ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Տեխնիկական գիտութ. սերիա XXXI, № 3, 1978 Серия технических наук

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Ю. В. ЧУЕВ, А. М. МЕЛКУМЯН, С. В. АРУТЮНЯН, Г. Б. МУРАДЯН

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ОРГСТРУКТУРЫ НИИ ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЯХ

Характерной особенностью современных крупных НИИ является многотемность и наличие множества функционально различных подразделений, представляющих в совокупности довольно сложную структуру. От совершенства организационной структуры существенно зависят сроки и качество выполнения разработок и, в конечном итоге, эффективность деятельности НИИ.

Одной из задач совершенствования организационной структуры НИИ является группирование множества подразделений в соответствии с принятым критерием эффективности структуры. Эта задача схожа с возникающими в вычислительной технике и телефонии задачами компоновки элементов, связи между которыми заданы [1]. Критерием эффективности структуры при этом принимается максимум суммарных связей внутри групп элементов или минимум связей между группами.

Аналогичный критерий берется и в задачах административного разделения подразделений НИИ — группирования лабораторий в отделы или отделы в отделения [2]. При этом ограничивается только число отделов в отделениях. Однако, необходимо учесть, что в матрице взаимосвязей имеются и «диагональные» связи, характеризующие степень самостоятельности лабораторий, тогда как для совершенствования организационной структуры правильнее исходить из связей, отражающих взаимное сотрудничество лабораторий в выполнении тематики.

В более общем случае структуры НИИ содержат отделения, сформированные из отделов и самостоятельные отделы, подчиняющиеся непосредственно руководителю института.

Следовательно, постановка задачи будет такова. Целевая функция имеет вид:

$$\min S_b = \min_{\substack{k=\overline{1,K_1} \\ k=\overline{K_1+1,K_2} \\ l_{k,j} \\ i_k=j_k}} \left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} a_{ij} - \left(\sum_{s=1}^{K_1} \sum_{i=l_{s,1}}^{l_{k,2}} \sum_{j=l_{k,1}}^{l_{k,2}} a_{ij} - \sum_{k=1}^{K_1} \sum_{i=l_{s,1}}^{l_{s,2}} a_{ii} + \sum_{K=K_1+1}^{K_2} a_{ii} \right) \right]$$

или

$$\max S_d = \max_{\substack{k=\overline{1,K_1} \\ k=\overline{K_1+1,K_2} \\ l_{k,j} \\ i_k=j_k}} \left[\sum_{k=1}^{K_1} \sum_{i=l_{k,1}}^{l_{k,2}} \sum_{j=l_{k,1}}^{l_{k,2}} a_{ij} - \sum_{k=1}^{K_1} \sum_{i=l_{k,1}}^{l_{k,2}} a_{ii} + \sum_{k=K_1+1}^{K_2} a_{ii} \right],$$

а ограничения — $K_{1\min} \leqslant K_1 \leqslant K_{1\max}$, $b_{k\min} \leqslant b_k$, $l_{k,1} \leqslant N_k \leqslant l_{k,2}$,

где $i, j = 1, 2, 3, \ldots, N$, $k = 1, 2, \ldots, K_1$ — соответственно, число отделов и отделений; $k = K_1 + 1, K_2 + 2, \ldots, K_2$ — номера самостоятельных отделов; a_{ij} — элемент матрицы взаимодействий отделов; $l_{k,1}$, $l_{k,2}$ — текущие значения нижней и верхней границ отделений; b_k — число специализированных отделов в отделениях.

Величины $K_{1\min}$ и $K_{1\max}$ определяются из условия управляемости — допустимого числа подчиненных у одного руководителя высшего звена. Согласно [3, 4, 5], оно может быть в пределах от 4-х до 6 (соответственно, $K_{1\min}$ и $K_{1\max}$). Введение $b_{k\min}$ диктуется необходимостью сохранения специализации отраслевых отделений.

