

Научно-популярная аннотация результатов проекта № 18-41-732003

В настоящее время задача адаптивного оценивания параметров движения объекта по сложной траектории в условиях зашумленных измерений и непредвиденных изменений режима движения объекта является чрезвычайно актуальной в силу важности ее практических приложений. Примерами таких приложений являются задачи сопровождения целей, робототехники, обработки сигналов со сканирующих дальномеров. В проекте предлагается развитие идеи о моделировании движения объекта по сложной траектории с помощью так называемых *гибридных стохастических моделей*, представляющих собой набор дискретных линейных стохастических моделей, отвечающих за различные участки траектории движения объекта. Линейность моделей позволит применить оптимальную калмановскую фильтрацию для вычисления оценок параметров движения объекта. Для повышения качества получаемых оценок и скорейшего обнаружения момента изменения режима движения и его идентификации в проекте предлагается использовать мультисенсорные сети и методы последовательного анализа. Такое сочетание неизбежно приведет к усложнению алгоритмов оценивания и идентификации и потребует проведения дополнительных междисциплинарных исследований.

В ходе выполнения проекта получены следующие результаты:

1. Разработан новый алгоритм моделирования данных мультисенсорных траекторных измерений на основе гибридных стохастических моделей движения объектов по сложной траектории.

Этот алгоритм может быть использован для генерации синтетических данных, предназначенных для тестирования работоспособности разрабатываемых алгоритмов.

2. Разработаны новые алгоритмы обнаружения изменения режима движения объекта и его идентификации в процессе фильтрации измерительных данных при условии, что моменты изменения режима движения могут быть как известны, так и неизвестны.

Данные алгоритмы могут служить основой для построения новых распределенных алгоритмов мультисенсорного адаптивного оценивания параметров движения объекта

4. Получены теоретические и практические оценки объема банка конкурирующих фильтров в зависимости от параметров гибридной модели.

Результат применим как для исследования свойств гибридной стохастической модели, так и для решения задачи скорейшего обнаружения изменения режима движения.

5. Проведен анализ наблюдаемости и управляемости гибридной стохастической модели движения объекта по сложной траектории.

На основе проверки критерия полной наблюдаемости дискретной линейной динамической системы решена задача о выборе оптимального набора сенсоров, при котором гибридная стохастическая модель сохраняет свойство полной наблюдаемости.

6. Разработан программный комплекс «Моделирование и децентрализованное оценивание траектории подвижного объекта v1.0», в котором реализованы алгоритмы моделирования данных мультисенсорных траекторных измерений и адаптивного оценивания параметров движения объекта с диагностикой режима движения.