плане также требуется тщательный анализ для оценки нормативного хозяйства.

Думается, что если на каждом предприятии проводить анализ и оценку нормативного хозяйства и обоснованности планов, то это будет способствовать укреплению экономической дисциплины и хозяйственного расчета.

П. Г. ПЕРЕРВА
(Харьковский политехнический институт)

Определение отраслевой потребности в средствах автоматизации в условиях ограниченности распределяемых ресурсов

Рассматриваются конкретные экономико-математические модели решения проблемы дефицита в средствах автоматизации.

Для условий промышленного производства характерно некоторое опережение потребности в средствах труда по сравнению с реальными возможностями ее удовлетворения через производство. В определенной мере такое положение вызвано объективными закономерностями развития промышленности и представляет собой составную часть механизма ускорения научно-технического прогресса в различных отраслях народного хозяйства, являясь побудительным мотивом к совершенствованию существующей техники и технологии, к разработке принципиально новых орудий труда.

В этой связи практическая деятельность центральных и отраслевых плановых и снабженческих организаций в ряде случаев сталкивается с проблемой обеспечения потребителей орудиями труда в условиях ограниченности распределяемых ресурсов. Возникает определенное противоречие между опережающим ростом потребностей, с одной стороны, и ограниченностью ресурсов и возможностей исследуемой отрасли — с другой. Уменьшение степени воздействия данного противоречия на эффективность общественного производства видится в уменьшении степени суммарного расхождения между множествами потребностей и получаемых полезных результатов.

Решить задачу можно различными путями, среди которых выделим два основных. Первый заключается в том, что удовлетворяемая потребность отрасли определяется с учетом либо приоритета отраслей (предприятий), либо приоритета направлений потребления исследуемых изделий, т. е. используется эвристический метод. Приоритетность устанавливается соответствующими плановыми и снабженческими организациями на основании разработанных критериев. Вместе с тем выбор и оценка коэффициентов приоритета во многих случаях представляют собой значительные трудности, что существенным образом затрудняет применение эвристических методов. Кроме того, данные методы основываются на интегральной оценке ситуации и не связаны, как правило, с конкретным анализом использования распределяемых ресурсов предприятиями и организациями конкретной отрасли промышленности. Такой подход может быть оправдан в том случае, когда потребности предприятий и организаций обла-

дают относительной стабильностью номенклатуры широко используемых изделий, особенно когда имеется определенная возможность их взаимозаменяемости. К примеру, для электротехнических средств автоматизации — это различного рода реле, контакторы, предохранители, электромагниты, асинхронные электродвигатели, трансформаторы и др.

Второй метод решения поставленной задачи основан на использовании оптимизационных методов, в основе которых лежат задаваемые ограничения на использование оборудования, по технико-экономическим показателям работы отрасли, фондам на материальные ресурсы и спросу на них, производственным мощностям и др., от которых зависит оптимизация объема производства продукции, получаемой прибыли, себестоимости изделий и т. д. Однако непосредственное экономико-математическое моделирование не позволяет получить приемлемые для практических целей результаты из-за отсутствия адекватной информации, невозможности создания целевых функций, которые отражали бы необходимые процессы и использовали для своего решения имеющиеся отчетные статистические материалы. Поэтому при определении потребности в средствах труда в условиях ограниченности распределяемых ресурсов наиболее целесообразным представляется применение моделей, построенных на сочетании оптимизационных и эвристических методов. Такой подход лежит в основе имитационного моделирования, предполагающего участие в решении оптимизационной задачи субъекта управления, который анализирует и дает оценку получаемым с помощью ЭВМ промежуточным решениям и определяет дальнейший ход решения задачи. Недостатки данного метода очевидны. Субъект имеет возможность влиять на объективный ход решения оптимизационной задачи, выдавая желаемое за действительное; существенным образом может удлиниться процесс решения задачи, что практически недопустимо в период формирования планов распределения электротехнических средств автоматизации и других видов изделий по потребителям; появляется необходимость в определенном количестве высококвалифицированных специалистов в области экономико-математического моделирования, умеющих эффективно управлять ходом оптимизационного процесса. Указанный метод может быть успешно применен при распределении остродефицитных видов средств автоматизации, где без участия субъекта управления практически невозможно обойтись.

