

Ігуменцев Є.О., Прокопенко О.О., Понарін І.С.

МОДЕЛЬ СУКУПНОСТІ ЧИННИКІВ ТРАНСПОРТУ ГАЗУ

Робота присвячена вирішенню актуальної задачі - виявленню ознак некоректного вимірювання витрат газу. Розроблена і застосована методика визначення індивідуальних різниць складових приходу і розподілу газу газотранспортної системи на основі факторного аналізу з метою розкриття закономірностей, які пояснюють виникнення цих різниць.

Із використанням методів факторного аналізу головне припущення було сформульовано таким чином: складові приходу і розподілу газу, незважаючи на свою різноманітність і мінливість ознак, можуть бути описані відносно невеликим числом функціональних одиниць або чинників. За допомогою факторного аналізу необхідно визначити ці чинники на основі кореляції, яка існує між окремими ознаками.

Обчислення статистичних параметрів, коефіцієнтів кореляції і чинників часових рядів витрат газу було проведено з використанням пакетів програм MathCad і Statsoft Statistica для двох автономних систем транспорту газу: «Київська система (КС)» і «Експортний газопровід (ЕГ)», які експлуатуються в Управлінні магістральних газопроводів «Київтрансгаз». Виміри початкових даних $X(t_i)$ і $Y(t_i)$, ($i = 1, 2, \dots, n$) і їх складових проводилися впродовж п'яти років окремо по ЕГ і КС щодоби (t_i). Отримані залежності $X(t_i)$ і $Y(t_i)$, які є періодичними функціями з періодом в один рік, зростають в зимовий період постачань газу і убивають в літній. Тому оцінка статистичних характеристик була проведена окремо в літній і зимовий періоди.

В роботі було проведено аналіз факторних відображень усіх часових рядів окремо по кожній з двох досліджуваних систем. Результати його для факторного відображення часових рядів ЕГ в зимовий період показали, що для системи транспорту газу існує п'ять загальних чинників: F_1 — генеральний чинник транзиту газу (приходу X і розподілу Y); F_2 — загальний чинник споживання газу (Y_6 і Y_7); F_3 — загальний чинник зміни запасу газу α ; F_4 — чинник перетоків з газопроводу Y_2 в газопровід Y_3 ; F_5 — чинник перетоків з газопроводу X_2 в газопровід X_3 . Тут для складових витрати приходу і розподілу газу $X(t_i)$ і $Y(t_i)$ введені наступні позначення: газопроводи: «Уренгой — Помары — Ужгород» + «Прогрес» — X_1, Y_1 ; «Уренгой — Помары — Ужгород» — X_2, Y_2 ; «Прогрес» — X_3, Y_3 ; «Єлець — Курськ — Кривий Ріг» — X_4, Y_4 ; додатково: власні потреби — Y_5 ; споживачі № 1 — Y_6 ; споживачі № 2 — Y_7 .

Результати аналізу для факторного відображення часових рядів КС в зимовий період показали чотирьох загальних чинників: F_1 — чинник розподілу газу $Y_{6,k}$ ($k = 0, K, 9$); F_2 — чинник приходу X_k ($k = 0, K, 3$); F_3 — чинник зміни запасу газу α ; F_4 — чинник

«промисли». Для складових розподілу газу $Y(t_i)$ введені наступні позначення: закачування в підземні сховища газу — Y_1 ; перекачування за межі «Київтрансгазу» — Y_2 ; перекачування в «Черкаситрансгаз» — Y_3 ; перекачування в «Львівтрансгаз» — Y_4 ; транзит за межі «Київтрансгазу» — Y_5 ; споживання «Україна» — Y_6 ; власні потреби УМГ — Y_7 . Споживачі управлінь магістральних газопроводів України Y_6 позначені таким чином: Сумське УМГ — $Y_{6,1}$; Диканьське УМГ — $Y_{6,2}$; Лубенське УМГ — $Y_{6,3}$; Яготинське УМГ — $Y_{6,4}$; Боярське УМГ — $Y_{6,5}$; Бердичівське УМГ — $Y_{6,6}$; Красилівське УМГ — $Y_{6,7}$; Чернігівське УМГ — $Y_{6,8}$; Мринське УМГ — $Y_{6,9}$.

Розроблена модель спільності чинників транспорту газу дозволила виділити характерні чинники, які об'єднують аналогічні часові ряди в групи. В подальшому певний інтерес може представляти класифікація одержаних груп з метою набуття діагностичних ознак параметрів окремих газопроводів УМГ. За допомогою факторного аналізу часових рядів надходження і розподілу окремо по КС і ЕГ було виявлено чотири схожі чинники, які описують особливості транспорту газу. Отримані дві групи векторів (X, Y) і (α, D) з коефіцієнтами кореляції $R_{X,Y} \approx R_{\alpha,D} \approx 1$ можуть бути застосовані для оцінки коригованих вимірів приходу і розподілу газу в газотранспортній системі, їх застосування дозволить вирішити проблеми обліку в газовій промисловості.