

## Литература

1. Мариничева, М. К. Управление знаниями на 100 %: Путеводитель для практиков [Текст] / М. К. Мариничева. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 230 с.
2. Rastogi, P. N. Knowledge Management and Intellectual Capital as a Paradigm of Value Creation [Text] / P. N. Rastogi // Human Systems Management. – 2002. – V. 21, I. 4. – P. 229-240.
3. Бушуев, С. Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами [Текст] / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, И. А. Бабаев и др. – К.: Саммит книга, 2010. – 768 с.
4. Когут, Б. Знания фирмы, комбинационные способности и репликация технологии [Текст] / Б. Когут, У. Зандер // Российский журнал менеджмента. – 2004. – Т. 2, №1. – С. 121-140.
5. Alavi, M. Review: Knowledge Management and Knowledge Management System: Conceptual foundations and research issues [Text] / M. Alavi, D. E. Leidner // MIS Quarterly. – 2001. – Vol. 25 (1). – P. 107-136.
6. Martin, B. Knowledge Management within the context of management: An evolving relationship [Text] / B. Martin // Singapore Management Review. – 2000. – Vol. 22 (2). – P. 17-36.
7. Rubenstein-Montano, B. A systems thinking framework for knowledge management [Text] / Rubenstein-Montano, B. et al. // Decision Support Systems. – 2001. – Vol. 31 (1). – P. 5.
8. Бушуев, С. Д. Руководство по управлению инновационными проектами и программами. Р2М [Текст]: пер. с англ. / под ред. проф. С. Д. Бушуева. – Том 1, Версия 1.2. – К.: Наук. світ, 2009. – 173 с.
9. Symon, G. Information and Communication Technologies and the Network Organization: A Critical Analysis. [Text] / G. Symon // Journal of Occupational & Organizational Psychology. – 2000. – Vol. 73 (4).
10. Икуиро Нонака. Компания, создающая знания: Как японские компании создают продвижение и развитие инноваций [Текст] / Икуиро Нонака, Хиротака Такешити. – Изд-во Оксфордского университета, 1995. – 304 с.

## СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ ОРГАНИЗАЦИИ В РАМКАХ СИСТЕМНОГО КОНТЕКСТУ

Представлена цілісна структура управління знаннями, яка розділяє основні блоки роботи організації на елементи і дозволяє визначити взаємозв'язки між ними, сформувати середовище, в якому люди ефективно створюють, обмінюються і використовують знання. Вона допоможе керівництву розуміти істинну природу взаємовідносин, які існують між організацією і процесами управління знаннями, і використовувати їх для досягнення успіху організації.

**Ключові слова:** знання, система, управління знаннями, стратегічне управління, системне мислення

*Куценко Марина Николаевна, ассистент, кафедра управления проектами, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина, e-mail: marinakytsenko@mail.ru*

*Куценко Марина Николаевна, ассистент, кафедра управления проектами, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина, e-mail: marinakytsenko@mail.ru*

*Kutsenko Maryna, Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine, e-mail: marinakytsenko@mail.ru*

УДК 621.396.9: 519.216

Литвин-Попович А. И.

## ВЛИЯНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЫ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Представлен анализ влияния неустойчивости параметров элементов радиотехнической системы, в частности несущей частоты задающего генератора, на технические характеристики системы в целом. Получено выражение для оценки оптимальной длительности накопления энергии сигнала в приемном устройстве при условии наличия вариаций несущей частоты.*

**Ключевые слова:** радиотехническая система, цифровая обработка сигналов, нестационарные сигналы.

### 1. Введение

При обработке сигналов в радиотехнических системах (РТС) передачи и извлечения информации используются процедуры согласованной фильтрации и корреляционной обработки [1 – 7]. Эти процедуры являются составной частью оптимальных схем обнаружения сигналов и измерения их параметров, при этом оптимальность понимается в смысле максимизации отношения сигнал/шум (ОСШ) и зависящих от ОСШ качественных показателей РТС. Синтез оптимальных схем обнаружения-измерения [1, 2, 6] произведен при нескольких упрощающих предположениях. Среди них – предположение о стационарности обрабатываемого сигнала, а также о характеристиках шума в приемном ка-

нале системы (чаще всего рассматривают аддитивный белый гауссов шум).

В реальных РТС принимаемый сигнал зачастую нельзя назвать стационарным. Параметры сигнала зависят от времени, что обусловлено изменением свойств среды распространения сигнала, изменением расстояния между источником и приемником сигнала или относительной скорости источника и приемника, а также изменением параметров элементов системы. В частности, частота колебаний, формируемых задающими генераторами передающего и приемного устройства, не является строго постоянной, а испытывает случайные вариации, вызванные изменениями температуры, питающих напряжений и фазовых сдвигов в частото-задающих цепях [4].

Наличие случайных вариаций частоты принимаемого сигнала приводит к снижению отношения сигнал/шум в устройствах оптимальной обработки принимаемых сигналов. Необходимо оценить величину этих потерь.

