

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ МАТРИЦ ШУМОВ МНОГООСНЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ГИРОСКОПОВ С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОРОВ

Д. С. Щербицкий, Н. И. Кробка

НИИ прикладной механики им. академика В. И. Кузнецова – филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – филиал ФГУП «ЦЭНКИ» – разработан бесплатформенный инерциальный блок (БИБ) на базе ВОГ, предназначенный для бесплатформенных инерциальных систем ориентации (БИСО). Применение БИБ на ВОГ для средств выведения космических аппаратов (КА) является новой задачей, для реализации которой потребовались современные технические решения в части конструирования и алгоритмической обработки первичной информации (ПИ) с прибора, одним из которых является фильтрация паразитных шумов.

В настоящее время для многих изделий ракетно-космической техники актуальны разработки бесплатформенных командно-измерительных приборов на ВОГ. В НИИ прикладной механики им. академика В. И. Кузнецова – филиала ФГУП «ЦЭНКИ» – разработан бесплатформенный инерциальный блок (БИБ) на базе ВОГ, предназначенный для бесплатформенных инерциальных систем ориентации (БИСО). Применение БИБ на ВОГ для средств выведения космических аппаратов (КА) является новой задачей, для реализации которой потребовались современные технические решения в части конструирования и алгоритмической обработки первичной информации (ПИ) с прибора, одним из которых является фильтрация паразитных шумов.

В работе представлены результаты исследования корреляционных матриц шумов (КМШ) четырехосного ВОГ. На рис. 2 представлены диагональные элементы КМШ. На рис. 3 – внедиагональные элементы КМШ.

Рассмотрены варианты расчета КМШ БИБ на ВОГ с использованием различных вычислительных устройств, позволяющие ускорить процесс вычисления КМШ. На рис. 1 приведен сравнительный анализ времени расчета с использованием процессора Core i7, графических процессоров на бюджетных видеокартах Geforce GT230, Geforce GT240M и оценки времени расчета на специальной видеокарте с архитектурой для научных расчетов Geforce Quadro 6000.

