

Научно-популярная аннотация результатов проекта № 20-31-90132

«Математическое моделирование, алгоритмы и программы адаптивного оценивания параметров движения объекта по сложной траектории в условиях непредвиденных изменений режима движения»

Задачи математического моделирования траекторий движущихся объектов, слежения за движущимися объектами, распознавания движущихся объектов и сопровождения целей являются актуальным предметом современных научных исследований в силу важности их практических приложений. Примерами таких приложений являются задачи судовождения и робототехники, в которых оценивание траектории подвижного объекта и обнаружение момента его маневрирования является крайне важным из-за опасности непредвиденного изменения режима движения.

Целью проекта является разработка новых методов математического моделирования движения объекта по сложной траектории, включая алгоритмы и программные средства адаптивного оценивания параметров движения объекта в условиях неполных измерительных данных и непредвиденных изменений режима движения.

В результате реализации проекта были получены следующие основные результаты:

1. Разработан алгоритм моделирования движения объекта по сложной траектории на основе гибридной стохастической модели со следующим набором возможных режимов движения: равномерное прямолинейное движение, равномерное движение по окружности, равноускоренное прямолинейное движение, режим остановки.
2. Разработан алгоритм обнаружения изменения и идентификации режима движения объекта, основанный на применении последовательного решающего правила выбора гипотезы о текущем режиме движения. Момент изменения режима движения предполагается априорно неизвестным.
3. Разработан и программно реализован на языке MATLAB алгоритм вычисления среднего размера банка фильтров Калмана, необходимого для обнаружения изменения режима движения объекта, для случая M возможных режимов движения.
4. Разработан комплекс программ для моделирования и оценивания параметров движения объекта по сложной траектории в условиях неполных измерительных данных и непредвиденных изменений режима движения.
5. Проведены вычислительные эксперименты на модельных данных, подтверждающие работоспособность предложенных методов.

Полученные в ходе реализации проекта результаты являются оригинальными и новыми, апробированы на научных мероприятиях и опубликованы в рецензируемом журнале.

Реализация проекта позволила подготовить и защитить кандидатскую диссертацию аспиранта Голубкова А.В. «Моделирование движения объекта по сложной траектории с обнаружением изменения и идентификацией режимов движения» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.