Математическая постановка задачи поиска оптимальных рецептур

Рецептура производимого продукта записывается как:

$$PD=\sum_{i=1}^{N} p_i y_i + B$$

P — цена компонента, *Y* -масса базисного компонента в рецептуре, *B* — постоянная часть рецептуры.

Имеются реальные компоненты и базисные.
Реальные компоненты закупаются или изготавливаются и хранятся на складе.
Рецептура записывается в виде комбинации базисных компонентов и реальных.

Пусть матрица *A* является конвертирующей матрицей. На пересечении строки *i* и столбца *j* находится неотрицательное число, указывающее, сколько входит компонента j в компонент i.

$$\begin{pmatrix} a_{1,1} & .. & a_{1,N} \\ .. & .. & .. \\ a_{M,1} & .. & a_{M,N} \end{pmatrix}$$

Пусть *x* реальный продукт, *y* базовый. Пусть имеется N реальных и M базовых продуктов.
Тогда каждый базовый продукт может быть определен как:

$$y_i=\sum_{j=1}^{N} a_{i,j} x_i$$

Тогда функция рецептуры (выдающая на выходе цену рецептуры) будет записываться так:

$$PD(x)=\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N} a_{i,j} x_i p_i$$

Запишем итоговую задачу:

$$\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N} a_{i,j} x_i p_i \rightarrow min, 0 \le x_i \le 1$$

Для удобства постановки преобразуем к следующей записи:

$$\sum_{i=1}^{M} \left(x_i p_i \sum_{j=1}^{N} a_{i,j}\right) \rightarrow min, 0 \le x_i \le 1, i=1..M$$