— Intel Core 2 Duo — Intel Core i7 — Geforce GT240M — Geforce GT230

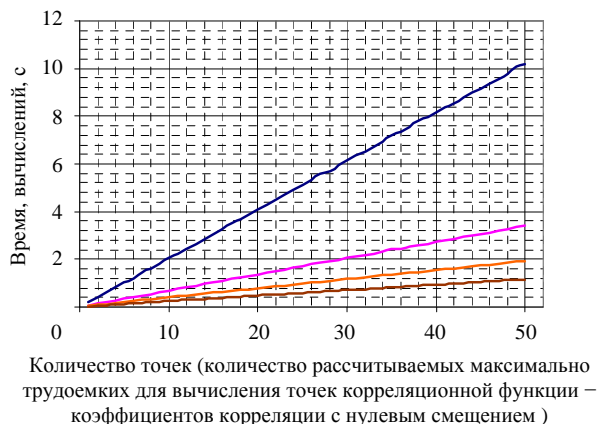


Рис. 1. Сравнительный анализ времени расчета

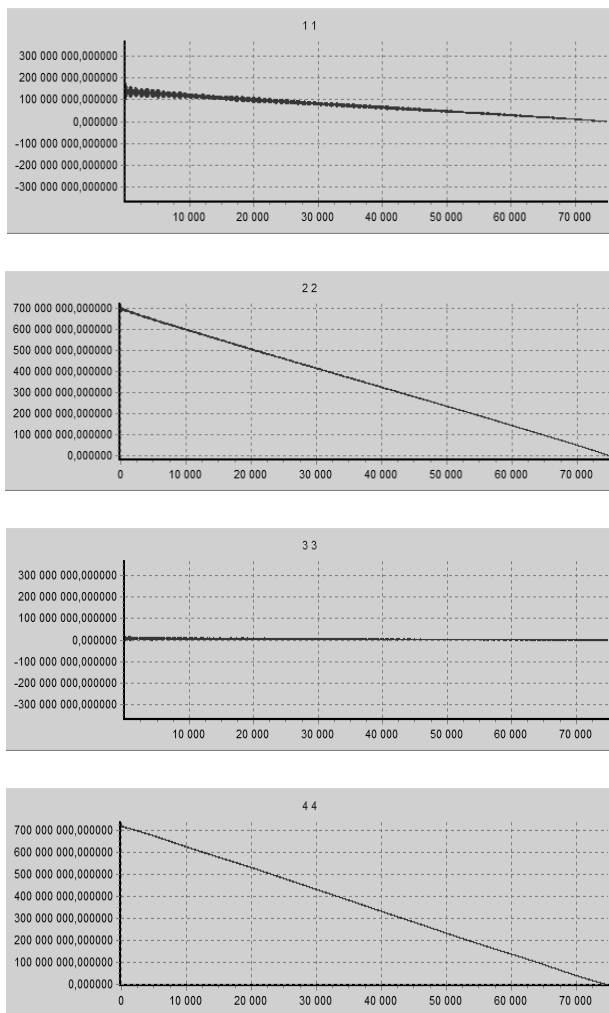
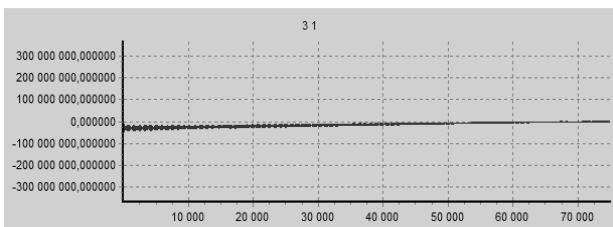
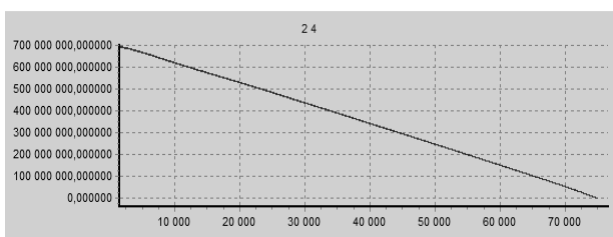
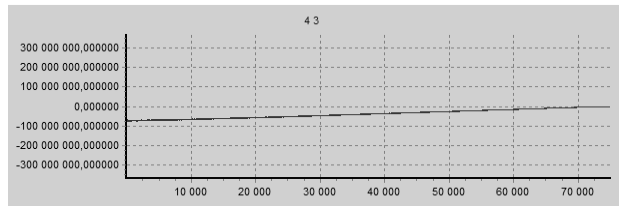
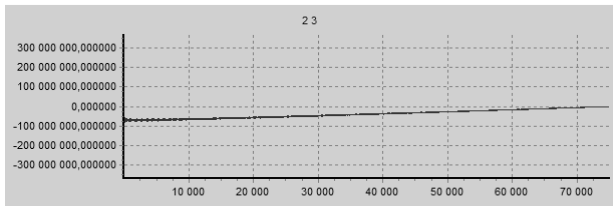
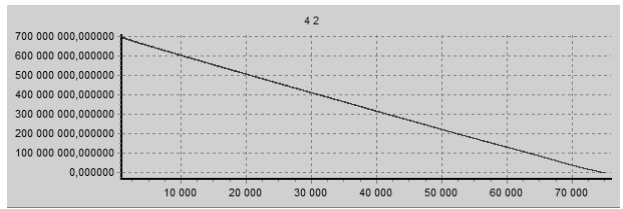
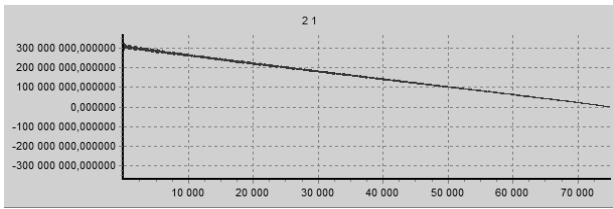
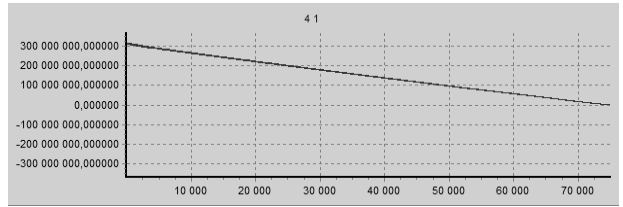
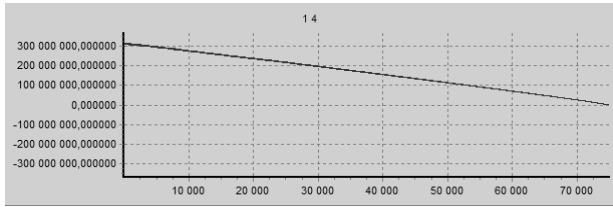
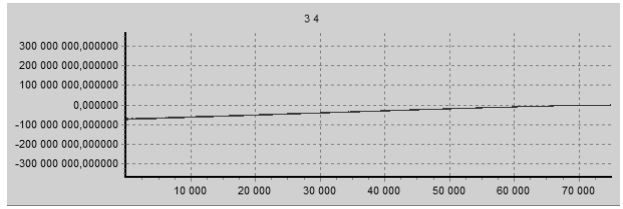
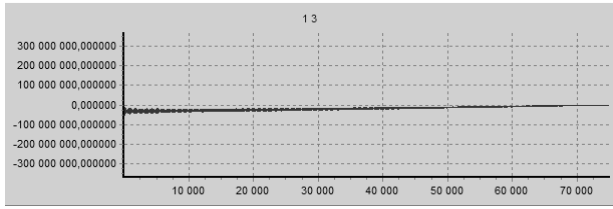
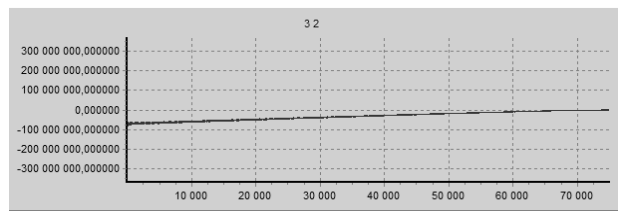
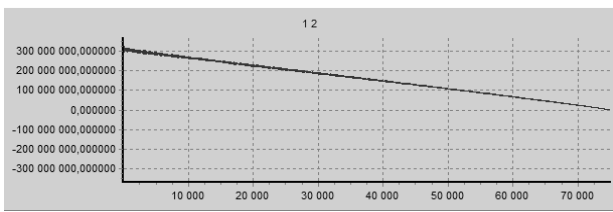


