**Обратная задача восстановления изображений в многоканальной оптической системе**

***Киселёв Евгений Иванович***

*Студент магистратуры*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

*Факультет вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия*

*E–mail: kiselyov.e.i@yandex.ru*

Рассматривается вопрос восстановления многоканальных изображений в стандартном формате RGB. Формирование многоканального изображения объекта, который излучает в видимом спектре, описывается с помощью двумерного интегрального уравнения типа свертки [1]:

В уравнении (1) искомая функция имеет смысл интенсивности на длине волны . После прохождения оптической системы сигнал попадает на детектор, который формирует каналы изображения по следующему закону:

Весовые функции , отвечающие формату RGB, можно получить при создании оптического устройства или после его исследования спектрометром.

В настоящей работе получена система интегральных уравнений типа свертки, которая связывает каналы наблюдаемого и исходного изображений:

В случае дефокусировки оптической системы регистрируемые в каждом канале изображения могут содержать области с инверсией интенсивности. Согласно (1) такая инверсия оказывается различной для разных каналов изображения, что приводит к появлению хроматической аберрации – изменению цветовой гаммы изображения, особенно на контрастных краях. В большинстве офтальмологических приложений такие искажения являются нежелательными, и ставится задача их компенсации. Соответствующая обратная задача состоит в решении системы (2) относительно искомых функций , , .

Для решения задачи восстановления исходного многоканального изображения был разработан метод решения на основе неявного итерационного метода регуляризации Тихонова в спектральном пространстве, апробированного ранее в [2] для задачи оптического секционирования трехмерного изображения в модели широкоугольной изображающей системы, в сочетании с выбором параметра регуляризации на основе анализа шума на спектре изображений. Разработанный метод был протестирован как на симулированных данных, так и на изображениях, полученных в экспериментальной оптической системе с управляемой дефокусировкой. Результаты работы метода, в том числе на зашумлённых экспериментальных данных, позволяют судить о его высокой эффективности в задаче компенсации дефокусировки и сопутствующей хроматической аберрации для многоканальных изображений.

Автор выражает благодарность доценту Ирошникову Н.Г. за постановку задачи, помощь в сборе экспериментальных данных и обсуждение результатов.

**Литература**

1. Гудмен Дж. Введение в фурье-оптику – М.: Мир, 1970
2. Razgulin A. V., Iroshnikov N. G., Larichev A. V., Romanenko T. E., Goncharov A. S. Fourier domain iterative approach to optical sectioning of 3d translucent objects for ophthalmology purposes // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. 2017. Vol. XLII-2/W4. P.173–177.