ЗАСТОСУВАННЯ МАРКОВСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ОПИСУ МЕХАНІЗМУ ФОРМУВАННЯ РІВНОВАЖНОЇ ЦІНИ

Борисов С.С., студ. гр. ПМ-41

Економіко-математичне моделювання, як один із системних методів дослідження, дозволяє у формалізованій формі визначити причини змін економічних явищ, закономірності цих змін, їх наслідки, а також робить можливим прогнозування економічних процесів. У даній роботі розглянуті питання щодо формування рівноважної ціни. Зроблена спроба описати поведінку ринку за допомогою ланцюгів Маркова з неперервним часом на основі статистичних даних коливання ціни на мідь на Лондонській біржі у 2005-2007 роках. Ці дані свідчать про те, що стан ринку в майбутньому залежить в основному від його теперішніх станів: ринок із стану в стан може переходити у будь-які моменти часу, причому інтенсивності не залежать від часу, тому будемо вважати процесс марковським.

Так як система S в будь-який момент t може перебувати лише в одному зі станів $S_1,\ldots,S_n$, то при кожному k=1,2,... події $S_1(k),\ldots,S_n(k)$ є несумісними й утворюють повну групу. Основними характеристиками марковських ланцюгів є ймовірності $p_i(k)=p(S_i(k))(i=1,\ldots,n;k=1,2,\ldots)$ подій $S_i(k)$. Ймовірності $p_i(k)(i=1,\ldots,n;k=1,2,\ldots)$ називаються ймовірностями станів.

Згідно до теорії, якщо система S має множину можливих станів $\{S_k\}_{n=1}^{n}$, а процес зміни станів цієї системи являє собою випадковий процес, причому для всіх пар можливих станів S_i і S_j визначені щільності ймовірностей переходів $\lambda_{ij}(t)$ і $\lambda_{ji}(t)$. Тоді ймовірності станів системи $P_k(t)$ задовольняють системі диференційних рівнянь Колмогорова:

$$\dot{\vec{p}}(t)=\lambda(t)\,\dot{\vec{p}}(t),\quad t\in T=[a,\ b].$$

Ранг матриці інтенсивностей $\{\lambda_{ij}(t)\}_{i,j=1}^{n}$ дорівнює *n-1*, тому, зазвичай, виключають одне з рівнянь, при цьому доповнюючи систему умовою нормування $\sum_{i=1}^{n}p_i(k)=1, k=1,2,\ldots$ Задача полягає у розв'язку цієї системи диференційних рівнянь з початковими умовами $p_i(t_0)=p_0, k=1,2,\ldots,n$.

За допомогою побудованої моделі був визначений час переходу системи у стаціонарний стан. Також були знайдені граничні ймовірності процесу за допомогою умови $\dot{p} = 0$. На основі результатів був зроблений висновок, що найбільш ймовірним станом буде стан «ринок покупця», а найменш - «ринок рівноваги». Це з економічної точки зору зумовлено бажанням продавців постійно збільшувати свої прибутки.

Комп'ютерні розрахунки даних Лондонської біржі кольорових металів підтверджують правильність гіпотези про марковську властивість досліджуванного процесу.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИМПЛЕКСНОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аверченкова А.В., ст. гр. ПМ-31

Задачи математического программирования (ЗЛП) формулируются следующим образом: найти экстремум некоторой функции многих переменных $f(x_1, x_2, ..., x_n)$ при ограничениях $g_i(x_1, x_2, ..., x_n) \times b_i$, где g_i - функция, описывающая ограничения, $\times$ - один из следующих знаков $\leq, =, \geq$, а b_i - действительное число, $i = 1,..,m$. Функция f называется функцией цели.

ЗЛП можно сформулировать так. Найти max (min) при условии:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \leq b_2; \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n \leq b_m; \\ x_j \geq 0,\ j = 1,..., n. \end{cases}$$

Симплекс – метод является основным в линейном программировании.

Решение состоит в:

1) Приведение системы ограничений к каноническому виду путём введения дополнительных переменных для приведения неравенств к равенствам.
2) Если в исходной системе ограничений присутствовали знаки "$=$" или "$\geq$", то в указанные ограничения добавляются искусственные переменные, которые так же вводятся и в целевую функцию со знаками, определяемыми типом оптимума.
3) Формируется симплекс - таблица.
4) Рассчитываются симплекс - разности.