Рис. 2. Диагональные элементы КМШ

Использование параллельных вычислений с помощью графических процессоров существенно ускоряет расчет КМШ, что позволяет при испытаниях прибора практически в реальном времени определять характеристики шумов и выполнять их фильтрацию, необходимую для увеличения достоверности данных, полученных с ИК. Параллельные вычисления на графических процессорах позволяют в сжатые сроки определить и скомпенсировать взаимное влияние ИК друг на друга и влияние внешних факторов на выходной сигнал ИК.



Литература

1. IEEE Std 952-1997. IEEE Standard Specification Format Guide and Test Procedure for Single-Axis Interferometric Fiber Optic Gyros.
2. NVidia.com. CUDA Programming Guide 1.1.
3. Борсков А. В. Основы CUDA.
4. Krobka N. I. Differential Methods of Identifying Gyro Noise Structure // Gyroscopy and Navigation. 2011. N 1 (72). P. 59–78.
5. Krobka, N. I. The features of the strapdown inertial orientation systems based on three-axis fiber-optic gyros with one common light source: Jubilee 15th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems (26–28 May 2008, Saint Petersburg, Russia) // Proceedings. Saint-Petersburg: The State Research Center of the Russian Federation Central Scientific and Research Institute «Elektropribor». 2008. P. 89–91.

Рис. 3. Внедиагональные элементы КМШ