Подходы в принятии решений:

* Детерменированный – все параметры модели известны. Нужно получить зависимость между параметрами и качественными характеристиками
* Вероятный

Пример:

Параметры: деньги.

Цель: ПП – количество КБЖУ должны соблюдаться в некоторых пропорциях.

Критерий эффективности – сэкономить деньги или упираться в КБЖУ – измеряется количественно.

При построении мат. модели решается мат. методами.

Есть **однокритериальные** и многокритериальные задачи.

При количественном анализе решается задача оптимизации. Задача – сформулировать модель, подразумевающей сравнение. Различные варианты решения – альтернативы. Выбирают самую эффективную.

**Основные понятия теории оптимальности**

1. Что значит «лучше»? При формулировании ответа получаем критерий оптимальности, те определяем те признаки и предпочтения, по которым следует провести оценку альтернатив с точки зрения оптимизации.
2. Что конкретно нужно улучшить? Ответ вытекает из 1.
3. За счёт чего улучшить? Что можно изменить? Иначе говоря параметры.
4. В каких пределах можно производить изменения? Иначе говоря ограничения. Как равенства или неравенства для построения модели.

3 и 4 предполагают наличие мат. модели.

В 1 и 2 прописаны цели.

Мат. модель описывает объект с помощью соотношением между величинами-свойствами объекта. Эти изменения порождают несколько альтернатив.

Конечномерная задача оптимизации. Улучшение сводится к поиску наибольшего (наименьшего) значения >> скалярная функция. Эта функция называется целевой. Если функция не единственная, то задача многокритериальная.

**Задача математического программирования**

Есть параметры, ограничения, одна целевая функция.

**Функция линейная:**

Система: (

S(ф) = 2R^2sin(ф) >> max

0 < ф <= pi/2

)

Система: (

S(a,b) = ab >> max

a^2 + b^2 = 4R^2

a >= 0, b >= 0

)

x^\* принадлежит R^n, f(x) >> min

x^\* принадлежит ограничениям R^n

x = (x1, x2 ,x3 ,x4 ,…, xn) – n-мерный вектор

f(x) – функция цели, принадлежит R

область определения O (омега)

O – допустимая область

При O включается в R^n:

max(f(x)) = min(-f(x))

f(x) >> extz, то надо найти и минимума и максимума

Если O == R^n, то получаем задачу безусловной минимизации (оптимизации).

Если O включается в R^n, то задача условной оптимизации.

Если x^\* принадлежит допустимомоу множеству, то точка называется точкой глобального минимума функции f(x), если f(x^\*) < f(x) **для любого x и x^\* = arg min(f(x))**.

Множество O называется выпуклым, если оно содержит отрезок, соединяющий любые 2 точки из O. То есть: все x^1, x^2 принадлежащих O : все lambda принадлежащих [0, 1]: lambda(x^1) + (1 - lambda) (x^2) принадлежит O. Круг – выпуклое, а packman – невыпуклое.

Если f(x) определена на выпуклом множестве O, она будет выпуклой вверх, если f(lambda (x^1) + (1 - lambda)x^2) <= lambda(f(x^1)) + (1 - lambda) f(x^2), все x^1, x^2 принадлежат O, все lambda принадлежат [0, 1].

Если f(x) определена на выпуклом множестве O, она будет выпуклой вниз, если f(lambda (x^1) + (1 - lambda)x^2) >= lambda(f(x^1)) + (1 - lambda) f(x^2), все x^1, x^2 принадлежат O, все lambda принадлежат [0, 1].

Безусловная оптимизация: если в стационарной точке x^\* принадлежит R^n, f(x) дважды непрерывна дифференцируема и матрица её вторых производных H(x^\*) положительно определена, Hk > 0, то x^\* - точка локального минимума.

Стоит задача поиска минимума (f0(x) >> min). Ограничения заданы в виде равенств (fi(x) = bi, i = 1, m):

x^\* - локальный экстремум f0(x) и fi(x) и fi(x) непрерывно дифференцируема в окрестности точки x^\* и fi(x^\*) – линейно независимая, тогда существует y^\* принадлежащая R^m, что для функции Ф(x, y) = f0(x) + sum(i = 1>>m, yi (bi – fi(x))), выполняется равенство:

Система (

x: Ф(x^\*, y^\*) = 0

y: Ф(x^\*, y^\*) = 0

)

f0(x) = x1 + x2 >> extz

f1(x) = x1^2 + x2^2 = 2

f1’(x) = 0

(2(x1), 2(x2)) = (0, 0) >> x1=x2

x^\* = (0, 0)