

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО»

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ СТУДЕНТОВ

Часть 2

*XXIII научная конференция
преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ
21 – 26 марта 2016 года*

Великий Новгород
2016

УДК 001
Т29

Печатается по решению
РИС НовГУ

Т29

Материалы докладов студентов. Ч. 2. XXIII научная конференция преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ. Великий Новгород, 21 – 26 марта 2016 г. / Сост. Г.В. Волошина, Т.В. Прокофьева; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 202 с.

УДК 001

© Новгородский государственный
университет, 2016
© Авторы статей, 2016

*В.А. Орлов, магистрант
Н.П. Корнышев, научный руководитель*

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ШУМОВ В МФПУ

В настоящее время повышение чувствительности ИК систем является одной из главных задач. Однако, одним из ключевых факторов, влияющих на чувствительность, является наличие геометрических шумов МФПУ. В связи с повышением отношения сигнал-шум для данных типов фотоприемных устройств повышение точности компенсации геометрического шума в широком диапазоне изменения сигнала является весьма актуальной задачей.

В работах [1], [2], [3], [4] предлагаются способы повышения точности компенсации геометрического шума, однако, в известных работах численная оценка точности результатов коррекции освещена недостаточно.

Целью настоящей статьи является рассмотрение результатов исследования геометрических шумов с их численной оценкой. В процессе исследований была использована тепловизионная система видеорегистрации, базовым элементом которой является матрица с разрешением 640x512, изображенная на рисунке 1.

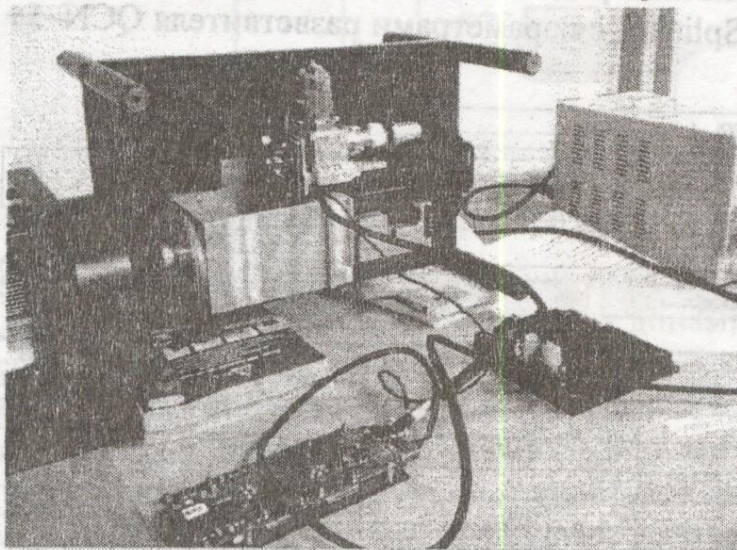


Рис.1 Тепловизионная система видеорегистрации

При помощи данной системы были записаны видеозаписи с разницей в 10°C , начиная с 0°C и заканчивая 70°C . Все записи имеют одинаковую продолжительность по 64 кадра. Запись велась по АЧТ с минимальным расстоянием от матрицы до поверхности АЧТ, без использования линз. Для анализа видеопоследовательностей использовалась программа мат. моделирования Mathcad.

Полученные данные оценивались по нескольким параметрам: мат. ожидание, СКО, коэффициент корреляции и графическим методом с целью выявления наиболее информативного критерия. В таблицах приведены примеры полученных результатов. Как видно из этих данных, значения на средней температуре всегда выше, а по краям оно схоже и меньше центрального. Считаем, что причиной этого является лучшая чувствительность МФПУ при комнатных ($25-30^{\circ}\text{C}$) температурах.

Табл.1 Сравнение по мат. ожиданию

Температура, °C	10	40	70
Значение в условных ед.	33	67	24

Табл.2 Сравнение по СКО

Температура, °C	10	40	70
Значение в условных ед.	16	29	14

Для оценки по коэффициенту корреляции сравнивались кадры на граничных температурах и температуры граничная – комнатная.

Табл.3 Анализ по коэффициенту корреляции

Температура, °C	10-70	10-40
Коэффициент корреляции	0.95	0.92

Результаты таблицы 3 подтверждают результаты, полученные в табл.1 и 2. Наиболее интересные результаты получились в графическом методе. Для анализа был рассмотрен график зависимости значения яркости пикселя к его положению в строке. На графике 1 по оси абсцисс отложен столбец пикселя, по оси ординат его яркостное значение. Таким образом, мы сможем увидеть изменение значения пикселя в строке. Для исследования взяты 3 изображения на температурах 10-40-70, пример приведен на рисунке 2.