## 2. Постановка задачи

В реальной РТС вариации частоты обрабатываемого сигнала вызваны, в частности, нестабильностью частот задающих генераторов (ЗГ). Стабильность частоты колебаний генератора принято оценивать безразмерной величиной  $\sigma_{fo} = \sigma_{fa}/f_0$  – относительной нестабильностью несущей частоты (отношением среднеквадратического отклонения (СКО) мгновенной частоты генератора  $\sigma_{fa}$  к её номинальному значению  $f_0$ ). Примем, что в приемном устройстве РТС производится оптимальная обработка принимаемого сигнала с применением процедуры согласованной фильтрации или корреляционной обработки [1 – 3].

Можно условно разделить вариации частоты ЗГ на медленные и быстрые. При этом медленные вариации соответствуют случаю, когда допустимо принять частоту сигнала неизменной за время действия импульса. При этом потери энергии связаны с неравенством центральных частот принимаемого и опорного сигналов для конкретного импульса, и для их уменьшения может использоваться многоканальная приемная схема [8 – 10].

Быстрые вариации, напротив, соответствуют случаю, когда потерями энергии за счет внутриимпульсных вариаций частоты пренебречь нельзя. При этом обрабатываемый сигнал нужно рассматривать как нестационарный.

## 3. Результаты исследований

Потери энергии при обработке сигнала будут зависеть от разности между текущим (истинным) значением центральной частоты в спектре принимаемого сигнала и её эталонным (ожидаемым) значением. Поскольку разность мгновенных частот не является статистически устойчивой величиной, применим в качестве метрики нестабильности абсолютную СКО несущей частоты  $\sigma_{fa}$ . Помимо СКО вариаций несущей частоты, потери зависят еще и от ширины полосы частот сигнала  $\Delta f$ . Введём безразмерную величину  $\xi = \sigma_{fa}/\Delta f$  – нормированную СКО вариаций частоты сигнала. Для прямоугольного радиоимпульса, ширина главного лепестка спектра которого  $\Delta f = 2/\tau_u$  [4], можно записать:

$$\xi = \frac{\sigma_{fo} \cdot f_0 \cdot \tau_u}{2}. \quad (1)$$

Зависимость потерь энергии  $\Delta E(\xi) = E_0/E(\xi)$ , полученная методом имитационного моделирования для случая медленных вариаций, представлена на рис. 1. При этом кривые 1 и 2 соответствуют радиоимпульсу с огибающей в виде функции Гаусса, а кривые 3 и 4 – радиоимпульсу с прямоугольной огибающей.

С ростом нормированной СКО вариаций частоты сигнала потери увеличиваются. При этом потери максимальны при учёте вариаций частоты ЗГ и приемника, и передатчика (кривые 1, 3) Для случая учета лишь вариаций ЗГ приемника (кривые 2, 4) потери оказыва-

ются меньше. По зависимости  $\Delta E(\xi)$ , построенной для применяемого в данной РТС сигнала, можно оценить предельно допустимое значение  $\xi$  для заданных наперед допустимых потерь энергии сигнала  $\Delta E_D$ .

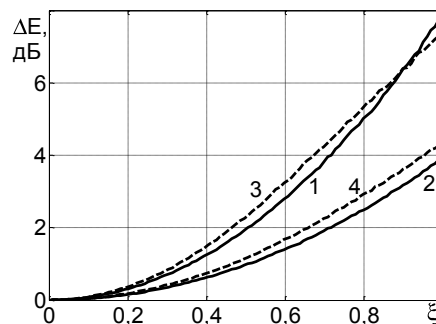


Рис. 1. Зависимость потерь энергии  $\Delta E$  от нормированной СКО вариаций частоты сигнала  $\xi$

В рамках существующей РТС характеристики ЗГ заданы, а длительность импульса может варьироваться в зависимости от необходимой дальности передачи сигнала. Поскольку длительность импульса связана с занимаемой им полосой частот, то при увеличении длительности импульса возрастает относительная СКО вариаций частоты и соответственно увеличиваются потери энергии при обработке сигнала. Оценим оптимальную длительность импульса посылки. Введем следующее обозначение: пусть  $K_m(\xi)$  – показатель эффективности накопления энергии сигнала при  $m$ -кратном изменении длительности импульса:

$$K_m(\xi) = \frac{E(m \cdot \tau_u)}{E(\tau_u)}. \quad (2)$$

В отсутствие флуктуаций частоты сигнала, оценка энергии сигнала пропорциональна длительности импульса и  $K_m = m$ , но при наличии флуктуаций частоты результирующая оценка энергии занижена на величину  $\Delta E$  (рис. 1).

В табл. 1 приведена зависимость коэффициента  $K_m$  от относительного СКО вариаций частоты ЗГ. В этом случае принято двукратное изменение длительности импульса, и соответственно при отсутствии вариаций ( $\xi=0$ ), получаем  $m=2$ . При  $\xi \leq 0.1$  потери энергии сравнительно невелики, однако при больших значениях относительного СКО вариаций увеличение длительности импульса оказывается малоэффективным.

