массового обслуживания при оценке эффективности организационных форм использования ЭВМ. Это позволяет повысить качество экономического обоснования концентрации вычислительных мощностей. Новизной обладают и разработанные рекомендации по совершенствованию учета затрат машинного времени.

Реализация работы. Ряд разработок и положений диссертации использован отраслевой научно-исследовательской лабораторией научной организации труда и управления при проектировании и внедрении автоматизированной системы управления производственным объединением "Полет" (первая очередь системы внедрена в 1972 г.).

Основные положения диссертации докладывались на пяти конференциях и двух региональных семинарах, посвященных вопросам совершен-

шенствования управления на базе применения вычислительной техники. Автором опубликовано 15 печатных работ общим объемом 10 печатных листов. Находится в печати монография "Управление производством", написанная в соавторстве с научным руководителем Г.Ф. Пешковым и Н.П. Мешковым.

Диссертация изложена на 185 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, перечня литературы и приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность проблемы и основные задачи исследования.

В первой главе "Предпосылки и принципы построения системы показателей использования ЭЕМ" отражены состояние и перспективы применения вычислительной техники в управлении и особенности комплексного анализа и оценки показателей эксплуатации вычислительных машин.

Два последних десятилетия характеризуются бурным развитием производства и применения ЭЕМ. В настоящее время в развитых странах производство вычислительной техники превратилось в самостоятельную, весьма обширную отрасль промышленности. Главной областью применения ЭЕМ общего назначения являются системы управления. Важнейшее место в последних занимают системы организационно-экономического характера. Анализ статистического материала, имеющегося в отечественной и зарубежной литературе показывает, что более 60% общего объема вычислительных работ, выполненных на ЭЕМ, связано с решением задач указанных систем.

За два последних десятилетия в нашей стране накоплен большой опыт применения ЭЕМ в управлении промышленными предприятиями. Этот опыт подтверждает, что наиболее эффективной формой использования вычислительной техники являются автоматизированные системы управления (АСУП). Тем не менее в условиях массового применения электронных вычислительных машин ни показатели функционирования отдельных, даже наиболее совершенных АСУП, ни показатели эффективности механизированного решения локальных задач не могут являться

основой для оценки эффективности ЭВМ как вида техники. Особенности развития технической базы управления, быстрый моральный износ машин, их высокая стоимость и ограничения по росту машинного парка предопределяют необходимость самостоятельной комплексной оценки уровня использования ЭВМ.

До сих пор в качестве основного показателя эксплуатации вычислительных машин принимается лишь выраженная в той или иной форме их загрузка. В последнее время этот показатель стал исчисляться и для отдельных типов ЭВМ и по категориям пользователей. Но этого явно недостаточно.

Во-первых, абсолютные значения показателей загрузки еще не отражают уровня использования ЭВМ. Для его определения необходимо иметь соответствующую систему нормативов затрат машинного времени. Такие нормативы пока еще отсутствуют. Необходимость их разработки подчеркивается в принятом недавно постановлении Госплана СССР о повышении эффективности использования вычислительной техники в народном хозяйстве.¹⁾ В этом постановлении отмечается не только отсутствие нормативов загрузки ЭВМ, но и показателей планирования и учета работы вычислительных центров.

Во-вторых, показатели загрузки не учитывают особенностей эксплуатации ЭВМ и их многогранного влияния на эффективность производства.

Задача сводится к разработке системы показателей, которая, учитывая особенности ЭВМ как технического средства, давала бы субъективную оценку экстенсивного и интенсивного уровня их использования. Прежде всего необходимо учитывать, что в полезное время работы машин обычно включаются затраты времени, различные по своей эффективности. Необходима оптимизация структуры затрат машинного времени, принципы которой определяются особенностями пользователей и целевым назначением ЭВМ.

Существенной особенностью применения ЭВМ является и то, что высокая их загрузка даже при оптимальной структуре затрат времени в ряде случаев не может считаться наилучшей. В широких пределах колеблется и эффективность решения различных задач АСУ. Поэтому

1) В Госплане СССР. "Плановое хозяйство", № 9, 1973.

