

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСШИРЕННОГО ФИЛЬТРА КАЛМАНА В ЗАДАЧЕ ОБРАБОТКИ КВАЗИГАРМОНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ С МАЛЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ОТСЧЁТОВ

**Бухтияров Н.В.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – к.т.н., доцент Волынский М.А.**  
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», г. Санкт-Петербург)

В работе исследован алгоритм калмановской фильтрации для обработки интерферометрических сигналов малой когерентности с различным количеством отсчётов на периоде. Полученные результаты позволяют выяснить, для каких значений количества отсчетов на периоде сигнала алгоритм показывает наиболее эффективную работу.

**Введение.** В интерферометрах белого света, используемых для исследования микрорельефа поверхности объектов, предпочтительна обработка данных в режиме реального времени. Известны алгоритмы динамического оценивания параметров сигналов малой когерентности на основе расширенного фильтра Калмана. Для повышения быстродействия интерферометрических систем может быть использовано уменьшение количества отсчетов на периоде сигнала вплоть до несоблюдения критерия Найквиста. Целью работы является исследование свойств алгоритма калмановской фильтрации при различном количестве отсчётов на периоде интерферометрического сигнала и определение границ применимости указанного алгоритма.

**Основная часть.** В процессе калмановской фильтрации осуществляется оценивание набора параметров сигнала (амплитуды, фона, начальной фазы и частоты) при поступлении каждого нового отсчета сигнала. В ходе исследования были смоделированы квазигармонические сигналы с различным количеством отсчётов на периоде, к каждому из них применен фильтр Калмана и рассчитаны ошибки оценки каждого параметра. Для каждого сигнала с разным количеством отсчётов на периоде было проведено по 50 экспериментов. Количество отсчётов на период варьировалось в диапазоне от 1,8 до 10. Полученные зависимости ошибок оценки параметров сигнала от количества отсчетов на периоде показали, что ошибка оценки фоновой составляющей не зависит от соблюдения критерия Найквиста, а остальные параметры корректно оцениваются для всех значений периода сигнала из исследуемого диапазона, однако погрешность уменьшается по мере увеличения количества отсчётов на периоде и становится незначительной (не превышает 1% для каждого параметра) при 5 и более отчетах на периоде сигнала.

**Выводы.** Полученные результаты позволяют сформировать рекомендации к эффективному применению калмановской фильтрации для обработки интерферометрических сигналов малой когерентности. Данный алгоритм позволяет получить удовлетворительные результаты при анализе сигналов с количеством отсчётов на периоде, соответствующим критерию Найквиста, при этом сигнал может иметь небольшое количество отсчетов на периоде (несколько единиц), а существенное увеличение количества отсчетов не приводит к повышению точности оценивания.