

дифференцирование входных сигналов $\dot{U}_{\text{диф}}$ и оценки через функциональные зависимости $\dot{U}_{\text{функц}}$ в значительной степени различаются, поэтому селективное подавление сигналов дискретно-нелинейной системы Дмитриева-Кислова по принципу двухканальности теории инвариантности не наблюдается [2]. Для величины шага $\Delta\tau$ 0.095 минимальный уровень С/Ш составил 35 дБ, для величины шага 0.001 минимальный уровень составляет 10 дБ.

Список использованных источников

1. Дмитриев А.С. Генерация хаоса /Дмитриев А.С., Ефремова Е.В., Максимов Н.А., Панас А.И. – М.: Техносфера, 2012. – 424с.

УДК 621.391

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ДИСКРЕТИЗАЦИИ НА ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ РЕЖЕКТИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ДИСКРЕТНО-НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ДУФФИНГА-ХОЛМСА

Ю.Р. Буткевич, науч.рук. В. В. Афанасьев

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева (КНИТУ-КАИ) г. Казань

Использование детерминированного хаоса открывает новые возможности в конфиденциальной передаче информации. Главное преимущество при использовании детерминированного хаоса, порождающего псевдослучайные сигналы, является возможность применения в системах связи методов обработки на основе свойств и функциональных связей порождающих динамических систем [1].

Цель данной работы заключается в оценке влияния частоты дискретизации на избирательное режектирование сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса.

Система Дуффинга-Холмса, порождающая в стохастическом режиме псевдослучайные сигналы, описывается уравнением (1):

$$\ddot{x} + b\dot{x} - x + x^3 = a \cdot \sin(wt) \quad (1)$$

Модель данной системы построена в математической среде «Matlab» согласно численному методу Эйлера. Параметры системы выбраны следующие: $b=0.5$, $a=0.15$, $w=0.8$. согласно [2].

Реализация избирательного режектирования псевдослучайных сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса произведена путем построения нелинейного фильтра, основанного на функциональных зависимостях исследуемой системы (1).

Проведена оценка влияния частоты дискретизации на избирательное подавление сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса, которое основано на вычислении разности среднеквадратического отклонения (СКО) двух каналов.

Частота дискретизации нормирована относительно квазирезонансной частоты сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса с внешним периодическим воздействием

Результат проведенной оценки влияния частоты дискретизации, нормированной квазирезонансной частоты сигнала, на избирательное режектирование сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса представлен на рисунке 1.

Зависимость избирательного подавления от изменения частоты дискретизации начинается в стохастическом режиме системы Дуффинга-Холмса. С увеличением частоты дискретизации нормированной квазирезонансной частоте сигнала системы избирательное подавление уменьшается на 2.8 дБ. Это связано с шумами квантования сигнала.

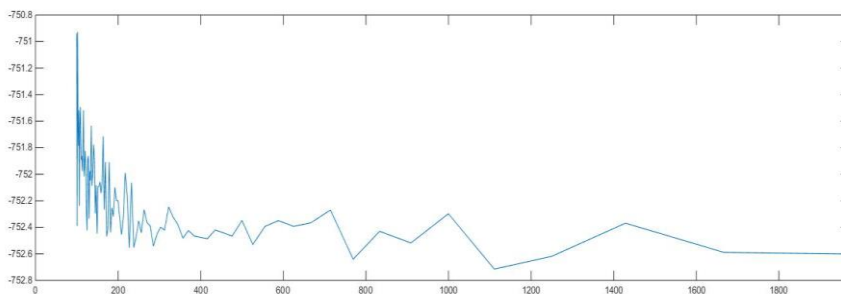


Рисунок 1 – Зависимость избирательного режектирования от изменения частоты дискретизации

Таким образом, с увеличением частоты дискретизации качество избирательного подавления сигналов дискретно-нелинейной системы Дуффинга-Холмса с хаотической динамикой повышается на 2.8 дБ, что соответствует повышению примерно в два раза.

Список использованных источников

1. Дмитриев, А.С., Панас, А.И. Динамический хаос: новые носители информации для систем связи. /А. С. Дмитриев, А. И. Панас. – М.: Изд. Физико-математической литературы, 2002. – 252 с.

2. Ю. Р. Буткевич, В. В. Афанасьев. Избирательное подавление сигналов нелинейных динамических систем Дуффинга-Холмса в системах с шумовым маскированием //Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической

конференции (г. Самара 21-23 апреля 2020 г.) /Под. ред. А.И. Данилина; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва. Самара: Вектор, 2020. - С.48-50.

Афанасьев Вадим Владимирович, д.т.н., проф. каф. ЭКСПИ, КНИТУ им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань, ivans8585@mail.ru

Буткевич Юрий Рудольфович, студент, КНИТУ им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань, Vytkevic@mail.ru

УДК 621.375; 681.787

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ МЕТОДАМИ СПЕКЛ- ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ С КОЛЬЦЕВОЙ АПЕРТУРОЙ

М.Н. Осипов¹, Р.Н. Сергеев^{1,2}

¹«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара,

²АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара

Ключевые слова: неразрушающие методы исследований, оптические методы измерений, спекл-интерферометрия, спекл-фотография, измерительная система.

Экспериментальные методы остаются основным критерием истинности существующих математических моделей, несмотря на большие достижения в сфере развития вычислительной техники и математических методов численного моделирования, которые позволяют решать широкий класс задач механики.

Особое место занимают оптические методы, так как они обладают таким важным свойством как бесконтактность, что в свою очередь приводит к повышению точности и достоверности получаемых результатов. Высокими метрологическими характеристиками обладают методы когерентной оптики, такие как голографическая интерферометрия, спекл-интерферометрия, спекл-фотография, а благодаря большому объему получаемых экспериментальных данных они не имеют аналогов.

С практической точки зрения методы спекл-интерферометрии имеют преимущества перед голографической интерферометрией, в связи с более низкими требованиями к оптическим элементам, а также к стабильности оптической схемы. Следует отметить, диапазон контролируемых перемещений для спекл-интерферометрии находится в пределах 0,3–6,3 мкм, а для спекл-фотографии 0,001–1 мм. Таким образом, комплексная измерительная система на базе двух методов может обладать достаточно высокими метрологическими характеристиками.