

А.В. Добрянин, О.Н. Шейкина

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
МНОГОМАШИННЫХ КОМПЛЕКСОВ  
ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ  
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(К у й б ы н о в)

Автоматизация научных исследований на базе вычислительных систем коллективного пользования обеспечивает рост конечных результатов эксперимента при минимизации совокупных затрат народнохозяйственных ресурсов.

Структурные сдвиги в самой организации промышленности (усиление процесса концентрации, укрупнение первичных звеньев народного хозяйства и образование научно-производственных комплексов и объединений) ставят новые задачи и в области организации автоматизации эксперимента в пелях сокращения периода "разработка-эксперимент-серийное производство". Исходя из задачи повышения эффективности общественного производства во всех его звеньях, наиболее эффективной формой организации ЭВМ являются вычислительные системы коллективного пользования, экономической основой которых являются процессы концентрации производства.

Положительной стороной создания вычислительных систем коллективного пользования следует считать более полное использование таких дорогостоящих основных фондов, какими являются электронно-вычислительные машины, что способствует экономии капиталовложений на создание систем управления экспериментом, увеличение полного эффекта на каждый рубль затраченных средств, снижение себестоимости обработки информации и обеспечение возможности оптимизации научных исследований.

В хозяйственной практике особое внимание уделяется выбору наиболее экономически целесообразных решений определенных задач. Развитие вычислительных систем в нашем народном хозяйстве во многом определяется решением такой проблемы, как оценка экономической эффективности многомашинных комплексов.

При расчетах экономической эффективности затрат необходимо находить из народнохозяйственной оценки получаемого эффекта. Это положение особенно важно при расчетах экономической эффективности

создания вычислительных систем, так как при этом экономический эффект получается у многих потребителей, возможно относящихся к разным отраслям народного хозяйства, поскольку системы коллективного пользования предназначены для информационного обслуживания различных пользователей и для решения различных типов задач, обусловленных потребностями этих пользователей. Поэтому необходима комплексная оценка экономической эффективности, т.е. учет затрат и эффекта и в отраслях, производящих вычислительную технику, и в отраслях, потребляющих специфическую продукцию вычислительной техники в виде переработки потоков информации.

Экономический аспект автоматизации исследований должен базироваться на общих положениях теории сравнительной эффективности. Определение экономической эффективности должно включать: 1) выбор вычислительной системы коллективного пользования для автоматизации эксперимента как лучшего варианта из возможных средств, обеспечивающих достижение цели эксперимента, т.е. обоснование целесообразности направления капитальных вложений в ВСКП; 2) определение народнохозяйственного эффекта, т.е. получение количественной меры экономического результата.

Выбор экономически эффективного средства автоматизации осуществляется на основе одного из следующих показателей: а) период достижения цели (временная оценка); б) мера достижения цели (качественная оценка); в) затраты общественного труда (стоимостная оценка). При принятии одного из показателей в качестве цели, второй выступает как ограничение, а третий является критерием.

Определение сравнительной эффективности предполагает выбор наиболее оптимального варианта из нескольких возможных при решении поставленной задачи эксперимента. Если определена цель, которую необходимо достигнуть, то задача сравнительной эффективности требует решения в форме выбора оптимальной организации вычислительных средств с наименьшими затратами. Поэтому экономическим критерием выбора лучшего варианта организации вычислительной систем следует считать минимум приведенных затрат, что согласуется с типовой методикой (основными положениями) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений, утвержденной Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике 14 февраля 1977 года:

$$Z_i = C_i + E_H K_i,$$

здесь  $C_i$  - текущие годовые затраты;  
 $K_i$  - капитальные вложения;  
 $E_H$  - нормативный коэффициент эффективности, равный 0,15.

Существует ряд методик оценки экономической эффективности применения автоматизированных систем управления, но применить их для оценки эффективности в области управления производством эксперимента не представляется возможным, поскольку основным показателем эффекта, предлагаемыми методиками, является увеличение объема прибыли. В системе управления автоматизацией научных исследований не всегда удается выразить эффективность использования вычислительной техники в виде прироста прибыли.

Проектирование и создание вычислительных систем осуществляется не одновременно, а требует довольно длительного периода, измеряемого годами. Кроме того, отдельные части вычислительного комплекса могут вводиться в строй постепенно, мощность вычислительной системы может наращиваться. Разновременные затраты нельзя считать равноценными для народного хозяйства, так как имеет место эффект замораживания средств. Появляется необходимость дать экономическую оценку разновременности затрат.

Учет фактора времени в экономических расчетах осуществляется путем приведения разновременных затрат к одному моменту времени, при помощи коэффициента приведения. Согласно утвержденной методике, коэффициент приведения принимает вид:

$$\beta_{np} = (1 + E)^{T-t},$$

где  $E$  - норматив приведения, характеризующий годовую величину эффекта при производительном использовании средств, равный 0,1;  
 $T-t$  - отрезок времени между годом действительного осуществления затрат  $T$  и начальным моментом времени  $t$ , к которому приводятся все затраты.

Если в качестве момента приведения принять год ввода в действие всего проектного многомашинного комплекса и освоения запланированных технико-экономических показателей, то затраты любого года, приведенные к моменту сравнения, принимают вид:

$$Z_{гпр} = Z_{г} (1+E)^{г-1}$$

где  $Z_{гпр}$  - приведенные затраты;  
 $Z_{г}$  - действительные затраты данного года;

Полные приведенные затраты по всему комплексу создаваемой системы получаются суммированием затрат всех лет, приведенных к одному моменту времени:

$$Z_{\Sigma пр} = \sum_{г=1}^n Z_{г} (1+E)^{г-1}$$

Необходимым условием получения достоверных результатов в экономических расчетах и выбора оптимального варианта вычислительного комплекса является сопоставимость вариантов по производственному эффекту. В качестве производственного эффекта вычислительной системы можно принять объем информации, обрабатываемой за год. Если предлагаемые для сравнения варианты вычислительных комплексов различаются по своей производительности, то при сравнении их необходимо привести в сопоставимый вид. Удельные показатели позволяют решить вопрос приведения вариантов к тождественному производственному эффекту наиболее просто. В этом случае критерием выбора оптимального варианта вычислительного многомашинного комплекса являются удельные приведенные затраты, подсчитанные с учетом фактора времени. Эти затраты определяются по формуле вида:

$$Z = \frac{\sum_{г=1}^n (E_{г} K_{г} + C_{г}) (1+E)^{г-1}}{\sum_{г=1}^n Q_{г} (1+E)^{г-1}}$$

где  $Q_{г}$  - объем информации, перерабатываемой в данной системе за год.

Условием выбора оптимального варианта является минимум удельных приведенных затрат.

$$Z = \frac{\sum_{г=1}^n (E_{г} K_{г} + C_{г}) (1+E)^{г-1}}{\sum_{г=1}^n Q_{г} (1+E)^{г-1}} \rightarrow \text{мин.}$$

На основе приведенного критерия оптимальности может быть построен также и показатель абсолютной эффективности принимаемого к внедрению варианта развития вычислительной системы коллективного пользования.