

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мартемьянова Бориса Викторовича "Теоретические основы и методология построения информационно-измерительных систем идентификации параметров движения изображений", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.16 - Информационно-измерительные и управляющие системы (технические системы)

Информация о параметрах движения (скорости, пройденном пути) динамических изображений наблюдаемых сцен важна для построения навигационных систем и систем управления как пилотируемых, так и автономных мобильных платформ. Поэтому актуальность рассматриваемой в диссертации проблемы методология построения информационно-измерительных систем идентификации параметров движения изображений (ИИС ИПД) не вызывает сомнения.

Известные взаимно-корреляционные методы определения параметров движения изображений вычислительно затратны, а градиентные методы неточны из-за необходимости вычисления производных по пространственным координатам зашумленного изображения.

В работе предложено эффективное развитие градиентных методов решение задачи определения параметров движения изображений, получаемых бортовыми видео сенсорами, на основе использования оригинального метода функционализации изображений. Автор предлагает совмещать не собственно изображения, а поля значений специального вида функционалов, определяемых на изображениях. Функционалы имеют вид нормированной регулярной обобщённой функции, ядро которого подбирается по условиям конкретных задач. При таком подходе операция дифференцирования по пространственным координатам переносится на дифференцирование ядра функционала, вид которого автор подбирает по условию наименьшей сложности вычисления производных. Этим решается две задачи одновременно: упрощение вычислений и корректности вычисления производных при наличии мультипликативных и аддитивных шумов в изображении.

На основе проведенных исследований погрешностей измерения скорости методом функционализации предложена итерационная процедура совмещения, свободная от ошибок пропорциональных измеряемой скорости движения

изображений. Исследованы динамические свойства итерационной процедуры совмещения: условия и скорость сходимости, область притяжения положения равновесия итерационной процедуры. Информация о размерах области притяжения позволяет судить о начальных перекрытиях совмещаемых изображений, при которых операция совмещения реализуема итерационно без использования поисковых процедур, чем обеспечивается высокое быстродействие процесса совмещения.

Предложена общая структура информационно-измерительной системы идентификации параметров движения изображений (ИИС ИПДИ), в которую включены блоки, реализующие предложенный метод совмещения изображений. В результате ИИС ИПДИ приобрела свойства высокой точности с сохранением быстродействия, присущего градиентным методам.

К практическим результатам, полученным диссертантом, следует отметить алгоритмы высокоточной сшивки изображения из отдельных фрагментов, методику определения параметров смаза изображений движением, использование которой позволило реставрировать изображения с большими смазами (до 100 пикселей и более), методику исследования динамики фокальной плоскости, позволяющую определять спектр ее колебаний в процессе съемки и оценить влияние этих колебаний на качество получаемых изображений, методику построения карт диспарантности, необходимых для построения цифровых карт рельефа местности.

Практическая значимость результатов диссертации подтверждена актами внедрения в ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» г. Самары.

Достоверность результатов исследования достаточно аргументирована.

Замечания по содержанию автореферата.

1. Предлагаемый метод совмещения изображений основан на вычислении пространственной производной функции яркостей изображений, но не рассмотрена проблема интерполяции оптического потока на зоны изображения, где эта производная равна нулю, то есть, где отсутствует информация в изображении.

2. Обобщенное уравнение оптического потока (2.12) содержит составляющую, зависящую от дивергенции оптического потока, но в дальнейших исследованиях эта составляющая не учитывается.

Указанные замечания не снижают общего высокого уровня диссертационного исследования.

В целом диссертационная работа Мартемьянова Б.В. является законченным научным исследованием, являющимся заметным достижением в создании теоретических основ построения информационно-измерительных систем, ориентированных на решение актуальной и практически значимой задачи идентификации параметров движения изображений яркостных объектов. Содержание и результаты проведенных исследований соответствуют всем требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а их автор Мартемьянов Борис Викторович достоин присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы (технические системы).

Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН, ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук
04. 12. 2019 г.



Лакеев Анатолий
Валентинович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук»


Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134,

Телефон: +7 (3952) 45-30-21

E-mail: lakeyev@icc.ru



Подпись заверяю
Нач. отдела делопроизводства
и организационного обеспечения
ИДСТУ СО РАН

 Г.Б. Кононенко
04.12.2019