

2 Indicators of current carrying line “Wln”, supporting construction “Wk”, equipment “Wosp”, insulation “Wizo” and return network “Wpo”.

$$W_{ln}, W_k, W_{osp}, W_{izo}, W_{po} = \left(\frac{ST_{max} - ST_{ocen}}{ST_{max} - ST_{min}} + \frac{W_u}{W_{prz}} \right) / 2 = 0 \leq W_{ln} \leq 1$$

3 Traction network condition indicator “Wst”

$$W_{st} = \left(\frac{W_{djp} + W_{ln} + W_k + W_{izo} + W_{osp} + W_{po}}{6} \right) = 0 \leq W_{st} \leq 1$$

УДК 621.391:681.518

ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ОПТИМАЛЬНОГО ПРИЙМАЧА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

PRINCIPLES OF CREATION OF THE OPTIMUM RECEIVER OF INFORMATION SIGNALS OF SYSTEMS OF THE AUTOMATIC LOCOMOTIVE ALARM SYSTEM

канд. техн. наук О. М. Ананьєва

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

PhD (Tech.) O. M. Ananieva

Ukrainian State University of Railway Transport, (Kharkiv)

Системи залізничної автоматики є важливою складовою частиною існуючих у цей час засобів, що забезпечують безпеку руху поїздів. При цьому їх експлуатація відбувається в умовах складної електромагнітної обстановки. Завади, що діють у каналах зв'язку кожної конкретної системи автоматики й телемеханіки, а саме – рейкових кіл, пристроїв автоблокування, автоматичної локомотивної сигналізації (АЛСН) служать джерелами електромагнітних коливань, що заважають, спотворюють корисні сигнали, що розповсюджуються по них. Це призводить до помилкового їхнього розпізнавання, що веде до суттєвого зниження вірогідності прийнятих інформаційних повідомлень у цілому. Найбільш характерними для ліній передачі сигналів у системах АЛСН є багатокомпонентні адитивні завади [1-3]. У доповіді розглядаються основні принципи побудови оптимального приймача, що виявляє інформаційні сигнали систем АЛСН, які спостерігаються на тлі гауссівської марківської завади. При цьому щільність розподілу ймовірності інформаційного сигналу, що спостерігається на тлі корельованої гауссівської марківської завади подана у вигляді (1) [4]:

$$p(u_{k+1} - s_{k+1}; \Delta t | u_k - s_k) =$$

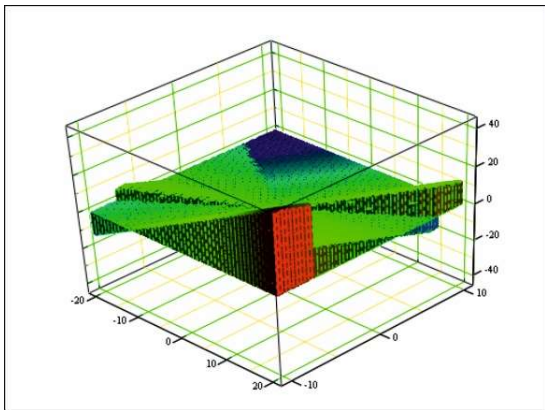
$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi(1-r^2)}} \cdot \exp\left\{-\frac{1}{2(1-r^2)} \cdot \left(\frac{u_k - s_k}{\sigma} r - \frac{u_{k+1} - s_{k+1}}{\sigma}\right)^2\right\} = \\
&= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi(1-r^2)}} \cdot \exp\left\{-\frac{1}{2(1-r^2)} \cdot (u_{k+1} - ru_k - s_{k+1} + rs_k)^2\right\}, \quad (1)
\end{aligned}$$

де r – коефіцієнт кореляції сусідніх відліків завади, що залежить від Δt .

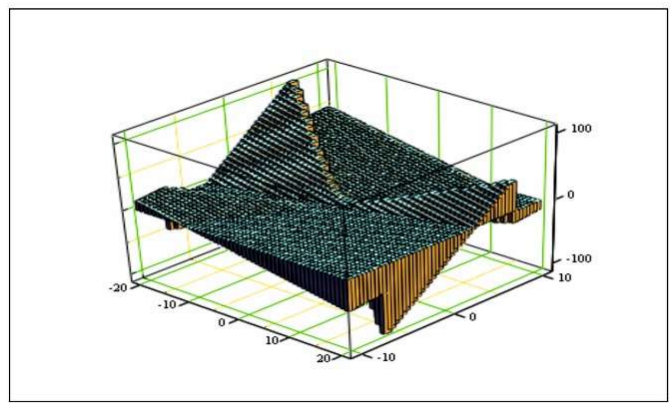
Операції обчислення зваженої кореляційної суми й зваженої енергетичної суми y_{sk} , y_{sk+1} реалізовані на застосуванні нелінійних інерційних перетворювачів (2) [5].

$$y_{sk} = -\frac{r}{\sigma^2(1-r^2)} \cdot (u_{k+1} - ru_k), \quad y_{sk+1} = \frac{1}{\sigma^2(1-r^2)} \cdot (u_{k+1} - ru_k). \quad (2)$$

Результати моделювання процесу роботи нелінійних інерційних перетворювачів y_{sk} , y_{sk+1} подані на рис. 1, 2.



ysk



ysk1

Рис. 1. Залежність коефіцієнта перетворення y_{sk} відліку u_k напруги вхідного сигналу від його величини при фіксованих величинах u_{k+1}

Рис. 2. Залежність коефіцієнта перетворення y_{sk+1} відліку u_k напруги вхідного сигналу від його величини при фіксованих величинах u_{k+1}

Рішення про величину коефіцієнта передачі приймається на основі аналізу вхідних напруг – u_{k+1} і u_k .

[1] Ананьева, О.М. Аппроксимация функции правдоподобия аддитивной смеси сигнала и двухкомпонентной помехи [Текст] / О.М. Ананьева, М.Г. Давиденко, М.М. Бабаев // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2016. – № 5. – С. 9-13.

[2] Инженерная интерпретация функции правдоподобия аддитивной смеси сигнала и двухкомпонентной помехи [Текст] / С. В. Панченко, О. М. Ананьева, М. Г. Давиденко, М. М. Бабаев // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2017. – № 1. – С. 3-11.

[3] Ананьева, О. М. Математическая модель смеси сигнала и многокомпонентной помехи на входе путевых устройств железнодорожной автоматики [Текст] / О. М. Ананьева // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті. – № 6. – 2017. – С. 16-19.

[4] Левин, Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. [Текст] / Б. Р. Левин. – М.: Советское радио, 1974. – Кн. 1. – 552 с.

[5] Ananieva, O. Design of a device for optimal reception of signals against the background of a two-component Markov interference [Text] / O. O. Ananieva, M. Babaiev, V. Blyndiuk, M. Davidenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – No. 6/9 (90), 2017. – P.4–9.