система показателей должна предусматривать ранжировку решаемых задач по критерию эффективности.

Система показателей использования ЭВМ не может не учитывать технический характеристик самих машин. В последние годы наблюдается значительное повышение качества различных средств вычислительной техники, в том числе и ЭВМ, предназначенных для обработки экономической информации. В связи с этим машины разных моделей отличаются по своим качественным показателям и по стоимости их проектирования и производства. И если при решении экономических задач на более совершенных ЭВМ с более высокой потенциальной эффективностью достигаются те же результаты, что и на старых моделях — это равносильно ухудшению использования машин. Другими словами, система показателей для промышленных предприятий должна определяться с учетом качества технических характеристик машин.

Таким образом, особенности ЭВМ и условия их эксплуатации предопределяют необходимость разработки целой совокупности показателей. При разработке количественного и качественного состава такой совокупности следует придерживаться определенных принципов, которые позволяют выявить нужную последовательность этапов формирования показателей. Эти принципы изложены в работе. Важнейшими из них являются принцип системности и принцип конструктивной перспективности. Последний означает, что в создаваемой системе показателей должна быть предусмотрена возможность ее совершенствования по мере накопления опыта и появления необходимости отражения новых особенностей использования ЭВМ. При этом должна предусматриваться возможность оценки уровня использования ЭВМ не только на отдельных предприятиях, но и в масштабе крупного экономического района и т.д.

Во второй главе "Методические основы анализа использования ЭВМ" рассматриваются вопросы построения системы показателей, их расчета и практического применения.

Согласно изложенных в работе принципов и требований к определению уровня использования ЭВМ с методической точки зрения представляется целесообразным в системе выделить четыре группы показателей:

- I. Использования во времени.
- II. Структуры машинного времени.
- III. Качества решаемых задач.
- IV. Качества технических характеристик ЭВМ.

Самостоятельность отдельных групп показателей в системе имеет не абсолютный, а условный характер. Во-первых, каждая группа показателей отвечает задачам контроля и оценки только определенной стороны использования ЭВМ и, во-вторых, является лишь функциональной частью синтетического показателя (принцип сводимости).

На рис. I представлена структурная схема формирования системы показателей, включающая три группы показателей использования (гр. I, II, III) и группу показателей, отражающих качество технических характеристик ЭВМ (гр. IV). Каждой группе соответствует своя совокупность показателей (A_1, A_2, A_3), на основе которых формируются синтетические показатели группы (K_1, K_2, K_3). Как функция показателей K_1, K_2, K_3 определяется синтетический показатель двухгрупповой (C_2) и трехгрупповой (C_3) системы. Расчет ряда показателей необходимо производить с учетом качества технических характеристик ЭВМ (совокупность A_4).

В работе сформулированы показатели каждой из групп, с достаточной полнотой отражающие уровень использования ЭВМ. Уровень экстенсивного использования совокупности машин предлагается оценивать отношением фактического времени работы за исследуемый период к его нормативному значению:

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^n t_{p_i}}{\sum_{i=1}^n t_{p_{н_i}}} \quad (I)$$

Здесь t_{p_i} и $t_{p_{н_i}}$ - соответственно фактическое и нормативное значение времени работы i -той ЭВМ за исследуемый период;

n - количество исследуемых ЭВМ.