Для нахождения наиболее совершенной структуры экспертно составляется таблица допустимых переходов подразделений. При этом эксперты исходят из матрицы взаимосвязей, а также руководствуются рядом неформализуемых соображений, как то, перспективность тех или иных работ, взаимоотношения руководителей и т. д.

В результате перебора и проверки на ограничения, для анализа машиной выдается ряд альтернативных вариантов организационной структуры, ранжированных по значению целевой функции. К реализации принимается вариант, которому эксперты дают наибольшее предпочтение.

Ниже приводится блок-схема алгоритма решения этой задачи, где приняты следующие обозначения:

a_{ij} — связь i-го отдела с j-ым отделом-темодержателем;

S — суммарная связь между всеми отделами;

S_d — сумма внутренних связей отделений;

S^- — сумма внутренних связей исходной структуры, ставшей внешней в данном варианте;

S^+ — сумма внешних связей исходной структуры, ставшей внутренней в данном варианте;

N — количество всех отделов;

M — количество отделов-темодержателей;

N_k — количество отделов в k-м отделении;

$N_{k\min}$, $N_{k\max}$ — минимальное и максимальное числа отделов в k-м отделении;

$K_{эф}^{0}$, $K_{эф}$ — коэффициенты эффективности исходной и данной структур;

K^- — множество отделений, из которых выведены отделы;

K^+ — множество отделений, в которые введены отделы;

$S_{об}$ — сумма внутренних связей данной структуры;

I_k — множество отделов отделений K исходной матрицы;

I_k^- — множество отделов, выведенных из отделений K;

I_k^+ — множество отделов, введенных в отделения K;

J_k — множество отделов-темодержателей в исходной структуре;

J_k^- — множество отделов-темодержателей, выведенных из отделений K;

J_k^+ — множество отделов-темодержателей, введенных в отделения K;

J_k^0 — множество отделов-темодержателей отделений K в данном варианте.

Исходной информацией алгоритма являются матрица связей отделов $i = 1,2..., N$ с отделами-темодержателями $j = 1,2..., M$ и таблица допускаемых переходов отделов.

Ниже приводятся блок-схемы решения задачи при дополнительных ограничениях.

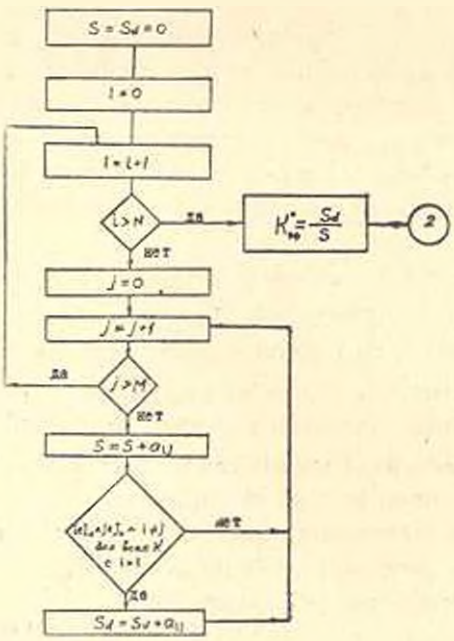

Рис. 1. Блок-схема определения $K^0_{эф} = \dfrac{S_д}{S}$ исходной структуры.

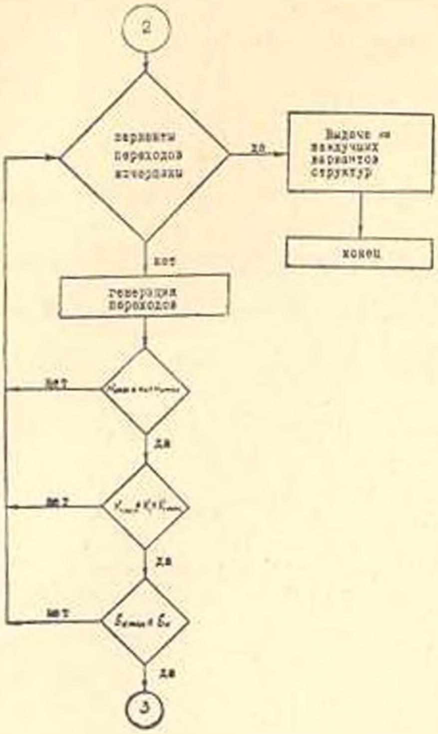

Рис. 2. Блок-схема генерации переходов.

