

Возможны постановки задачи, когда требования потребителей будут удовлетворяться с некоторой вероятностью. Тогда суммарный запас поставщика будет меньше алгебраической суммы запасов по каналам.

Список литературы: 1. *Нечипуренко В. И.* Алгоритм оптимизации совокупного запаса в системе поставщик—потребитель промышленных предприятий.— В кн.: Системы автоматического управления и контроля, Киев, 1974, с. 24—27.
2. *Нечипуренко В. И.* Оптимальное управление процессом снабжения номенклатурой группы А в системе поставщики — потребители: Дис. ... канд. техн. наук.— Харьков, 1978.—170 с.

Поступила 13 октября 1978 г.

УДК 62—50

Ю. Т. КОСТЕНКО, канд. техн. наук, А. Н. ЦЫГАНКОВ

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К УПРАВЛЕНИЮ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

К управлению сложными системами предъявляются все более жесткие требования. Оно становится многопараметрическим, растут масштабы моделей, сложность функций управления. Все это вызвано разнообразием достигаемых целей, различием частот осуществляемых воздействий и т. д.

При новом параметрическом управлении классические методы управления уже не дают удовлетворительных результатов. Возникает необходимость отыскания и применения новых методов и структур управления.

В работе [1] предлагается управлять системой по возрастающим уровням сложности. При этом вся система разбивается на отдельные взаимосвязанные подсистемы. Разбиение-декомпозиция системы может проводиться несколькими способами [2], [3].

1. Декомпозиция системы по слабым связям. Необходимо добиться минимально возможной связи между подсистемами.

2. Декомпозиция системы по минимальным группам сочленения. Связь между подсистемами осуществляется посредством минимально возможного числа параметров.

Проведя декомпозицию, можно с уверенностью сказать, что у каждой подсистемы существует своя цель. Эти цели наверняка не совпадают. Даже если каждая подсистема способна решить свою задачу (например, если речь идет об оптимизации, найти оптимальное управление, максимизирующее критерий), то до сих пор не существует никакой гарантии, что удовлетворение всех локальных целей приведет к удовлетворению глобальной цели.

Основная идея, предложенная М. Месаровичем [1], заключается во введении «координирующего множества», заменяющего каждую проблему P_i семейством проблем $P_i(\lambda)$, параметры λ

которых таковы, что существует такое значение λ^* , для которого решение $[P_1(\lambda), \dots, P_n(\lambda)]$ равно решению P .

Параметры λ поступают от вышестоящего блока координации, функции которого можно определить следующим образом: 1) выбор способа координации; 2) модифицирование функций, определяющих стратегии нижестоящих элементов, если это необходимо; 3) выбор координирующих воздействий после того, как приняты остальные решения.

Способ координации выбирается по имеющимся трем методам влияния на нижестоящую подсистему: 1) воздействие на модель подсистемы; 2) воздействие на критерий подсистемы; 3) воздействие и на модель, и на критерий подсистемы (смешанная координация). Координация может проводиться посредством использования обратной связи, а также итеративными методами. При этом важной проблемой является проблема сходимости.

Как уже указывалось, на уровне координатора результатами решения задачи являются параметры координации λ . В них заключена информация о результирующих воздействиях между подсистемами. Существует три подхода к рассмотрению такого рода взаимодействий.

1. Прогнозирование взаимодействий. В этом случае дается прогнозное значение связей между подсистемами, которое будет иметь место при подаче управляющих воздействий.

2. «Развязывание» взаимодействий. Каждая нижестоящая подсистема решает свою задачу. При этом взаимосвязи рассматриваются как дополнительные переменные, которые подсистема может выбирать по своему усмотрению. Задачи нижестоящих уровней решаются при этом как автономные, т. е. независимые друг от друга.

3. Оценка взаимодействий. Координатор в этом случае не сообщает точных данных о взаимосвязях между подсистемами, а лишь ограничивает области их изменения. Это синтез первого и второго подходов. Нижестоящей подсистеме задается область изменения взаимосвязи с другими подсистемами. Конкретное задание связи подсистема выбирает из этой области по второму методу, т. е. на автономность подсистемы накладывается ограничение. Характер разбиения общего алгоритма управления на подалгоритмы, т. е. способ разделения функций управления между ступенями иерархической системы имеет определяющее значение при выборе структуры системы. Одной из особенностей иерархических систем управления является то, что функции управления низших уровней могут быть переданы высшим уровням, но не наоборот [4].

Итак, возникновение сложных систем требует нового подхода к управлению ими. Эффективным и целесообразным кажется применение иерархических систем управления, которые сочетают в себе принцип централизованного управления с одновременным распределением функций между многими элемен-

тами системы. При этом существенно повышается живучесть системы, так как при отказе каких-либо управляющих органов их функции могут быть переданы другим элементам системы, например, вышестоящим органам. При этом важной проблемой, подлежащей решению, является выбор и применение способа координации для данной исследуемой сложной системы.

Список литературы: 1. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем.— М.: Мир, 1973.—344 с. 2. Костенко Ю. Т., Безменов Н. И., Серокуров В. Е. О применении теории графов при структурном анализе сложных систем.— Вестн. Харьк. политехн. ин-та. 1979, № 148. Сер. Прикладная механика и процессы управления, вып. 1, с. 48—51. 3. Костенко Ю. Т., Безменов Н. И. Об одном подходе к декомпозиции сложной системы на слабо связанные между собой подсистемы.— См. статью настоящего вестника. 4. Коекин А. И. О некоторых принципах построения иерархических систем.— Управляющие системы и машины, 1975, № 2, с. 1—7.

Поступила 3 ноября 1978 г.

УДК 629.734

В. М. КОТИН, М. Д. ГОДЛЕВСКИЙ,
А. М. ШУРАПЕЙ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МАРШРУТИЗАЦИИ В ОБЩЕЙ СХЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПАРКА САМОЛЕТОВ ГА

Задача уменьшения приведенных затрат на перспективный парк самолетов ГА решается при оптимизации обликковых характеристик пассажирского самолета. Одной из обликковых характеристик, определяющих тип самолета, является количество пассажирских мест — n_k . Увеличение этого параметра приводит к понижению удельных эксплуатационных затрат на одного пассажира, что признано положительным фактором. Однако, как показали предыдущие исследования, минимум приведенных затрат при оптимизации обликковых характеристик достигается при некотором оптимальном значении n_{0k} и увеличение этого параметра нежелательно.

В данной статье рассматривается подход, позволяющий путем перераспределения поля заявок (параметров сети авиалиний) и увеличением n_{0k} уменьшить затраты на парк самолетов. В основе указанного подхода лежит проведенный качественный анализ структуры приведенных затрат, точнее, каждой составляющей статьи приведенных затрат. Зависимость приведенных затрат от параметра n_k , приведенная на рис. 1 (кривая 3), может быть получена умножением двух функций, зависящих от n_k и характеристик сети авиалиний.

Пусть S — приведенные затраты на парк самолетов, тогда

$$S(n_k) \sim q\Omega, \quad (1)$$