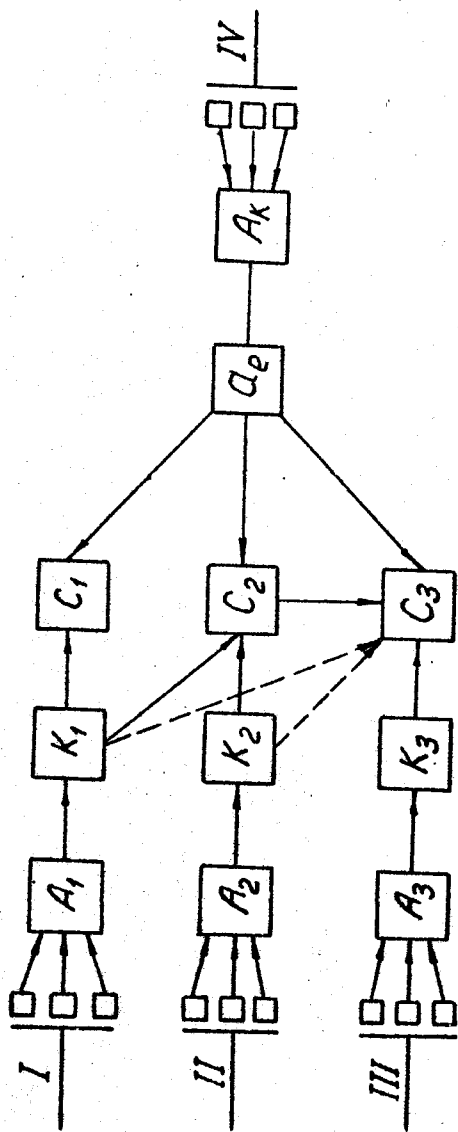


Рис. 1. Структура системы показателей использования ЭВМ.

Показатели группы II формируются на основе разработанной классификации затрат машинного времени. В совокупности показателей группы II основное значение имеет показатель эффективного времени работы ЭВМ, времени, в течение которого машина непосредственно решает задачи по алгоритмам, исключаям какие-либо потери. Синтетический показатель группы II (K_2) характеризует относительную величину этого времени:

$$K_2 = \frac{\sum_{i=1}^n t_{эi}}{\sum_{i=1}^n t_{pi}} \quad (2)$$

где $t_{эi}$ - эффективное время работы i -той машины.

Уровень экстенсивного использования ЭВМ с учетом сложившейся структуры рабочего времени машин оценивается синтетическим показателем двухгрупповой системы (C_2), который определяется произведением K_1 и K_2 . Этот показатель отражает долю эффективного времени работы ЭВМ в нормативных затратах времени.

Показатели группы III устанавливаются исходя из условия, что номенклатура задач, подлежащих решению с применением ЭВМ, известна. Разбивая данную номенклатуру задач на ℓ групп по уровню качества Y_k ($k = 1 + \ell$) и зная в каждой группе число задач ($b_{н,к}$), подлежащих решению, а также число фактически решенных за отчетный период задач ($b_{ф,к}$) можно представить синтетический показатель группы III в следующем виде:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{\ell} Y_k \cdot b_{ф,к} \cdot t_{pi}}{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{\ell} Y_k \cdot b_{н,к} \cdot t_{pi}} \quad (3)$$

Здесь t_{pi} - время производительной работы i -той ЭВМ.

Синтетический показатель трехгрупповой системы (C_3) определяется как произведение синтетических показателей групп:

$$C_3 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{\ell} y_k \cdot v_{\rho_{ik}} \cdot t_{\rho_i}}{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{\ell} y_k \cdot v_{n_{ik}} \cdot t_{n_{\rho_i}}} \quad (4)$$

Значение показателя C_3 зависит не только от количества и качества решенных задач, но и от эффективности затрат машинного времени.

Существующая система отчетности о работе вычислительных центров и подразделений, имеющих электронные цифровые вычислительные машины, ограничивает возможности анализа использования ЭВМ. Прежде всего нуждается в совершенствовании предусмотренная в статистической отчетности классификация затрат машинного времени. В качестве самостоятельной составляющей необходимо выделить время производительной работы, поскольку результатом работы вычислительного центра является решение определенного комплекса задач экономического класса. Представляется целесообразным у этой категории пользователей включать в указанную составляющую только время, затраченное на непосредственное решение задач. Такое определение существенно отличается от общепринятой классификации, в которой производительное время включает в себя, кроме затрат на непосредственное решение задач ("время счета") и время отладки, эксплуатационные задержки, время прочих работ и даже часть времени простоев. Включение времени отладки программы в производительное для промышленных предприятий неправомерно, тем более, что практика внедрения АСУП доказывает необходимость создания типовых проектов и тиражирования математического обеспечения.

