

## ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

к. т. н., профессор Кузьменко В. М., Водяницкая А. А.  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. системотехники, тел. (057) 702-13-06,  
[unlaudi@kture.kharkov.ua](mailto:unlaudi@kture.kharkov.ua), т. 702-16-73

In work the problem of synthesis of industrial structure for processing of discrete material streams is considered. Statement of a problem of designing of industrial structure, and also the generalised algorithm of the decision of this problem is developed.

**Введение.** Любая целенаправленная человеческая деятельность представляет собой непрерывную последовательность принятия и реализации решений. Это обусловило активную разработку формальных методов, правил, алгоритмов и процедур, которым можно научить и использовать, как альтернативу субъективному принятию решений. Теория принятия решений — область исследования, вовлекающая понятия и методы математики, статистики, экономики, менеджмента и психологии, которая изучает закономерности выбора людьми путей решения разного рода задач, а также исследует способы поиска наиболее выгодных из возможных решений. Эффективное принятие решений необходимо для выполнения управленческих функций, создания структур, выбора стратегии поведения в условиях полной или частичной неопределенности.

В данной работе рассматривается процесс проектирования производственной структуры. Без развития методов проектирования структур дальнейшее совершенствование управления и повышение эффективности производства становится невозможным, так как:

1. В новых условиях в целом ряде случаев нельзя оперировать старыми производственными формами, которые не удовлетворяют требованиям рыночных отношений, создают опасность деформации самих задач производства;
2. Создание структуры должно опираться не только на опыт, аналогию, привычные схемы и интуицию, но и на научные методы организационного проектирования;
3. Проектирование механизма производства должно возлагаться на специалистов, не только владеющих методологией формирования производственных систем, но и обладающих знаниями в сфере проектирования и оптимизации структур.

Реализация поставленных задач невозможна без применения теории принятия решений, которая в данном случае позволит повысить эффективность организаций путем увеличения способности лица, принимающего решения (ЛПР), к принятию обоснованных объективных решений в ситуациях исключительной сложности с помощью моделей и количественных методов.

При разработке производственной структуры необходимо заранее определить цели и задачи, функции и состав элементов системы.

На сегодня наиболее актуальным является создание небольших и средних производственных структур, которые могут работать, как в рамках более больших организаций, так и в качестве самостоятельных предприятий.

**Сущность. Постановка задачи.** На производственный участок поступает разнородный материальный поток  $V$  с заданным законом распределения. В качестве исходных данных представлена статистика, которая отражает объемы потока за определенные промежутки времени. Заданы такие параметры:

1. Множество оборудования различных видов  $\{R^*\}$ ;
2. Набор технологий, то есть множество технологических операций (связей между видами оборудования), которые необходимо выполнить за время обработки материального потока  $\{Tx^*\}$ ;
3. Производительность оборудования  $\{U^*\}$ ;
4. Площадь  $\{S^*\}$ , отведенная под производство.

Целевая функция имеет вид:

$$C = \min ( Z, T_{\text{обр}} )$$

Общие затраты  $Z$  представляют собой:

$$Z = Z_k \cdot K_N + Z_e, \text{ где:}$$

$Z_k$  - капитальные затраты (например, на закупку оборудования),

$K_N$  - нормативный коэффициент (рассчитывается в зависимости от времени службы оборудования и других ресурсов),

$Z_e$  - эксплуатационные затраты.

Необходимо минимизировать функцию цели  $C$  по времени и затратам при следующих ограничениях:

1. На заданный состав оборудования  $R \leq R^*$ ;
2. На заданный набор технологий  $Tx \leq Tx^*$ ;
3. На производительность оборудования  $U \leq U^*$ ;
4. На площадь производственного участка  $S \leq S^*$ .

**Методы решения.** Поставленную задачу можно классифицировать как задачу оптимизации по двум параметрам с заданными ограничениями. Методы решения таких задач делятся на методы линейного и нелинейного программирования. Сформулированная задача относится к задачам нелинейного программирования. Для ее решения можно использовать методы нелинейного и динамического программирования.

Также можно применить комбинированный метод решения или эвристические алгоритмы, которые позволяют учитывать особенности конкретного производства.

В задаче предполагается разбить решение на несколько этапов:

1. Прогнозирование прироста объема материального потока на 10 лет и с учетом полученных значений преобразовать объем входящего разнородного материального потока;
2. Разнородный входящий поток разбить на несколько однородных и рассмотреть задачу оптимизации для каждого из полученных однородных потоков;

3. Представить технологические данные в виде, удобном для решения на ЭВМ;
4. Синтез оптимальной производственной структуры;
5. Представить полученную производственную структуру в графическом и/или матричном виде;
6. Синтез имитационной модели производственной структуры и проведение имитационных экспериментов;
7. Оценка полученных результатов.

В процессе поэтапного решения на каждом шаге необходимо применять специальные методы. На первом этапе применяются методы прогнозирования. Прогнозирование — исследование конкретных перспектив развития какого-либо процесса. К основным методам прогнозирования относятся

- статистические методы;
- экспертные оценки (метод Дельфи);
- математическое моделирование.

На четвертом этапе необходимо минимизировать функцию цели по времени обработки  $T_{обр}$  и объему общих затрат  $Z$ . Для преобразования многокритериальной задачи в однокритериальную один из параметров переводится в ограничения. При решении каждой из однокритериальных задач оптимизации применяется метод, наиболее подходящий, по мнению ЛПР (метод Форда для минимизации по стоимости, диаграмма Ганта для оценки времени обработки).

