5.1. Процесс моделирования

Процесс моделирования складывается из ряда последовательных шагов. Одним из наиболее сложных является первый шаг, который связан с познанием необходимости поиска решения той или иной проблемы в математической плоскости и на оптимизационной основе. Далее нужно попытаться представить всю задачу в целом и ряд ее отдельных составляющих в виде количественных связей и зависимостей. Затем следует определиться с выбором математической модели, способной синтезировать эти количественные построения в виде единого целого. Этап подбора типа модели сложен и связан, прежде всего, с пониманием сути задачи и умением ориентироваться в массе математических наработок. Преодоление этого этапа ведет к разработке задач иного характера. Найденную в итоге творческого этапа работы модель нужно наполнить содержанием, т.е. разработать структурную и затем развернутую модели. Это кропотливая и трудоёмкая часть работы. Когда она завершена, можно начинать работу с компьютерами, ввести условия задачи и получить решение. Однако работа на этом не завершается, требуется тщательный анализ полученного решения. Нужно проверить результаты решения, а главное - убедиться в том, что ответ полностью соответствует поставленной цели. Если этого нет, то возникает необходимость либо в пересмотре модели, либо в ее корректировке. Затем следует ещё одно решение с последующим анализом.

Весь процесс моделирования можно представить в следующем виде (табл.5.1)

Таблица 5.1

Процесс моделирования

Базовая, структурная и развернутая модели и матрицы.

Блочная модель.

Математическая форма записи задач линейного программирования может быть представлена базовой, структурной и развернутой моделями и матрицами.

Базовая модель - это лаконичная, свернутая запись. Она используется для представления симплексного или распределительного методов в самом общем виде.

Рассмотрим две базовые модели параллельно

Симплекс-метод Распределительный метод

Найти Найти

при условиях при условиях

1) 1)

2) 2)

3) 3)

4)

Где:

j -порядковый номер переменной (j=1,2…n);

i -порядковый номер ограничений (i=1,2…m);

xj -переменная, обозначающая j-й вид или способ производственной деятельности;

сj -коэффициент целевой функции по j- ому виду или способу производственной деятельности;

aij -коэффициент затрат ресурсов i-го вида в расчете на единицу измерения по j-му виду или способу производства;

vij -коэффициент выхода продукции по j-ому виду или способу производства;

Здесь:

m -количество объектов наличия ресурсов;

n -количество объектов потребления ресурсов;

Ai -наличие ресурсов в i-ом объекте;

Bj -количество потребляемых ресурсов в j-ом объекте;

Cij -затраты на доставку единицы ресурса от i-го объекта - поставщика к j-ому объекту - потребителю;

Xij- объемы ресурсов, поставляемых от каждого поставщика каждому потребителю.

bi -производственный ресурс i-го вида

Сравнение двух базовых моделей показывает наличие ряда важных отличий:

1) в симплексных задачах присутствует в ограничениях коэффициент , которого нет в распределительных задачах;

2) в симплексных задачах стремятся уйти от жестких ограничений (=), а в распределительных все ограничения показаны в виде уравнений;

3) функция цели в симплексных задачах рассматривается как сумма произведений CjXjпо одной строке, а в распределительном методе по строкам и столбикам, как двойная задача.

Покажем запись симплексной модели в структурном виде, т.е. развернем запись более подробно.

F= C1X1 + C2X2 + … + CjXj … + … CnXn max, min

при ограничениях:

а11х1 + а21 х2 +… + aj1xj+… +a1nxn b1

а12х1 + а22 х2 +… + aj2xj+… +a2nxn b2

-----------------------------------------------------

a1ix1 + a2ix2 +… +ajixj +…+ ainxn bi

-------------------------------------------------

am1x1 + am2 x2 + …+amjxj+…amnxn=bm

x1 0; x2 0;

xj 0; xn 0;

В конкретных задачах вместо буквенных обозначений вводятся цифры и модель называется развернутой. Приведем пример такой модели:

F=0,25x1 + 1,2x2 max

при ограничениях:

1) 0,005х1 + 0,05х2 2000

2) 0,11х1 + 0,01х2 18000

3) 0,0225х1+ 0,025х2 3200

Блочная модель широко применяется при необходимости моделирования сложного объекта, состоящего из нескольких составных частей, обладающих определенной внутренней автономией. Например, нужно показать развитие области и ее природно-экономических зон, или сельскохозяйственного предприятия и его подразделений (отделений, бригад, цехов) и т.д.

С экономико-математических позиций данный подход имеет одно важное преимущество. Решение блочной модели позволяет получить более высокий экстремум, чем решение по отдельным блокам. Функция цели на максимум (минимум) по всему объекту выше, ниже чем по его составным частям. Решение блочной модели симплекс-методом ничем не отличается от обычной процедуры. Запись блочной модели в общем виде представлена ниже. (табл.5.2)

Таблица 5.2

Рассмотрим запись модели распределительного метода в форме матрицы.

Таблица 5.3

Матрица распределительного метода

Запись базовой модели распределительного метода показана выше в этом же параграфе.