Рис.2 Кадры на температурах 10, 40, 70

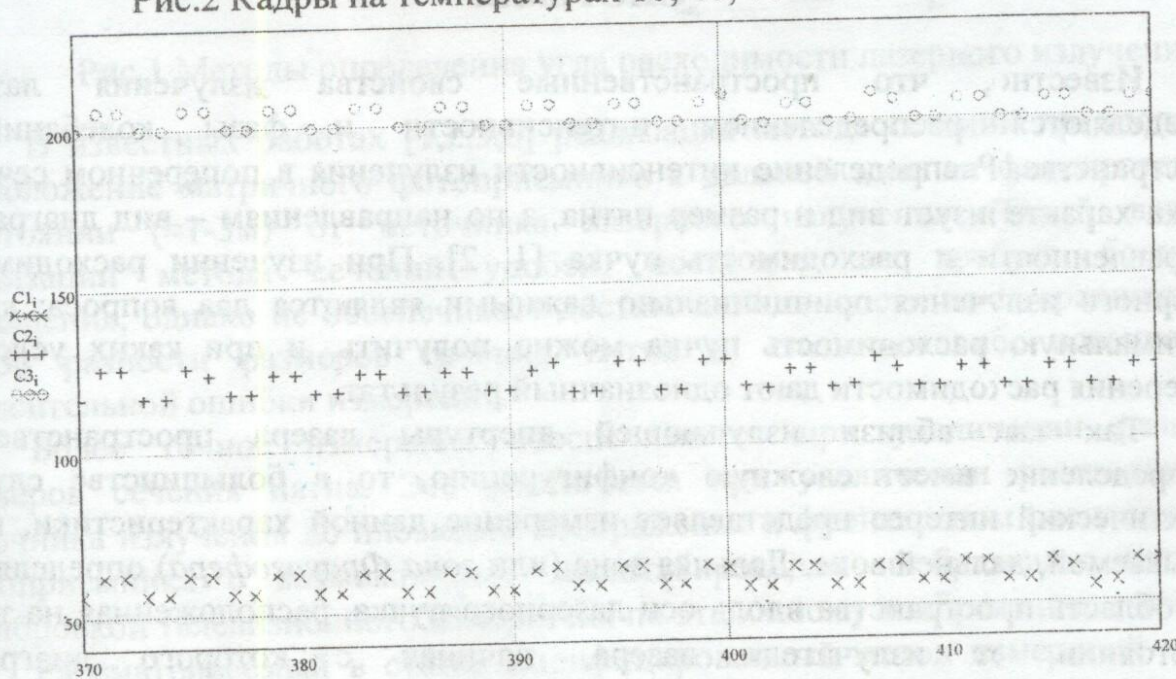


График 1 Зависимость столбец/яркость

Зеленым цветом – строка с изображением 70°C, синим – 40°C, красным – 10°C

В данном способе видны некоторые флюктуации, которые можно визуально оценить и на начальном этапе судить о результатах коррекции. Исходя из полученных результатов, можно утверждать, что последний метод анализа будет самым оптимальным на данном этапе работ.

Литература

1. Алексеев С.В., Вяткин С.Н., Гаврилов А.Л., Исаев В.А., Корнышев Н.П., Малахов А.Н. Исследование неравномерности сигнала охлаждаемого матричного фотоприемника ИК-диапазона и предложения по ее коррекции // Вестник НовГУ, Сер.: Тех. науки. 2015. № 7 (90). С.39-45.
2. Архипов С.А., Бутяйкин Н.А., Линько В.М. Коррекция неоднородности чувствительности аппаратуры «Гамма» в условиях эксплуатации // Системы наблюдения, мониторинга и дистанционного зондирования Земли: материалы III науч.-технич. конф. М.: МНТОРЭС им. А.С. Попова, 2006. с.18-21.
3. Солиха Н.И. Выравнивание чувствительности и исправления метрического шума в тепловизионных изображениях методом двухточечной коррекции // Информационные технологии моделирования и управления: межд. сб. науч. тр. /под ред. проф. О.Я. Кравца. Воронеж: изд-во «Научная книга», 2004. Вып.15.
4. Лебедев Д.Г., Лыонг К.Т. Фильтрация остаточного геометрического и аппаратурного шумов сканирующей матрицы ИК-диапазона с микро-сканированием // Информационные процессы. 2007. Т.7, №3. с.369-385.