Но затраты машинного времени на отладку программы и на обучение персонала определенным образом создают предпосылки для производительной работы ЭВМ. Поэтому они вместе с временем производительной работы машины составляют полезное время.

При построении системы показателей качества решаемых на ЭВМ задач необходимо установить основные признаки и параметры классификации последних. В частности, очень четко должны быть выделены уровни управления (рабочее место, участок, цех, предприятие, объединение или министерство и т.д.) и правильно определены функции управления. Важно выделить три основные функции управления: учет, планирование и регулирование. Логика оценки качества комплекса задач и построения систем должна учитывать, что на каждом уровне управления встречаются задачи, относящиеся ко всем указанным функциям. Функциональный разрез системы управления вслед за уровнями является вторым направлением измерения качества задач. Третье измерение системы должно отражать степень необходимой оперативности решения задач, т.е. характеризовать функционирование системы во времени. Можно обнаружить общность алгоритмов решения у комплекса задач, имеющих одинаковые "координаты" по функциям управления, независимо от степени оперативности и места задачи в иерархической схеме. Плановый и фактический показатели качества задач определяются их "координатами" по указанным направлениям. Подобное построение структуры автоматизированной системы управления дает возможность неограниченного охвата всех видов деятельности предприятия в соответствующих подсистемах. Кроме того, такая структура не только допускает, но и обязательно предусматривает появление новых подсистем.

Разработка классификации задач и сравнительная оценка их качества с позиций эффективности механизированного решения является в настоящее время довольно сложным вопросом из-за отсутствия достаточного практического опыта в этой области. Предложенный в диссертации метод автор рассматривает как первый этап решения этой проблемы.

Система показателей уровня использования ЭВМ включает группу показателей качества технических характеристики машин, важнейшим из которых является производительность. При определении затрат машинного времени на решение задач экономического класса наиболее точным показателем производительности ЭВМ является эффективное быстроедействие. Однако практическое определение абсолютных значений этого показателя затруднительно. При проведении сравни-

тельной оценки затрат машинного времени на решение задач достаточно иметь не абсолютные, а относительные значения эффективного быстродействия. Это позволяет предложить метод для определения относительных затрат времени на решение задач экономического класса. Он базируется на основных теоретических положениях по определению эффективного быстродействия. Коэффициент относительных затрат машинного времени (γ) может быть представлен в следующем виде:

$$\gamma = \frac{t_{q_1} + t_{q_2} + \dots + t_{q_c}}{T_0} = d_1 y_1 + d_2 y_2 + \dots + d_c y_c, \quad (5)$$

где T_0 - время решения задачи на ЭМ, выбранной за базу для сравнения;

$t_{q_1}, t_{q_2}, \dots, t_{q_c}$ - составляющие затрат машинного времени при решении задач на сравниваемой ЭМ.

Коэффициенты d в формуле (5) соответствуют доле затрат времени на выполнение различных операций в общем времени решения задачи на базовой ЭМ. Коэффициенты y показывают относительное изменение затрат времени на выполнение указанных операций. Таким образом, для определения коэффициента не обязательно иметь статистические данные, отражающие общие затраты времени и их распределение по различным типам операций для ЭМ всех моделей. Это важно, так как в настоящее время данные о распределении машинного времени имеются лишь для отдельных типов ЭМ. Для расчетов в диссертации за базовую принята ЭМ "Минск-22". Величина, обратная значению коэффициента есть эффективное быстродействие машины (a_e), выраженное в относительных единицах. Его применение в качестве "корректора" предложенных показателей использования ЭМ позволяет углубить анализ. Например, значение показателей K'_1 , определяемого из выражения:

$$K_i' = \frac{\sum_{i=1}^n t_{p_i} \cdot a_{e_i}}{\sum_{i=1}^n t_{p_{n_i}} \cdot a_{e_i}} \quad (6)$$

зависит не только от среднего значения загрузки машин, но и от того, какие из них в большей степени простаивают. В диссертации показано, что введение показателей качества технических характеристик ЭВМ при анализе эффективности их использования не только повышает точность анализа, но и позволяет получить ряд новых показателей, имеющих самостоятельное значение.

