

Кузичкин О.Р., Васильев Г.С., Суржик Д.И., Харчук С.М.  
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет име-  
 ни Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
 E-mail: vasilievgleb@yandex.ru

### Моделирование формирователя зондирующих сигналов системы геоэлектрического мониторинга геодинамических объектов

Показатели эффективности и надежности систем мониторинга геодинамики природной среды, построенных на основе геоэлектрических методов, напрямую зависят от качества формирования зондирующих сигналов. Моделирование различных схем формирователей существенно затрудняют такие факторы, как нелинейность звеньев устройства, большое число воздействующих возмущений различного характера, и пр.

Применение разработанной обобщенной модели формирователя зондирующих сигналов (ФЗС), обладающей многоуровневой иерархической структурой, позволяет исследовать различные схемы формирователей с произвольно большим числом входных сигналов и внутренних блоков устройства.

В состав обобщенного формирователя (рис. 1) входят: аналогичные ему ФЗС, управляющие устройства (УУ), управляющие тракты (УТ) и весовые распределители (ВР). УТ образован последовательным соединением детектора отклонения и фильтра. В нем происходит формирование управляющего сигнала. ВР выступает в качестве весового сумматора.

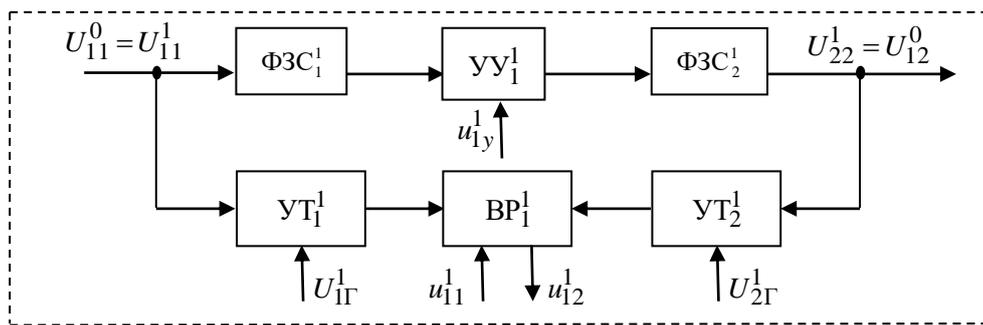


Рис. 1

На рис. 1 представлены нулевой (пунктир) и первый уровни раскрытия схемы обобщенного формирователя. Дальнейшее увеличение числа преобразований сигнала в канале достигается за счет раскрытия по базовой схеме свернутых ФЗС, содержащихся в предыдущем уровне.

Передачная функция для произвольного числа раскрытых уровней  $A \geq 1$

$$Q^A = \prod_{\alpha=1}^A \prod_{\beta=1}^B \prod_{\gamma=1}^G \Pi_{\beta}^{\alpha} K_{\gamma}^{\alpha}, \text{ где } \alpha - \text{текущий номер раскрываемого слоя, } A - \text{максимальное число рас-}$$

крытых в АФП слоев,  $\beta, \gamma$  - номера передаточных функций ФЗС и УУ,  $B$  и  $G$  – максимальные значения  $\beta$  и  $\gamma$ ,  $\Pi$  и  $K$  - передаточные функции ФЗС и УУ с соответствующими индексами. Проведена аппроксимация конкретной схемы формирователя с регулированием по отклонению моделью ФЗС, при этом коэффициент передачи  $УТ_1^1$  равен нулю. Блок  $ФЗС_2^1$  модели представляет собой режекторный фильтр высокого порядка с частотой подавления индустриальной помехи 50 Гц. Входной сигнал устройства в модели представлен основным воздействием  $U_{11}^0 = U_{11}^1$ , природно-климатические и техногенные дестабилизирующие факторы – вспомогательными воздействиями  $U_{1Г}^1, U_{2Г}^1, u_{11}^1, u_{12}^1$ . На основе передаточной функции обобщенного ФЗС получены выражения амплитудно-частотных и переходных характеристик Построены графики соответствующих зависимостей для трех значений коэффициента передачи  $ВР_1^1$  (усилителя). Исследования подтверждают эффективность рассматриваемого метода анализа формирователей сигналов систем геоэлектрического мониторинга геодинамических объектов.