Изложенные недостатки имитационного моделирования процесса распределения ресурсов требуют создания такого рода оптимизационных моделей, чтобы прямое воздействие субъекта управления при их формировании и использовании

не предопределяло получение желаемого результата в качестве единственно возможного и наиболее действенного. В некоторой мере этот недостаток устранен в экономико-математической модели, применяемой в приборостроительной отрасли промышленности для распределения комплектующих изделий по потребителям, основанной на использовании системы приоритетов в сочетании с решением оптимизационной задачи [1].

Постановка оптимизационной задачи состоит в следующем:

$$\sum_{k=1}^{m} d_k (P_{ks} - M_{ks})^2 \to \min ,$$

$$\sum_{k} M_{ks} = N_s , \quad M_{ks} \geqslant 0 ,$$

где P_{ks} — потребность k-го потребителя в s-м виде изделий; M_{ks} — количество s-х изделий, выделяемых k-му потребителю; d_k — коэффициент, учитывающий важность k-го потребителя ($d_k \leqslant 0$); N_s — суммарный фонд распределяемых изделий ($N_s < \sum_k P_{kk}$); m — количество потребителей.

Целевая функция представляет собой сумму «штрафов», полагающихся за неполное обеспечение фондами потребителей. Коэффициент d_k определяет сумму «штрафа» за одну единицу не обеспеченного фондами ресурса.

Не вдаваясь в подробное описание данного алгоритма на практике, отметим существенные, на наш взгляд, его недостатки. Во-первых, он не учитывает экономические показатели, характеризующие работу отрасли, определяющие ее место в системе отраслей народного хозяйства. Во-вторых, не учитывается характерная для приборостроительной отрасли комплектность различных видов электронной техники при изготовлении одного прибора, что может привести к завышению уровня удовлетворения потребностей, т. е. к существенным ошибкам расчета. В-третьих, система приоритетов, взятая за основу в описанной модели, хотя и является традиционной, тем не менее даже при строгом ее соблюдении приводит к тому, что многие потребители, использующие распределяемые изделия (к примеру, на ремонтно-эксплуатационные нужды, для научных исследований и др.) в условиях дефицита распределяемых ресурсов, практически никогда ими не будет обеспечена в связи с высокой приоритетностью направлений потребности на комплектацию выпускаемой продукции и объектов капитального строительства. Отмеченные недостатки говорят о непригодности моделей в описанной постановке для отраслевых расчетов.

Построение экономико-математической модели определения отраслевой полезной потребности в условиях ограниченности распределяемых ресурсов предлагается производить с учетом трех основных элементов: действительной потребности исследуемой отрасли в данном виде техники; полезного экономического эффекта от ее использования в данной отрасли; народнохозяйственной важности и значения продукции, выпускаемой данным потребителем. Одним из вариантов целевой функции может быть следующий:

$$\sum_{k=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\frac{P_{kj}}{M_{kj}}d_{kj}d_k \to \max ,$$

где P_{kj} — действительная потребность k-й отрасли в конкретном виде распределяемых средств автоматизации (реле, контакторах, электромагнитах, трансформаторах, электродвигателях и др.); M_{kj} — удовлетворяемая потребность в этом же виде изделий для k-й отрасли на j-ю цель (комплектация продукции, объектов капитального строительства, ремонтно-эксплуатационные нужды, научно-исследовательские работы и др.); n — количество целей потребления; d_{kj} — приоритетная важность j-й цели потребления данного изделия в k-й отрасли, определяемая с учетом народнохозяйственной важности использования данного изделия по j-му назначению; d_k — коэффициент народнохозяйственной важности k-й отрасли; m — количество отраслей-потребителей.

Причем должно соблюдаться условие

$$\sum_{k=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}M_{kj} = N_r ,$$

где N_r — народнохозяйственный объем производства данного изделия, предназначенный для распределения между отраслями-потребителями.

Производство электротехнических средств автоматизации в своем большинстве удовлетворяет промежуточные народнохозяйственные потребности, динамика которых опосредуется соотношением темпов роста отраслей-потребителей. Важность последних рассматривается в зависимости от их относительного темпа роста по сравнению с другими отраслями. Для t-го года

$$d_k = \frac{I_{kt}}{\overline{I}_t}, \text{ или } d_k = \frac{B_{kt}\sum_{k=1}^{m}B_{k(t-1)}}{B_{k(t-1)}\sum_{k=1}^{m}B_{kt}},$$

где I_{kt} — темп роста объема производства в k-й отрасли в t-м году; $\overline{I}_t$ — средний темп роста объема производства рассматриваемых отраслей в t-м году; B_{kt}, $B_{k(t-1)}$ — объем про-

изводства продукции в k-й отрасли соответственно в t-м и предшествующих ему годах.