Разработанный методический аппарат применен для решения задач третьей главы диссертации – "Резервы использования ЭВМ в управлении предприятием и эффективность их реализации".

Особое значение имеет соотношение темпов роста машинного парка и динамика изменения показателей загрузки. Для обследованных машиностроительных предприятий Уральского экономического района это соотношение характеризуется данными таблицы I.

Таблица I

Годы	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Показатели						
Рост парка ЭВМ в % к 1968	100	150	240	330	380	530
K_I	0,40	0,52	0,58	0,68	0,64	0,69
K_I'	0,40	0,52	0,55	0,53	0,45	0,46

Налицо устойчивые тенденции снижения коэффициента загрузки (K_I'), скорректированного по производительности машин. Это свидетельствует о недостаточном использовании более производительных ЭВМ (по сравнению с ЭВМ "Минск-22").

За исследуемый период выявлена четкая тенденция роста коэффициента структуры (K_2).¹⁾ Темпы его роста выше, чем у коэффициентов загрузки. С 1968 по 1972 значение K_2 увеличилось с 0,67 до 0,77. Тем не менее для машиностроительных предприятий структура затрат машинного времени должна отличаться большей долей, приходящейся на непосредственное решение задач. Для более эффективного использования ЭВМ следует производить увеличение вычислительной мощности ИВЦ лишь при достаточно высоких коэффициентах загрузки и структуры и при наличии подготовленных к решению задач.

Значение показателей K_1 и K_2 во многом определяется уровнем подготовки предприятий к внедрению ЭВМ, что выражается, в частности, в наличии соответствующего математического обеспечения. Это подтверждает оценка уровня использования ЭВМ по группам предприятий, имеющих различный стаж эксплуатации вычислительной техники. Показатели K_1 , K_2 и C_2 у предприятий, использующих ЭВМ не более одного года, значительно ниже, чем в целом по общему парку (в 1972 г. их значения составили соответственно 0,36; 0,53 и 0,19 против 0,63; 0,77 и 0,49). В последние годы это явление наблюдается и на предприятиях, использующих ЭВМ от одного до двух лет. Значение подготовленности предприятий к внедрению вычислительной техники подтверждает и тот факт, что у ЭВМ, поступивших на предприятия в уже функционирующие ИВЦ, показатели K_1 , K_2 и C_2 значительно выше, чем у предприятий, впервые получающих машины.

Сравнительно медленные темпы освоения ЭВМ новых типов подтверждаются сопоставлением динамики коэффициентов K_2 , C_2 и соответствующих им K'_2 и C'_2 (см. таблицу 2).

Методами корреляционного анализа в работе получен ряд графических зависимостей, отражающих основные тенденции показателей использования ЭВМ.

Корреляционные отношения и критерии надежности составили при этом соответственно не менее 0,80 и 20. В качестве функции регрессии использовалась экспоненциальная зависимость

1) Значение K_2 определялось как отношение количества часов, израсходованных только на решение задач к количеству фактически отработанных часов.

($y = 1 - ae^{\delta x}$). На рис. 2 показан пример этих зависимостей. Как видно из рисунка, кривые $K_2' = f(t)$ и $C_2' = f(t)$ расположены ниже соответствующих им кривых $K_2 = f(t)$ и $C_2 = f(t)$ и имеют меньший градиент. В связи с тем, что обновление машинного парка за счет более производительных ЭВМ началось с 1969 года (а не с начала исследуемого периода), графические интерпретации тенденций изменения коэффициентов K_1' , K_2' и C_2' с точки зрения количественной оценки не совсем отражают действительное снижение их значений за последние три года.