Таблица 1

Зависимость эффективности накопления энергии от нестабильности частоты

$\xi$	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.1	0.2	0.5
$K_2(\xi)$	2	1.99	1.98	1.97	1.94	1.91	1.68	1.25	1.05

Таким образом, для прямоугольного радиоимпульса из (1) можно вывести следующее ограничение:

$$\tau_u \leq \frac{2 \cdot \xi_{\max}}{\sigma_{fo} \cdot f_0}, \quad (3)$$

где  $\xi_{\max}$  – максимальная величина СКО вариаций частоты

ЗГ, при которой эффективность накопления энергии не снижается далее установленного предела.

#### 4. Выводы

Нестабильности частоты задающих генераторов радиотехнической системы приводят к снижению отношения сигнал/шум и соответствующему ухудшению качественных показателей системы. Наличие нестабильности снижает эффективность согласованной фильтрации и ограничивает максимальную длительность импульса, при которой накопление энергии в приемном устройстве эффективно.

#### Литература

1. Тихонов, В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. – М.: Радио и связь, 2004. – 608 с.
2. Тихонов, В. И. Статистическая радиотехника [Текст] / В. И. Тихонов. – М.: Сов.Радио, 1966. – 678 с.
3. Акимов, П. С. Обнаружение радиосигналов [Текст] / П. С.Акимов и др.; под ред. А.А.Колосова. – М.: Радио и связь, 1989. – 224 с.
4. Баскаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы. [Текст] / С. И. Баскаков. – Изд-е 5-е, стер. – М.: Высшая школа, 2005. – 462 с.
5. Фалькович, С. Е. Оценка параметров сигнала [Текст] / С. Е. Фалькович. – М.: Сов. Радио, 1970. – 336 с.
6. Ширман, Я. Д. Теоретические основы радиолокации [Текст]: учеб. пос. для вузов / под ред. Я. Д. Ширмана. – М.: Сов. радио, 1970. – 560 с.
7. Складар, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Текст]: пер. с англ. / Б. Складар – М.: Вильямс, 2003. – 1104 с.

8. Литвин-Попович, А. И. Обнаружение сигналов в условиях априорной параметрической неопределенности [Текст] / А. И. Литвин-Попович // Радиотехника. – Х.: ХНУРЭ, 2012. – Вып. 168. – С. 16-21.
9. Литвин-Попович, А. И. Обнаружение и измерение параметров сигналов в параллельных системах обработки [Текст] / А. И. Литвин-Попович // Радиотехника. – Х.:ХНУРЭ, 2012. – Вып.170. – С. 125-131.
10. Литвин-Попович, А. И. Обработка радиолокационных сигналов в параллельных вычислительных системах [Текст] / А. И. Литвин-Попович // Радиотехника. – Х.:ХНУРЭ, 2011. – Вып. 166. – С. 165-172.

#### ВЛИВ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕСУЧОЇ ЧАСТОТИ НА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Представлено аналіз впливу нестабільності параметрів елементів радіотехнічної системи, зокрема несучої частоти задаючого генератора, на технічні характеристики системи в цілому. Отримано вираз для оцінювання оптимальної тривалості накопичення енергії сигналу в приймальному пристрої за умови наявності варіацій несучої частоти.

**Ключові слова:** радіотехнічна система, цифрова обробка сигналів, нестационарні сигнали.

*Литвин-Попович Андрій Ігоревич, кандидат технічних наук, доцент, кафедра радіоелектронних систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна, e-mail: andrey\_res@ukr.net*

*Литвин-Попович Андрій Ігоревич, кандидат технічних наук, доцент, кафедра радіоелектронних систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна, e-mail: andrey\_res@ukr.net*

*Lytvyn-Popovych Andrii, Kharkiv National University of Radioelectronics, Ukraine, e-mail: andrey\_res@ukr.net*

УДК 621.001.57:65.012.4

Луценко И. А.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

*На примере исследования технологического процесса нагрева с порционной подачей сырьевого продукта показано, что управляемые системы достигают цели управления путем осуществления технологических операций. Показано, что управляемые системы нацелены на достижение единой кибернетической цели – добавленной стоимости. Предложена методика прямого определения оптимального управления.*

**Ключевые слова:** оптимальное управление, управляемая система, технологическая операция.

### 1. Введение

Считается, что основы теории и практики оптимального управления достаточно хорошо отработаны. На слуху задача Лагранжа, принцип максимума Л. С. Понтрягина и его сотрудников, методы динамического программирования Р. Беллмана и т.д. С другой стороны, практически на протяжении столетия совершенствуются и развиваются методы исследования операций. Однако, результаты практического использования теоретических разработок весьма скромны, и во многом это связано с отсутствием возможности проверить практически результаты использования той или иной теории, связанной с реализацией принципов

оптимального управления. Этим обосновывается актуальность проведения данных исследований.

### 2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

Авторы научных трудов, посвященных вопросам оптимального управления, сами признают, что их работы зачастую признаются перегруженными математическими изысками и оторванностью от практики [1]. Во многом это связано с тем, что «обобщенный показатель качества в каждой технической задаче назначается самостоятельно» [2, с. 17]. Это означает, что под критерием оптимального управления каждый разработчик понимает то, что, по