

## СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА НЕЛІНІЙНОСТІ ВИПАДКОВОГО НЕСТАЦІОНАРНОГО ПРОЦЕСУ

Визначення коефіцієнта нелінійності випадкового нестационарного сигналу (ВНС) має важливе значення для аналізу характеристик цього процесу та для екстраполяції значень його характеристик.

Модель ВНС для моменту часу  $t_3$ , для якого виконується екстраполяція параметрів, має такий вигляд [1]:

$$Y(t_3) = Y_3 = a_0 + a_1 t_3^\gamma + \xi(t_3), \quad (1)$$

де  $a_0$  – початкова точка процесу,  $a_1$  – швидкість протікання процесу,  $\gamma$  – коефіцієнт нелінійності,  $\xi$  – величина завади.

Цей вираз містить в собі параметр  $\gamma$  – коефіцієнт нелінійності ВНС. Запропонований нижче спосіб дозволить оперативно обчислювати його, маючи два попередні дискретні значення сигналу –  $Y_1, Y_2$ .

Аналогічний спосіб з іншою постановкою задачі було запропоновано в статті [2], та він був адаптований під нашу задачу.

На рис. 1 показані всі основні характеристики і параметри для визначення коефіцієнта нелінійності  $\gamma$ .

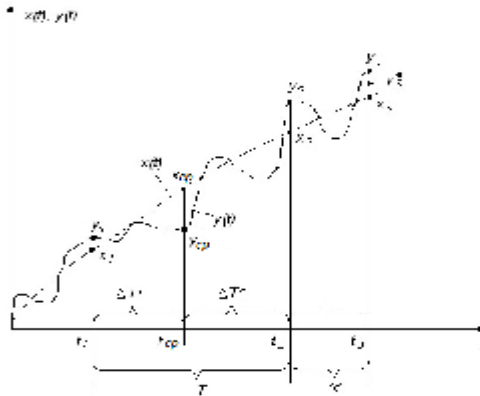


Рис.1. Ілюстрація основних характеристик і параметрів

Для знаходження коефіцієнта нелінійності введемо такі додаткові параметри:

$Y_{cp}$  – середнє арифметичне значення для дискретних значень сигналу  $Y_1, Y_2$ .

$X_{cp}$  – середнє арифметичне значення для дискретних значень сигналу без завади  $X_1, X_2$ .

$t_{cp}$  – вимір часу, що відповідає середньому арифметичному значенню для дискретних значень сигналу  $Y_1, Y_2$  (з завадою), або  $X_1, X_2$  (без завади).

$\Delta T_1$  – інтервал між вимірами часу  $t_{cp}$  та  $t_1$ .

$\Delta T_2$  – інтервал між вимірами часу  $t_2$  та  $t_{cp}$ .

1. Маємо два дискретні спостереження сигналу –  $Y_1$  та  $Y_2$ .

2. Візьмемо середнє арифметичне цих значень для дискретних значень сигналу –  $Y_1, Y_2$ , та для відповідних моментів часу  $t_1$  та  $t_2$ .

Отримаємо додаткові параметри: середнє значення для величин сигналу  $Y_{cp}$  і часу  $t_{cp}$ . Відповідно відстань між значенням часу  $t_{cp}$  та моментів часу  $t_1$  та  $t_2$  запишемо як  $\Delta T_1$  та  $\Delta T_2$ :

$$\Delta T_1 = t_{cp} - t_1, \quad \Delta T_2 = t_2 - t_{cp}. \quad (2)$$

5. Враховуючи проміжки часу  $\Delta T_1$  та  $\Delta T_2$  (2), запишемо вирази для обчислення  $Y_{cp}$  та  $\gamma$  в наступному вигляді для їх практичного знаходження:

$$Y_{cp, np} = \gamma \sqrt{\frac{Y_1 \cdot \Delta T_2 + Y_2 \cdot \Delta T_1}{\Delta T_1 + \Delta T_2}}, \quad (3)$$

$$\gamma_{np} = \frac{\ln(Y_1 \cdot \Delta T_2 + Y_2 \cdot \Delta T_1) - \ln(\Delta T_1 + \Delta T_2)}{\ln Y_{cp}}. \quad (4)$$

Таким чином, ми отримали спосіб оперативного визначення коефіцієнта нелінійності випадкового нестационарного сигналу на тлі завад.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Ігнатов В.О. *Метод оптимальної екстраполяції випадкових нестационарних сигналів на тлі завад* / В.О. Ігнатов, О.В. Андреев, В.І. Андреев // *Проблеми інформатизації та управління: Зб. наук. праць* – К.: НАУ, 2010. – Вип. 2(30). – С. 79-83.

2. Столчнев В.Г. *Геометризация месторождений с позиции "неевклидовой" геометрии* Текст./Маркшейдерия и недропользование. 2004. – №3. – С. 43-62.