Представляется возможным определение важности отрасли-потребителя и путем соотношения ее темпов роста с темпами роста наиболее быстро развивающейся в данном периоде отрасли.

При оценке приоритетности цели потребления данного изделия всегда присутствует субъективный фактор. Для снижения его влияния предлагается изменить общепринятый порядок определения важности цели с помощью экспертной оценки, заменив ее конкретным экономическим расчетом, что, несомненно, повысит объективность и достоверность конечного результата.

В плановых и снабженческих организациях сложилось устойчивое мнение о приоритетности комплектации промышленной продукции и объектов капитального строительства, потребности которых должны удовлетворяться в первую очередь, и полностью. Не отрицая определенной логики такого утверждения, нужно отметить, что категоричность такого утверждения неубедительна, поскольку не имеет экономического обоснования. Не представляет особого труда доказать более высокую приоритетность комплектации электротехническими средствами автоматизации ремонтно-эксплуатационных служб, например, в отраслях с непрерывным производством (металлургия, химия, энергетика), где даже незначительный простой основного технологического оборудования при внезапных отказах средств автоматизации (в условиях дефицита последних) может привести к значительному народнохозяйственному ущербу. Аналогичные примеры можно привести и из практики удовлетворения потребностей научно-исследовательских организаций, когда отсутствие должной материальной базы может существенным образом затормозить развитие научных исследований в различных направлениях научно-технического прогресса.

В этой связи при определении приоритетности различных направлений потребности следует учитывать экономический эффект от использования средств автоматизации одного назначения: экономический эффект от комплектации промышленной продукции должен быть адекватен годовому народнохозяйственному экономическому эффекту одного комплектуемого изделия. При определении приоритетности потребности на ремонтно-эксплуатационные нужды следует учитывать народнохозяйственные потери у потребителя от выхода из строя данного типа средств автоматизации, которые будут пропорциональны потерям от простоя основного технологиче-

ского оборудования при дефиците отказавшего элемента. Приоритетность комплектации объектов капитального строительства определяется экономическими потерями в народном хозяйстве страны от удлинения сроков строительства рассматриваемого объекта и т. д.

Изложенная методика определения отраслевой потребности в средствах автоматизации при дефиците распределяемых ресурсов придает эвристическим методам прогнозирования элементы экономической обоснованности принимаемых решений, делает их более конкретными и снижает влияние субъективного фактора в расчетах.

1. Емельянов С. А., Бобров А. А. Снабжение в отраслях промышленности. М.: Экономика, 1985. 120 с.

А. И. ЯКОВЛЕВ
(Харьковский политехнический институт)

Экономические последствия выхода из строя электротехнических изделий

Рассматривается методика экономической оценки материального ущерба от выхода из строя электротехнических изделий. Делаются выводы об экономической целесообразности предела повышения надежности электротехнических изделий.

В установлении достоверной экономической эффективности новых автоматических систем, определении оптимальных значений технико-экономических параметров средств автоматизации и решении ряда других задач важное значение приобретает наличие методов расчета экономических потерь, возникающих при выходе из строя данной техники. Имеющаяся методическая литература предлагает определять в основном только затраты на ремонт по устранению внезапных отказов анализируемой техники. Однако фактический материальный ущерб при выходе из строя средств автоматизации значительно превышает затраты на их восстановление.

Автором разработана соответствующая методика экономической оценки материального ущерба на примере функционирования аппаратов низкого напряжения (АНН), широко используемых в схемах автоматизации технологических процессов.

При разработке он руководствовался правилом тождества эффектов по вариантам. Поэтому для варианта, в котором наблюдается определенный недовыпуск продукции в связи с отказом электротехнических изделий, добавляется соответствующий размер единовременных и текущих затрат в целях уравнивания его с другими вариантами, обеспечивающими выпуск объема планового задания. Все виды потерь из-за простоев технологического оборудования определяются путем