О ПРИМЕНЕНИИ АЛГОРИТМА CLAHE К ОБРАБОТКЕ СПЕКТРОЗОНАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Выполнили:
аспирант Калитов М.А.
к.т.н. Ваниев А.А. (ЗАО ЭЛСИ)

Визуализация спектрозональных изображений состоит в наблюдении объекта одновременно в нескольких (минимум в двух) зонах спектра с целью выявления или усиления тех различий между деталями объекта, которые не фиксируются при обычной съёмке в видимых лучах.

Метод дифференциальной спектрозональной визуализации заключается в дополнительной цифровой обработке исходных широкодиапазонных изображений путем формирования разностных изображений, соответствующих узким участкам спектрального диапазона, представляет особый интерес, поскольку позволяет получить дополнительную видеоинформацию без увеличения аппаратных затрат.

Целью данной статьи является ознакомление с результатами компьютерного моделирования метода дифференциальной спектрозональной визуализации при использовании дополнительной обработки дифференциальных спектрозональных изображений алгоритмом CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization), разработанным для выявления деталей на изображениях рентгеновского диапазона

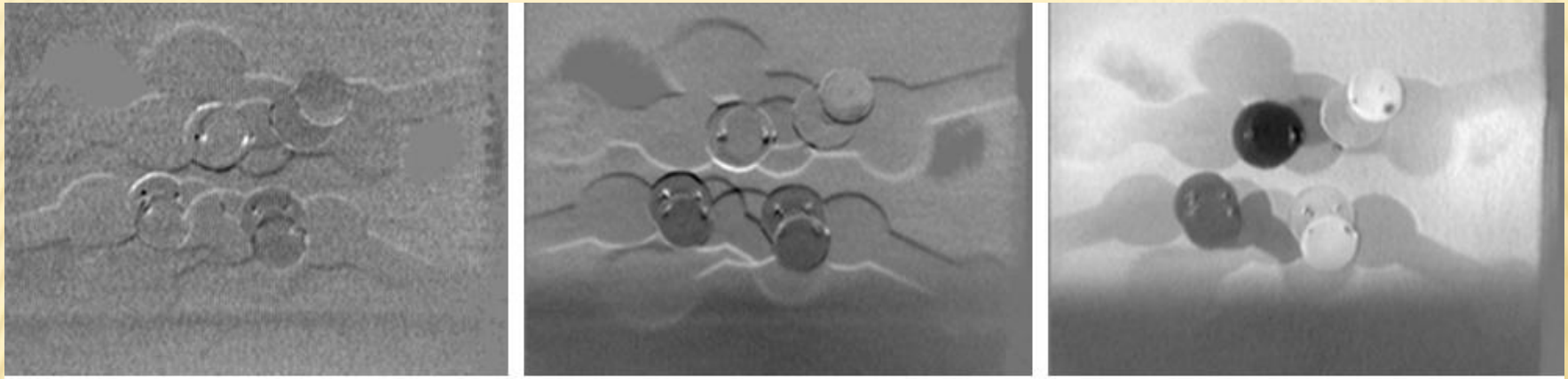

Рис.1. Дифференциальные спектрозональные телевизионные изображения, соответствующие *B, G* и *R* компонентам после линейной яркостной коррекции