Таблица 2

Показатели	Годы					
	1968	1969	1970	1971	1972	1973
K_2	0,54	0,65	0,67	0,70	0,70	0,68
K_2'	0,54	0,65	0,57	0,53	0,62	0,57
C_2	0,22	0,36	0,39	0,47	0,49	0,43
C_2'	0,22	0,33	0,30	0,28	0,28	0,26

В диссертации исследована информационная структура затрат машинного времени и определены структурные особенности комплекса решаемых на ЭВМ задач. Проведен расчет синтетического показателя качества задач для двух предприятий. В комплексе задач, решаемых на ЭВМ, представлена большая часть функциональных подсистем управления. Растут и объемы перерабатываемой информации. Вместе с тем, структура такого комплекса различна на каждом предприятии. Установлено, что доля задач регулирования незначительна, а элементы оптимизации практически отсутствуют.

Предложены рекомендации по совершенствованию учета работы вычислительных центров и соответствующей статистической отчетности. Прежде всего необходимы единые классификации задач, решаемых механизированным способом в системах управления предприятиями. Такие классификации должны составляться применительно к определенным группам предприятий и учитывать характер производ-

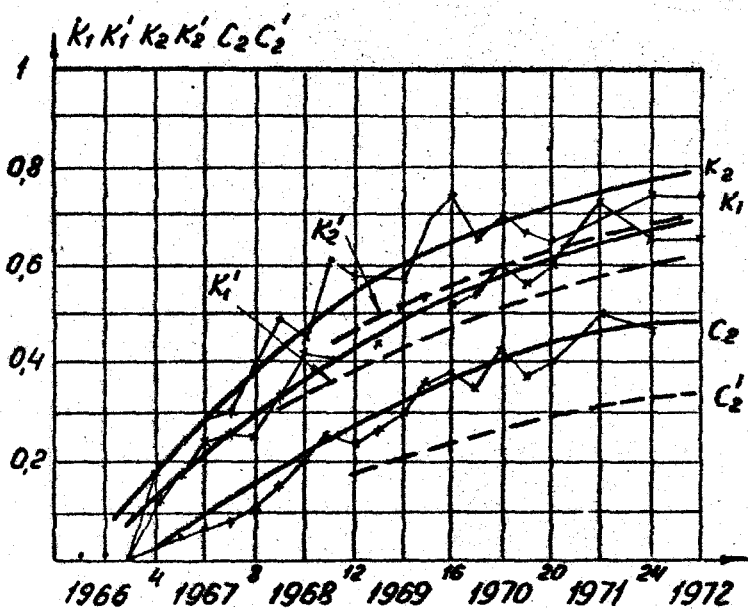


Рис. 2. Динамика показателей уровня использования ЭВМ на машиностроительных предприятиях Уральского экономического района.

ства, функциональная принадлежность задач, степень их новизны и алгоритмическую сложность. Это должно найти отражение и в организации работы вычислительных центров и подразделений, имеющих в своем составе ЭВМ. В отчетность об их работе необходимо включить данные о внедрении механизированного решения задач. Практическое применение предлагаемой системы признаков, характеризующих комплексы задач, позволяет выявить различия задач по эффективности механизированного решения и на этой основе усовершенствовать планирование работы ЭВМ.

Результаты анализа использования ЭВМ позволяют окончательно определить основные факторы повышения эффективности применения вычислительной техники с учетом того, что наиболее эффективной формой использования являются автоматизированные системы управления. Для промышленных предприятий, на которых ЭВМ является составной частью комплекса технических средств АСУП, эти факторы можно объединить в четыре группы, определяющие:

- 1/ уровень подготовки предприятия к внедрению АСУП;
- 2/ качество работ по проектированию систем;
- 3/ технический уровень и степень математического обеспечения;
- 4/ уровень организации использования машин.

В диссертации показано влияние ряда факторов на повышение эффективности ЭВМ и АСУП.

