

АЛГОРИТМЫ ФИЛЬТРАЦИИ СИГНАЛОВ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Лобатый А.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Интенсивно развивающиеся информационные системы и технологии дают возможность решения широкого круга задач исследования сложных динамических систем различной физической природы. При этом, как правило, отходят на второй план традиционные подходы, основанные на использовании аналитических методов исследования математических моделей систем. В то же время современные информационные технологии позволяют значительно расширить круг задач, решаемых с помощью известных аналитических методов за счет использования систем компьютерной математики или других программных средств.

Одним из интенсивно развивающихся направлений развития науки и техники является создание робототехнических комплексов, системы управления которых обладают элементами искусственного интеллекта, важным элементом которых являются подсистемы оценивания (фильтрации) сигналов, являющихся источниками информации, используемой для управления данными объектами. Работы [1-7] посвящены вопросам решения данных задач.

В работе [1] решается задача определения функции принадлежности выходных сигналов стохастической нелинейной системы на основе ее вероятностного анализа при использовании метода статистической линеаризации нелинейностей. Получено векторно-матричное дифференциальное уравнение для вектора вероятностей состояний системы и дифференциальные уравнения для вероятностных моментов.

В работе [2] на основе теории оптимальной фильтрации проводится анализ методических ошибок, которые возможны при применении алгоритма оптимальной оценки фазовых координат стохастической системы. Проводится исследование этих ошибок путём моделирования конкретного примера.

В работе [3] на основе теории систем случайной структуры рассматривается задача комплексирования в БЛА инерциальной навигационной системы и спутниковой навигационной системы с идентификацией режимов работы и оптимальной оценкой выходных сигналов измерителей. В работе [4] решается задача комплексирования измерителей случайных процессов и фильтров их оценки с помощью алгоритмов нечеткой логики.

В работе [5] рассматривается задача получения уравнения для апостериорной плотности вероятности стохастического марковского процесса при линейной модели измерений. В отличие от

распространенных подходов, основанных на рассмотрении в качестве критерия оптимизации минимума среднего квадрата ошибки оценивания, в данном случае в качестве критерия оптимизации рассматривается максимум апостериорной плотности вероятности оцениваемого процесса.

В работе [6] рассматривается задача оценивания информации, содержащейся в случайных сигналах, поступающих от различных источников – измерителей. Для повышения точности оценивания предлагается применять комплексирование всех возможных измерителей с введением дополнительной априорной информации с помощью системы нечеткой логики на основе выходных параметров фильтра Калмана с помощью нормировки апостериорной плотности вероятности.

В работе [7] Рассматривается задача оценивания информации, содержащейся в случайных сигналах на основе предложенного критерия максимума апостериорного правдоподобия, объединяющего критерий максимума правдоподобия и критерий максимума апостериорной вероятности, на основе чего разработана общая методика комплексирования. Данный подход к построению алгоритмов оценивания многомерных случайных процессов позволяет повысить точность оценивания.

1. Лобатый, А.А. Фаззификация сигналов нелинейной стохастической системы / А.А. Лобатый, М.А. Аль-Машхадани // Наука и техника. – 2013 № 2. – С. 28-32.

2. Лобатый, А.А. Особенности применения фильтров Калмана-Бьюси в комплексах ориентации и навигации / А.А. Лобатый, А.С. Бенкафо // Доклады БГУИР. – 2013. – № 5(75). – С. 67-71.

3. Лобатый, А.А. Оценка навигационных параметров подвижного объекта в условиях многорежимности / А.А. Лобатый, А.С. Бенкафо // Доклады БГУИР. – 2014. – № 4(82) . – С. 52-58.

4. Лобатый, А.А. Структурно-параметрическая нечеткая коррекция алгоритма фильтрации / А.А. Лобатый, А.С. Бенкафо, А.С. Абуфанас // Системный анализ и прикладная информатика. – 2014. – № 4. – С. 4-8.

5. Лобатый, А.А. Оптимальное оценивание случайного процесса по критерию максимума апостериорной вероятности / А.А. Лобатый, Ю.Ф. Яцына, Н.Н. Арефьев // Системный анализ и прикладная информатика. – 2016. – № 1. – С. 35-41.

6. Лобатый, А.А. Пошаговая нечеткая коррекция алгоритма фильтрации случайных сигналов / А.А. Лобатый, А.С. Радкевич // Системный анализ и прикладная информатика. – 2019. – № 1. – С. 35-40.

7. Лобатый А.А. Особенности построения алгоритмов оценивания параметров многомерных случайных процессов / А.А. Лобатый, А.Ю. Бумай // Системный анализ и прикладная информатика, 2020. – № 1. – С. 24-31.