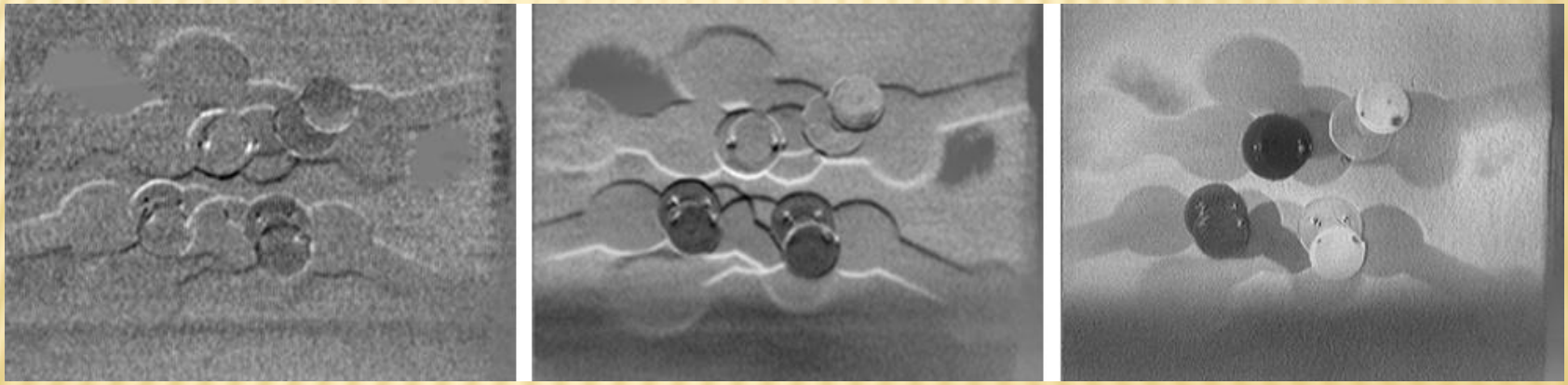

Рис.2. Дифференциальные спектрозональные телевизионные изображения, соответствующие *B, G* и *R* компонентам, обработанные алгоритмом CLAHE с последующей линейной яркостной коррекцией

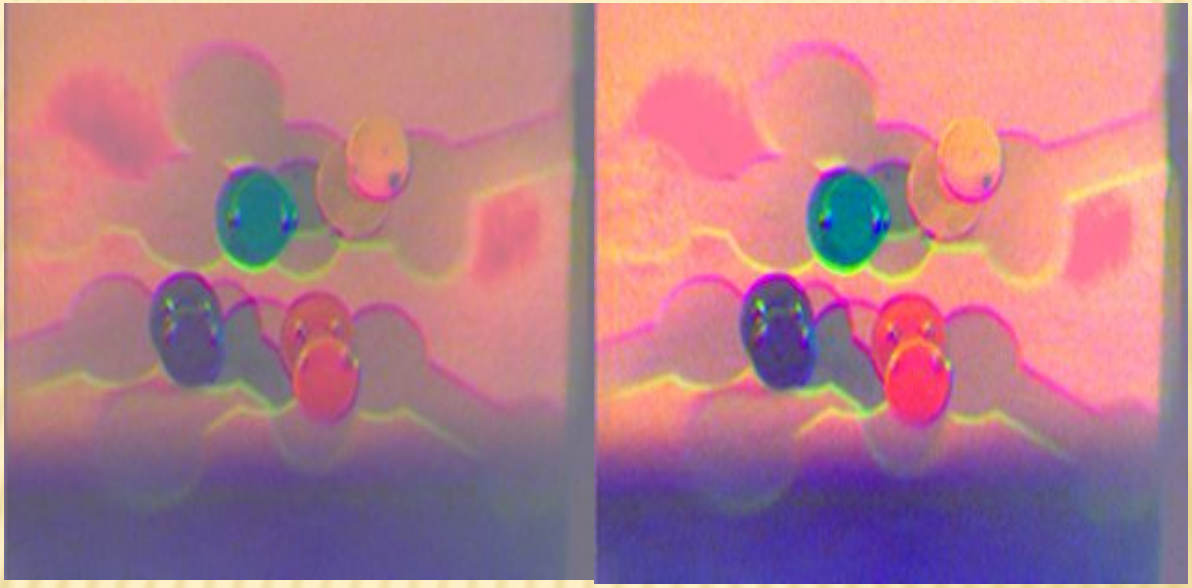

Рис.3. *RGB* изображения: слева – полученные из изображений, приведенных на рис.1, справа - полученные из изображений, приведенных на рис.2

