

Список информационных источников

1. Левин Б.Е., Третьяков Ю.Д., Летюк Л.М. Физико-химические основы получения, свойства и применение ферритов. – М.: Металлургия, 1979. – 472 с.
2. Gallagher P.K. Thermomagnetometry. // J. Therm. Anal. Calorim. – 1997. – V.49. – № 1. С. 33–44.
3. Surzhikov A.P., Pritulov A.M., Lysenko E.N., Sokolovskiy A.N., Vlasov V.A., Vasendina E.A. Calorimetric investigation of radiation-thermal synthesized lithium pentaferriite//J. Therm. Anal. Calorim. – 2010. – V.101. – № 1. –С. 11–13.
4. Surzhikov A.P., Lysenko E.N., Vasendina E.A. Sokolovskii A.N., Vlasov V.A., Pritulov A.M. Thermogravimetric investigation of the effect of annealing conditions on the soft ferrite phase homogeneity // J. Therm. Anal. Calorim. – 2011. – V. 104. – №. 2. – P. 613–617.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ АПЕРТУРНЫХ ИСКАЖЕНИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МАССИВОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Трофимчук С.А.

Томский политехнический университет

Научный руководитель: Капранов Б.И., д.т.н., ведущий эксперт кафедры физических методов и приборов контроля качества

Компьютерная томография один из методов неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта. Суть всех типов томографии одина: по суммарной информации, полученной от некоторого сечения (слоя) вещества, нужно определить локальную информацию, а именно, плотность вещества в сечении $s(x, y)$, где x, y – координаты в сечении, а затем по плотностям $s_z(x, y)$ в ряде сечений, где z – координата, перпендикулярная сечению, получить (сконструировать) объемную плотность $s(x, y, z)$. В разных типах томографии суммарная информация качественно различна, например, в рентгеновской томографии это интенсивность на детекторах $I(l, \theta)$ и математическим описанием этой информации служит интегральное уравнение Радона или Фредгольма. Также есть тенденция описать все виды томографии единым так называемым основным уравнением

компьютерной томографии. Однако конечная цель едина – получение $s(x, y)$.

При получении рентгеновского изображения могут быть следующие аппаратные искажения.

а) Трубка излучает узконаправленный пучок, а не бесконечно узкий луч, из-за этого на детектор попадает излучение не только соответствующий ему трубки, но и других трубок (правда, с меньшей интенсивностью).

б) При прохождении рентгеновского луча через объект, первый испытывает рассеяние и попадает в чужой детектор.

в) На детектор попадает излучение, приходящие на него, а также излучение падающие на другие детекторы, хоть и в ослабленном виде. Данный эффект называется конструктивным эффектом взаимного влияния детекторов.

В результате влияния данных факторов измеряется не необходимая функция $s'(x, y)$, а какая-то другая, более сглаженная функция $s(x, y)$.

Основной задачей работы является получение нового массива плотности потемнения $s'(x, y)$ с меньшим параметром геометрической нерезкости, чем в исходном массиве данных $s(x, y)$. Данный массив $s(x, y)$ был получен экспериментальным путем и является отправной точкой для решения поставленной задачи. Эта задача решается при помощи следующих перечисленных средств. В программном обеспечении Mathcad проходят все необходимые вычисления. Для получения изображения использован рентген аппарат РАП – 150 и детекторная матрица ShadowCam. В качестве объекта для формирования изображения использован алюминиевый брусок. Для получения одномерного массива сигнала изображения использовано программное обеспечение детекторной матрицы ShadowCam - CamExpert. При работе с массивами данных использованы такие методы, как прямое и обратное преобразование Фурье, свертка функции. В результате проделанной работы ожидается получить уменьшение параметра геометрической нерезкости.

Экспериментальная часть

При помощи рентген аппарата, детекторной матрицы и соответствующего программного обеспечения получили снимок металлического бруска. При помощи программного обеспечения

извлекли одномерный массив данных $s(x)$, который содержит 64 значения, именно такое количество значений необходимо для дальнейшего преобразования Фурье. Данные значения говорят о степени поглощенного излучения и соответствуют строке пикселей в зоне нерезкости.

