

АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯМИ КВАЗИСТАЦИОНАРНЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

А.К. Волковицкий

Аннотация. Поставлена задача создания эффективного метода управления работой линейных измерительных систем в условиях преобладающего влияния искажений, обусловленных изменчивостью во времени параметров измерительного преобразования. Представлены метод и алгоритм управления измерениями спектра и временной формы квазистационарного периодического процесса, заключающиеся в одновременном раздельном наблюдении параметров исследуемого процесса и параметров измерительной системы с последующим введением корректирующих поправок. Отмечено, что контроль параметров системы осуществляется с помощью искусственного стационарного полигармонического эталонного воздействия, причем спектры исследуемого и эталонного воздействий не пересекаются. Показан способ синтеза временной формы процесса эталонного воздействия. Определены основные ограничения и область условий возможного применения метода, показана его эффективность на примере экспериментальных данных, полученных в процессе функционирования низкочастотной индуктивной электроразведочной системы в режиме измерения переменного магнитного поля.

Ключевые слова: управление измерениями, контроль параметров преобразования, адаптивная коррекция, квазистационарный периодический процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Morris, A.S., Langari, R.* Measurement and Instrumentation, Theory and Application. – Amsterdam: Elsevier, 2011. – 640 p.
2. *Smith, S.W.* The Scientist and Engineer Guide to Digital Signal Processing, Second Edition. – San Diego: California Technical Publishing, 1999. – 650 p.
3. *Макс Ж.* Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях: в 2-х т. – М.: Мир, 1983. – Т. 2. – 256 с. [*Max, J.* Methods and signal processing appliances at the Physical Measurements. – Moscow: Mir, 1983. – Vol. 2. – 256 p. (In Russian)]
4. *Хэмминг Р.В.* Цифровые фильтры. – М.: Советское радио, 1980. – 224 с. [*Hamming, R.W.* Digital Filters. 3-rd ed. – Prentice-Hall, INC Englewood Cliffs. – N. J., 1989. – 284 p].
5. *Piotrowski, J.* Theory of physical and technical measurement. – Amsterdam: Elsevier, 1992. – 294 p.
6. *Волковицкий А.К., Каршаков Е.В., Мойланен Е.В.* Новая вертолетная электроразведочная система «Экватор» для аэрометода переходных процессов // Записки Горного института. – 2011. – Т. 194. – С. 154–157. [*Volkovitsky, A.K., Karshakov, E.V., Moilanen, E.V.* New helicopter-borne time-domain airborne electromagnetic «Equator» system. – Journal of Mining Institute. – 2011. – Vol. 194. – P. 154–157. (In Russian)]
7. *Kaufman, A., Alekseev, D., Oristaglio, M.* Principles of Electromagnetic Methods in Surface Geophysics. – Vol. 45. – 1st Edition. – Amsterdam: Elsevier, 2014. – 794 p.
8. *Blahut, R.E., Miller, W., Wilcox, C.H.* Radar and Sonar. Part I. – N.-Y.: Springer-Verlag, 1991. – 260 p.

Статья представлена к публикации членом редколлегии В.Н. Афанасьевым.

Волковицкий Андрей Кириллович – канд. техн. наук, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, ✉ avolkovitsky@yandex.ru.

Поступила в редакцию 6.03.2019, после доработки 21.03.2019.

Принята к публикации 18.06.2019.

ADAPTIVE ALGORITHM OF QUASI-STATIONARY PERIODIC PROCESSES MEASUREMENTS CONTROL

A.K. Volkovitskiy

V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

✉ avolkovitsky@yandex.ru

Abstract. The aim of the work was to create an effective method of control of linear measuring systems functioning in the conditions of the prevailing influence of distortions caused by variability in time of measuring conversion parameters. The method and the algorithm of control of measurements of the quasi-stationary periodic process spectrum in frequency-domain and form in time-domain are presented, consisting in the simultaneous separate observation of the parameters of the process under probe and the parameters of the measuring system with the subsequent introduction of corrections. The control of system parameters is carried out using the artificial stationary polyharmonic sample impact. The spectra of the main and sample processes are not intersected. A synthesizing method of the form in time-domain of the sample impact process is presented. The main limitations and the range of conditions for the possible application of the method are determined, its effectiveness is shown on the example of the experimental data obtained during the low-frequency inductive electrical prospecting system functioning in alternating magnetic field measuring mode.

Keywords: measurements control, conversion parameters control, adaptive correction, quasi-stationary periodic process.