Особое место в работе отводится исследованию эффективности организационных форм использования ЭВМ. В качестве граничных условий принято, что вычислительная система, организованная в той или иной форме, должна при достаточно высоком уровне загрузки ЭВМ обеспечить решение поступающих задач с допустимыми сроками ожидания. Расчеты проведены методами теории массового обслуживания. В их основу приняты фактические показатели информационной загрузки вычислительных центров машиностроительных предприятий. Результаты расчетов наглядно доказывают преимущества коллективных форм эксплуатации машин. Получена количественная оценка этих преимуществ. Так, например, в условиях Челябинской области шесть ЭВМ в кустовом вычислительном центре могут обеспечить такие же значения показателей обслуживания заявок,

как и при функционировании восьми ЭВМ, закрепленных за отдельными предприятиями. Для достижения вероятности отказа от обслуживания заявок меньшей 10%, на каждом из обследованных предприятий необходима установка еще одной ЭВМ. Организация центра коллективного пользования позволяет при заданных характеристиках обслуживания сократить потребность в машинах в 1,5 раза. Расчеты показывают, что наиболее эффективным является вариант, в котором часть задач, требующих оперативного решения, выполняется силами ИВЦ предприятия, а задачи, периодичность решения которых невелика (задачи статистической отчетности, перспективного планирования и т. д.), передаются в кустовой вычислительный центр.

Развитие коллективных форм использования вычислительной техники связано со значительным сокращением капитальных и текущих затрат. При этом экономический эффект обусловлен, во-первых, тем, что по мере создания центров с возрастающей вычислительной мощностью темпы роста капитальных и эксплуатационных затрат ниже, чем темпы роста количества ЭВМ.

Во-вторых, значительную величину имеет экономия за счет снижения потребного количества машин.

Создание производственных объединений расширяет возможности концентрации вычислительных мощностей. Целесообразно проектировать центры коллективного пользования на базе существующих ИВЦ головных предприятий объединений.

В работе приведены абсолютные и приведенные значения потерь машинного времени. Последние определялись по формуле:

$$П'_{пр} = \sum_{i=1}^n (t_{нi} - t_{рi}) a_{e_i} + \sum_{i=1}^n t_{рi} (1 - K_2') \quad (7)$$

Второе слагаемое в формуле отражает резервы использования ЭВМ за счет улучшения структуры машинного времени. Опыт лучших вычислительных центров машиностроительных предприятий показывает, что значение коэффициента структуры (K_2) может устанавливаться в пределах 0,82 - 0,90.

В диссертации приведены расчеты экономической эффективности реализации резервов использования ЭВМ, свидетельствующие

о целесообразности проведенного исследования.

В заключительной части работы кратко изложены основные результаты и рекомендации.

В Н В О Д Ы

1. В работе показано, что в современных условиях возникает необходимость комплексного анализа и оценки уровня использования ЭВМ. Этот уровень определяется по степени соответствия сложившихся показателей эксплуатации машин показателям оптимальным. Нереализованные возможности улучшения использования ЭВМ выступают как резервы повышения эффективности производства.

2. Установлено, что применяемые в настоящее время показатели использования машин не могут служить достаточной методической базой анализа. Они не отражают структурных особенностей затрат машинного времени, не учитывают качественную неоднородность состава машинных парков, его динамичность и существенные различия технических характеристик различных моделей ЭВМ. В существующих показателях не учитывается и тот факт, что специфические особенности различных объектов управления определяют и состав и последовательность решения задач экономического класса.

3. На основе сформулированных требований и принципов в диссертации построена система показателей уровня использования ЭВМ. Разработана структурная модель затрат машинного времени, позволившая определить методические основы расчета и анализа временных показателей применения ЭВМ. Предложен вариант классификации задач АСУП и оценки уровня их качества.

4. В работе обосновано, что анализ использования ЭВМ в управлении промышленным предприятием необходимо проводить с учетом качественных характеристик машин, наибольшее значение из которых имеет эффективное быстроедействие. Разработан инженерный метод определения относительных затрат машинного времени на решение задач экономического класса. Изложены методические основы и особенности определения уровня использования ЭВМ с учетом их производительности.