На последнем этапе применяется имитационное моделирование. Имитационное моделирование — это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Имитационная модель — логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта. По данным, полученным в процессе имитации можно получить достаточно устойчивую статистику и далее оценить пригодность испытываемой структуры. Применение современных методов имитации с помощью программных средств, таких как GPSS, позволяет избежать многих ошибок, пропущенных в процессе проектирования, выделить наиболее важные параметры и определить слабые места структуры, избежав при этом затрат на реализацию и дальнейший демонтаж структуры в случае неудачного проектирования.

**Выводы.** Формализация теории принятия решений и разработка методологий проектирования получили свое распространение в середине двадцатого века, но со времен появления ремесленничества проблема оптимизации рабочего пространства с целью уменьшения затрат является актуальной.

В ходе работы был выполнен анализ, сформулирована постановка задачи проектирования производственной структуры и предложена стратегия решения. Одной из областей, в которой необходимо проектирование производственной структуры, является почтовая связь. На примере синтеза структуры одного почтового отделения был разработан алгоритм, который и является результатом данной работы.

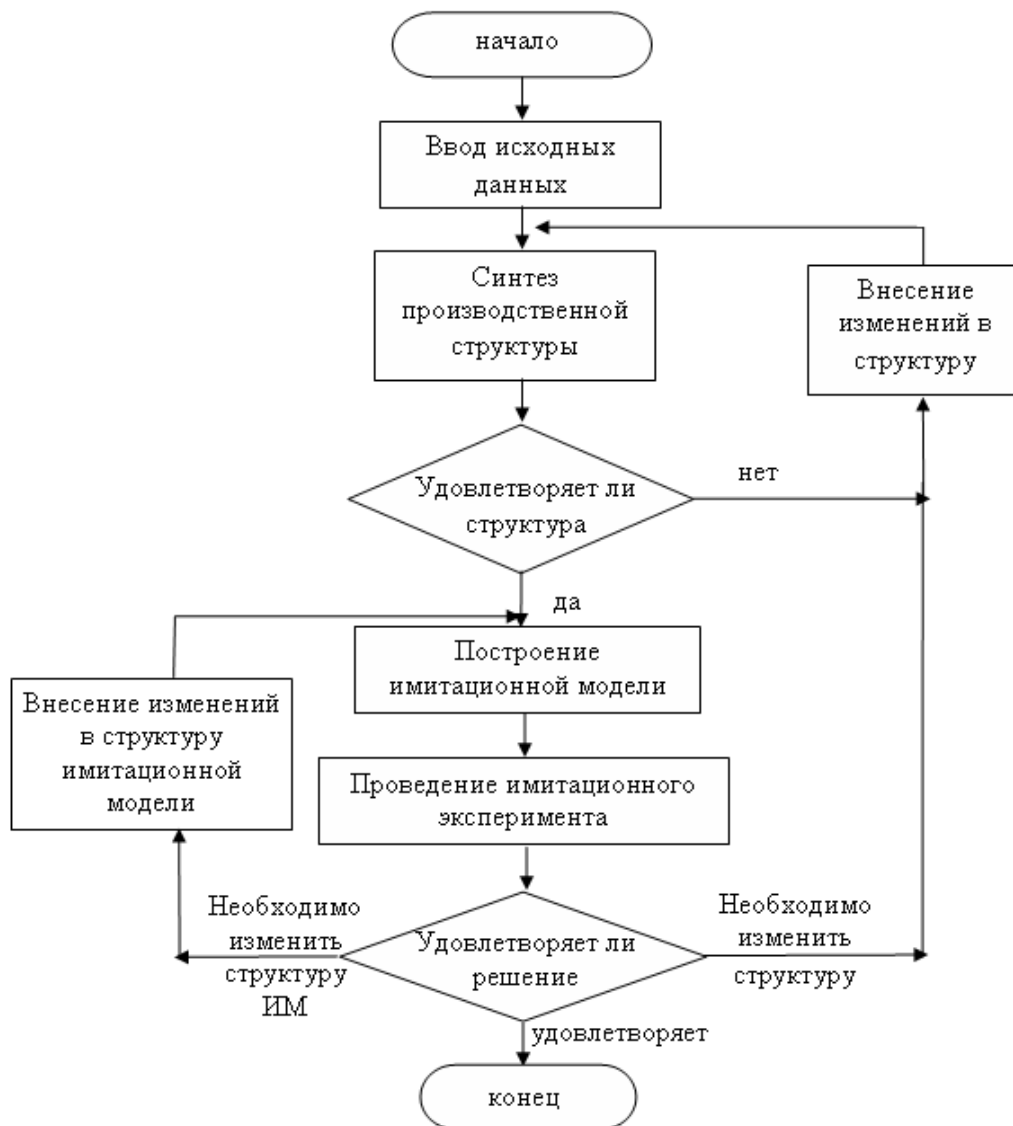


Рисунок 1 – Схема алгоритма решения задачи синтеза производственной структуры

В дальнейшем предполагается реализовать проект производственной структуры в соответствии с алгоритмом и исследовать алгоритм на сложность, время выполнения и эффективность.