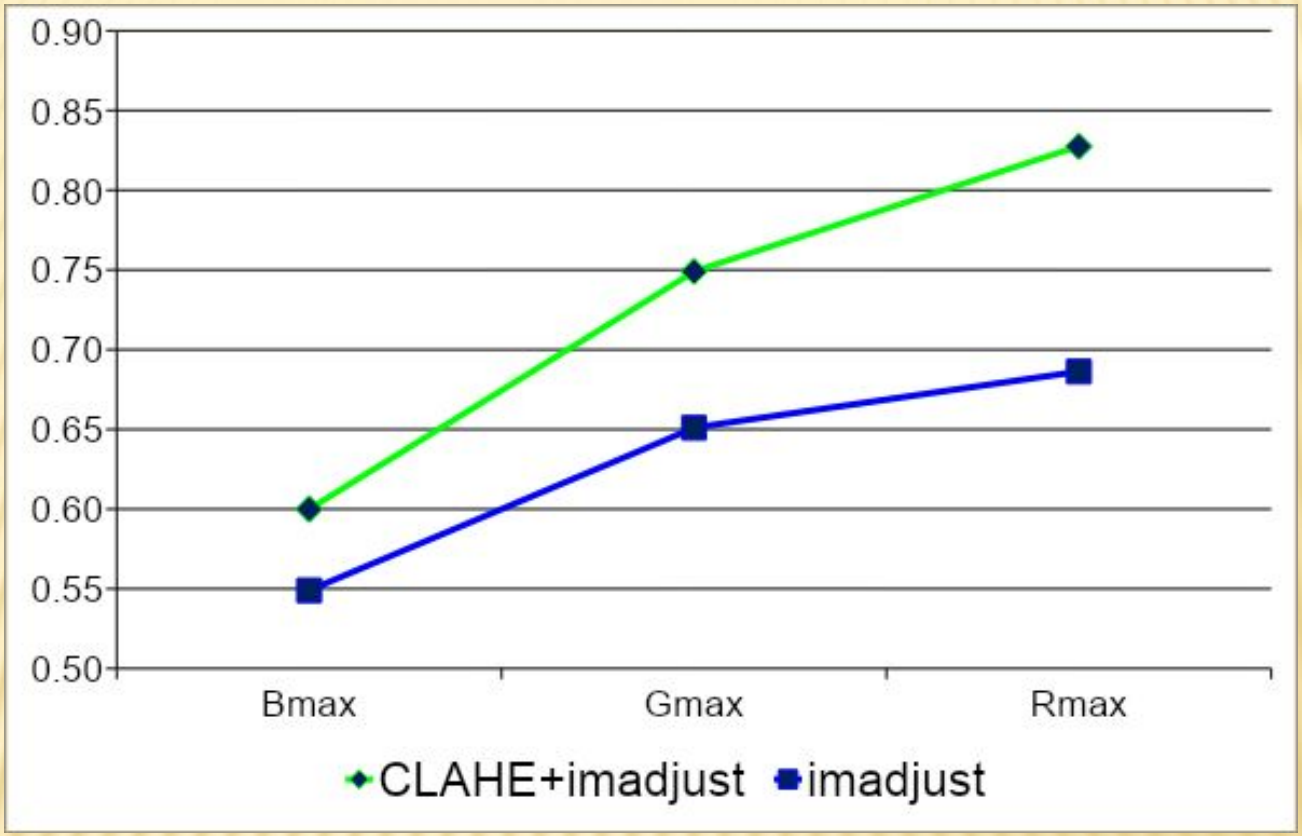

Рис.4. Сравнение максимальных значений *RGB* сигналов без дополнительной обработки алгоритмом CLAHE и при его использовании

Выводы

1)Визуальное качество дифференциального спектрозонального изображения и его соответствие спектрозональному изображению, получаемому оптическим путем, может быть повышено путём дополнительной обработки.

2)По результатам проведенных экспериментов можно рекомендовать дополнительную обработку дифференциальных спектрозональных изображений алгоритмом CLAHE с последующей линейной яркостной коррекцией.

Литература

1. Сагдуллаев Ю.С., Сагдуллаев Т.Ю. К вопросу выбора зон регистрации в спектрозональном телевидении, «Вопросы радиоэлектроники», сер. «Техника телевидения», вып.2, 2011г. с. 20.
2. Корнышев Н. П., Калитов М. А., Сенин А. С. Исследование метода дифференциальной спектрозональной визуализации // Вестн. Новг. гос. ун-та. Сер.: Технические науки. 2018. № 1 (107). С.62–69. Библиогр. 13 назв.
3. Калитов М.А., Корнышев Н.П. Способ формирования цифровых спектрозональных телевизионных сигналов / патент № 2679921 RU, МПК H04N 7/18/ Заявл. 28.04.2018; опубл. 14.02.2019. Бюл.5, 2019г.
4. Калитов М.А., Корнышев Н.П. Повышение точности метода дифференциальной спектрозональной визуализации // Вестн. Новг. гос. ун-та. Сер.: Технические науки. 2019. №2(114). С.31-34.
5. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р.Гонсалес, Р. Вудс. Москва: Техносфера, 2005. – 1072 с.

Литература

6. Zuiderveld, Karel (1994), Contrast limited adaptive histogram equalization, // Graphics gems IV , Academic Press Professional, Inc., 1994, pp. 474–485
7. Ashiba, H.; Mansour, H.; El-Kordy, M.; Ahmed, H. A New Approach for Contrast Enhancement of Infrared Images Based on Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization, // Appl. Math. Inf. Sci. Lett., 2015, 3, pp.123–125..
8. Коротков В.А., Коротков К.В., Новичихин Е.П. «Модификация метода CLAHE для компенсации влияния гидрометеоров». Журнал радиоэлектроники [электронный журнал]. 2017. No10. URL: http://jre.cplire.ru/jre/oct17/10/text.pdf
9. Ваниев А.А., Калитов М.А., Корнышев Н.П. Улучшение изображений, полученных методом дифференциальной спектрозональной визуализации // Вестн. Новг. гос. ун-та. Сер.: Технические науки. 2019. №4(116). С.9-12.