5. Комплексный анализ использования ЭВМ, проводимый на базе предлагаемой системы показателей позволил выявить ряд важных

тенденций и определить основные факторы повышения эффективности машин. Обоснован количественный и качественный состав системы этих факторов, показано влияние некоторых из них на эффективность применения машин.

6. Особое значение имеет совершенствование организационных форм использования ЭВМ. Эффективность различных форм исследована методами теории массового обслуживания. Результаты проведенных расчетов доказывают преимущества коллективных форм эксплуатации машин. Значительно расширяет возможности концентрации вычислительных мощностей создание производственных объединений.

7. Выявленные резервы улучшения использования ЭВМ в управлении и расчетная эффективность их реализации свидетельствуют о целесообразности проведенного исследования.

Основные положения, выработанные в процессе исследования, отражены в ряде научных докладов, в том числе:

- XXII научно-технической конференции Челябинского политехнического института (1969 г.);

- региональной научно-технической конференции "Автоматизированные системы управления" (Свердловск, 1969 г.);

- юбилейной научно-технической конференции Челябинского политехнического института им. Ленинского комсомола (Челябинск, 1970 г.);

- юбилейной научно-технической конференции ВУЗов Урала (Ижевск, 1970 г.);

- областной научно-практической конференции "Совершенствование управления" (Свердловск, 1971 г.);

- первом и втором региональных семинарах "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах" (Челябинск, 1970 и 1971 гг.).

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. "Рабочий день ЭВМ. "Экономическая газета" (еженедельник ЦК КПСС) № 43, октябрь 1970 (в соавторстве).

2. Результаты анкетного обследования вычислительных центров Челябинской области. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении произ-

водством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970 (в соавторстве).

3. Применение ЭВМ "Минск-22" для механизации учета движения материальных ценностей. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970 (в соавторстве).

4. Применение ЭВМ для механизации расчета потребности в материалах и комплектующих изделиях в укрупненной номенклатуре. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970 (в соавторстве).

5. Механизация расчета потребности в материалах специфицированной номенклатуры. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970 (в соавторстве).

6. Резервы использования электронных цифровых вычислительных машин для обработки экономической информации. В сб. "Применение вычислительной техники в машиностроении", Ижевск, 1971, (в соавторстве).

7. Научный отчет по теме "Комплексная механизация управления". 1970, рег. № 68053104, инв. № Б113706.

8. Научный отчет по теме "Комплексная механизация управления", 1970, рег. № 68053104, инв. № Б144638.

9. Научный отчет по теме "Комплексная механизация управления", 1970, рег. № 68053104, инв. № Б153816.

10. Методологические основы оценки уровня использования ЭВМ при решении экономических задач, Материалы второго регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах" Челябинский ЦНТИ, 1972 (в соавторстве).

11. Факторы, определяющие уровень использования ЭВМ для решения экономических задач предприятия. Материалы XIII научно-технической конференции Челябинского политехнического института

Челябинск, 1970 (в соавторстве).

12. Сравнительная оценка ЭВМ, применяемых для решения экономических задач. Материалы второго регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах", Челябинский ЦНТИ, 1972, (в соавторстве).

13. Применение электронных вычислительных машин в управлении производством. В сб. "Научно-технический прогресс - основа повышения эффективности производства", Челябинск, 1972 (в соавторстве).

14. Подсистема материально-технического снабжения. Материалы второго регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах", Челябинский ЦНТИ, 1972 (в соавторстве).

15. Предпосылки и методические основы комплексной оценки использования ЭВМ на промышленных предприятиях. В сб. "Резервы управления промышленными предприятиями" (труды ЧПИ № 120), Челябинск, 1973 (в соавторстве).

Баев Игорь Александрович

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА РЕЗЕРВОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭВМ
В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Технический редактор Т.А. Пашевина

ФБ 02020. Подписано к печати 10/1-74 г. Слано в печать 11/1-74 г.
Формат бумаги 60x90 1/16. Объем 1,5 печ.л. Отпечатано на рота-
принте ЧПИ. Тираж 120 экз. Заказ № 33/54.