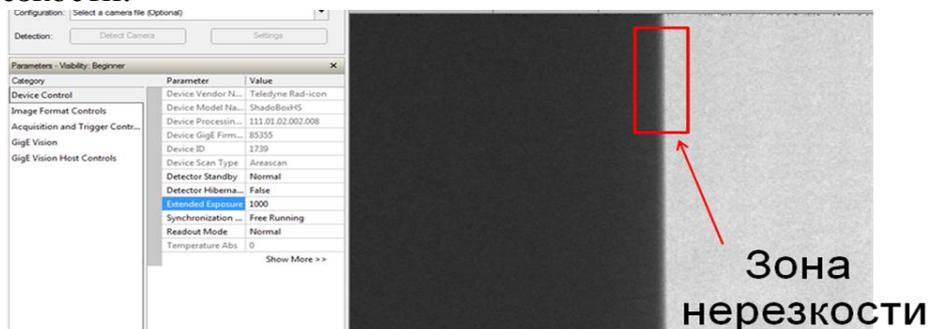


Рисунок 1. Окно программы SamExpert с зоной нерезкости.

Усреднили и нормировали полученный массив $s(x)$, построили график зависимости плотности потемнения от координаты пикселя (рис. 2). Произвели прямое преобразование Фурье массива $s(x)$ для дальнейших вычислений.

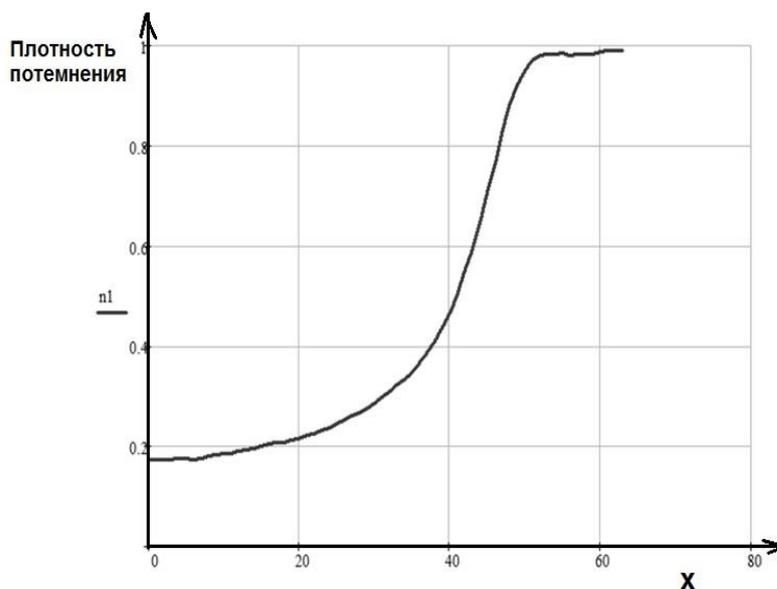


Рисунок 2. Зависимость плотности потемнения от координаты пикселя.

Экспериментально определили аппаратную функцию системы (рис. 3). Записали данную функцию в виде одномерного массива данных, построили графическое отображение и выполнили прямое преобразование Фурье для дальнейших вычислений.

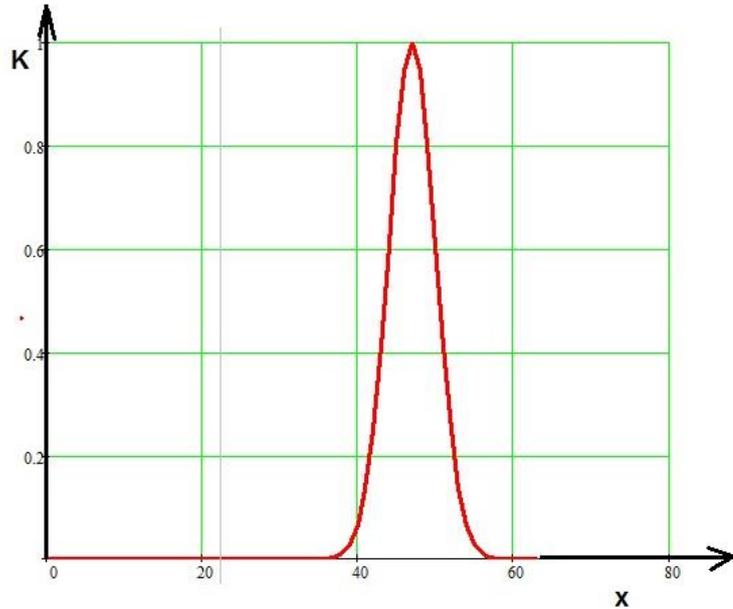


Рисунок 3. Аппаратная функция

Далее путем решения уравнения Фредгольма I рода типа свертки и использования метода регуляризации Тихонова получили следующее выражение.