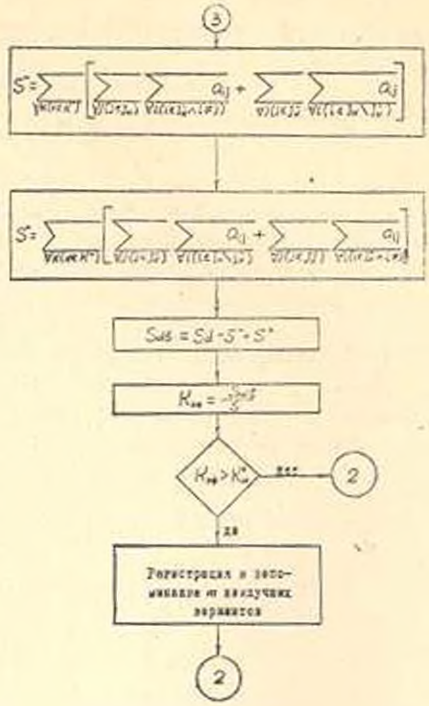

Рис. 3. Блок-схема определения $K_{эф}$ варианта структур.

Ер НИ ИММ

Поступило 30.XII.1976

Յու. Վ. ՉՈՒԵՎ, Ա. Մ. ՄԵԼՔՈՒՄՅԱՆ, Ս. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Հ. Ր. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

ԳԻՏԱՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՕՊՏԻՄԻԶԱՑԻԱՅԻ ԽՆԴՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ՍԱՀՄԱՆԱՓԱԿՈՒՄՆԵՐԻ ԱՌԿԱՅՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ամփոփում

Առաջարկվում է բաժանմունքներ և ինքնուրույն բաժիններ ունեցող խոշոր ճյուղային գիտահետազոտական ինստիտուտի կազմակերպական կառուցվածքի մաթեմատիկական մոդելը և կառուցվածքի կատարելագործման խնդրի լուծման ալգորիթմը։ Առաջարկվում է բաժանմունքների ներքին և արտաքին կապերի սկզբունքորեն նոր բնորոշում։ Խնդրի լուծման ալգորիթմը հնարավորություն է տալիս հաշվի առնել այն լրացուցիչ, մաթեմատիկորեն դժվար ձևակերպելի սահմանափակումները, որոնք կարող են ի հայտ գալ նման խնդիրներ լուծելիս։

Առավել կատարյալ կազմակերպական կառուցվածքը գտնելու համար կազմվում է բաժինների հնարավոր տեղափոխությունների աղյուսակ՝ ելնելով բաժինների փոխադարձ կապերի մեծություններից և վերոհիշյալ սահմանափակումներից։

Արդյունքում մեքենան առաջարկում է կազմակերպական կառուցվածքների մի շարք տարբերակներ, որոնցից ընտրվում է դերազատիին։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрайтис Л. Б.* Алгоритм для определения максимально связанных наборов элементов. «Автоматика и вычислительная техника», № 5, 1970.
2. *Куперштох В. А., Миркин Б. Г.* Упорядочение взаимосвязанных объектов. «Автоматика и телемеханика», № 6, 7, 1971.
3. Организация управления производством в капиталистических странах. Изд. «Прогресс», т. 7, М., 1972.
4. *Dale E.* Management. Theory and Practice. New York. McGraw-Hill Book Company, 1965.
5. *Юксвяри Р.* Проблемы структуры и управления деловых организаций США. Изд. «Ээстам Раамат», Таллин, 1968.