$$c'(x) = F^{-1} \left[\frac{\hat{K}(-\omega)\hat{c}(\omega)}{|\hat{K}(\omega)|^2 + \alpha|\omega|^{2p}} \right],$$

где $\hat{K}(\omega)$ и $\hat{c}(\omega)$ - прямое преобразование Фурье аппаратной функции и исходной функции плотности, F^{-1} - обратное преобразование Фурье, ω - пространственная частота, α - параметр регуляризации, p - порядок регуляризации.

Построили функцию $c'(x)$ и сравнили параметры нерезкости функций $c'(x)$ и $c(x)$ (Рисунок 4).

Экспериментально подобрали оптимальные параметры α и p , получили следующие результаты. Нерезкость исходной функции $c(x)$ $\Delta x_1 = 37$ пикселей, а реконструированной функции $c'(x)$ $\Delta x_2 = 20$, что говорит о уменьшении параметра нерезкости в 1,85 раза. Устойчивость решения $c'(x)$ обусловлена частичным подавлением высоких частот функции $\hat{c}(\omega)$.

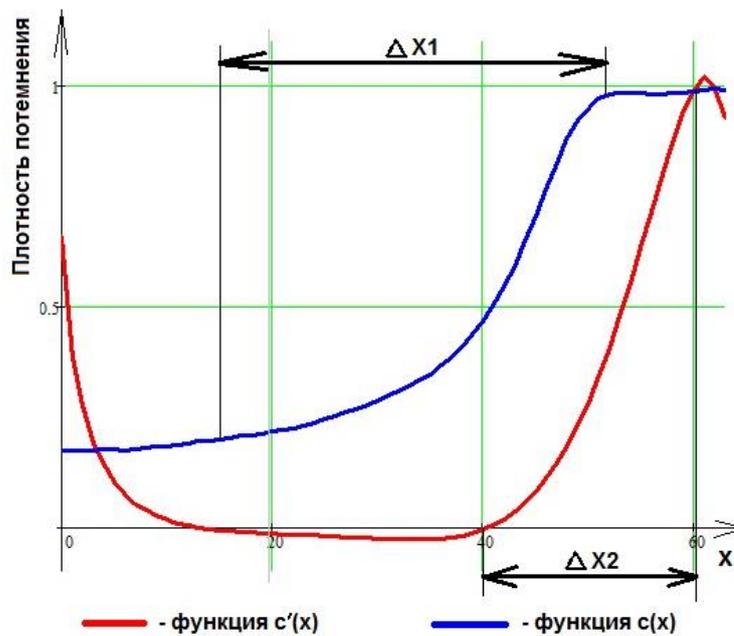


Рисунок 4. Сравнение функций $c'(x)$ и $c(x)$

Список информационных источников

1. Применение цифровой обработки сигналов / под ред. Э.Оппенгейма – издательство «Мир», Москва 1980. - 556 с
2. Элементы теории функций и функционального анализа, Колмогоров А. Н., Фомин С. В. — М.: Наука, 2004 (7-е изд.).
3. Математические методы обработки результатов измерений, В.С. Сизиков : Учебник для вузов – СПб: Политехника, 2001 – 240 с.:ил.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА НА ОСНОВЕ КЛЮЧЕВЫХ КРИТЕРИЕВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ В ООО "ТОМСКВОДОКАНАЛ"

Турсунбекова Б.Н.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Янушевская М. Н., ст. преподаватель кафедры физических методов и приборов контроля качества

Основным и наиболее важным фактором процветания любой организации является компетентный и сплоченный коллектив и грамотно управляющее руководство. Но все мы знаем, что этого не достаточно. Существует потребность в отлаженном механизме