**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ВЫСШАЯ ШКОЛА ПЕЧАТИ И МЕДИАИНДУСТРИИ**

***Институт Коммуникаций и медиабизнеса***

**направление подготовки**

**29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства**

 **Лабораторная работа №3**

**по дисциплине «Основы преобразования информации»**

**Выполнил(а): студент(ка) 3 курса**

 **группы ТпупБД 3-1**

**Сиганова Мария Сергеевна**

**Москва**

**2017**

**Лабораторная работа №3.**

**Размытие при воспроизведении изобразительной информации**

**- описание с применением пространственно-спектральных методов**

Наряду с КФ и ФРЛ для описания размытия в системе отображения изобразительной информации используется еще одна из важнейших характеристик линейных систем - функция передачи модуляции (ФПМ). Эта функция, также как и ранее рассмотренные функции, содержит ту же информацию о размытии, и все эти функции могут быть найдены одна из другой с помощью соответствующих математических преобразований.

Необходимость перехода от одной функции к другой обусловлена тем, что при принципиально одинаковом информационном содержании различных функций они обладают различными практическими свойствами. Например, важными свойствами ФПМ являются, во-первых, относительное удобство ее оценки, во-вторых, с применением ФПМ можно легко рассчитать передаточную характеристику системы по известным ФПМ отдельных звеньев.

ФПМ может быть определена либо с использованием соответствующих экспериментальных методов, либо пересчетом по известной функции ФРЛ, либо непосредственно расчетным путем на основе теоретических посылок.

**Расчет ФПМ по ФРЛ.**

Для расчета применяют методы гармонического анализа. Формула расчета (с учетом нормировки) имеет вид:



Коэффициент передачи контраста на данной частоте можно найти, производя графическое приближенное интегрирование числителя и знаменателя.

Для нахождения числителя ось ординат помещаем в максимум функции размытия. Максимум косинусоиды заданной частоты v также располагаем на оси ординат. Ось абсцисс разделяем на n равных частей. В точках деления считываем значения ординаты ФРЛ и косинусоиды, и, далее, вычисляем произведение этих величин. Эта процедура показана на рисунке.



Затем выполняем алгебраическое суммирование найденных произведений и получаем значения числителя уравнения. Суммируя ординаты в точках деления под кривой g(x), находим знаменатель уравнения. В заключении находим Tv2 (для частоты v2). Повторяя расчеты для косинусоид других частот, получаем ряд точек – значений ФПМ на разных пространственных частотах, и строим кривую ФПМ в координатах Tv=f(v).

Для построения графика ФПМ используем значения ФРЛ из Лабораторной работы №2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x,мкм | 0,0 | 0,25-0,25 | 0,50-0,50 | 0,75-0,75 | 1,0-1,0 | 1,25-1,25 | 1,50-1,50 | 1,75-1,75 | 2,0-2,0 | 2,25-2,25 | 2,50-2,50 | 2,75-2,75 | 3,0-3,0 |
| g(x) | 1 | 0,98 | 0,92 | 0,81 | 0,72 | 0,59 | 0,47 | 0,36 | 0,26 | 0,19 | 0,13 | 0,08 | 0,05 |

Исходные данные и результаты вычислений заносим в таблицу. 

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| х, мкм | n | g(x) | *v*1 | *v*2*=2v*1 | *v*3*=3v*1 | *v*4*=4v*1 | *v*5*=5v*1 |
| cosX\* | g(x)·cosX\* | Cos2X\* | g(x)·cos2X\* | Cos3X\* | g(x)·cos3X\* | Cos4X\* | g(x)·cos4X\* | Cos5X\* | g(x)·cos5X\* |
| -3,0 | 0 | 0,05 | -1,00 | -0,05 | 1,00 | 0,05 | -1,00 | -0,05 | 1,00 | 0,05 | -1,00 | -0,05 |
| -2,75 | 1 | 0,08 | -0,97 | -0,08 | 0,87 | 0,07 | -0,72 | -0,06 | 0,52 | 0,04 | -0,29 | -0,02 |
| -2,5 | 2 | 0,13 | -0,87 | -0,11 | 0,51 | 0,07 | -0,02 | 0,00 | -0,48 | -0,06 | 0,85 | 0,11 |
| -2,25 | 3 | 0,19 | -0,71 | -0,13 | 0,01 | 0,00 | 0,70 | 0,13 | -1,00 | -0,19 | 0,72 | 0,14 |
| -2,0 | 4 | 0,26 | -0,50 | -0,13 | -0,49 | -0,13 | 1,00 | 0,26 | -0,51 | -0,13 | -0,48 | -0,12 |
| -1,75 | 5 | 0,36 | -0,26 | -0,09 | -0,86 | -0,31 | 0,71 | 0,26 | 0,49 | 0,18 | -0,97 | -0,35 |
| -1,5 | 6 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | -0,47 | 0,01 | 0,01 | 1,00 | 0,47 | -0,02 | -0,01 |
| -1,25 | 7 | 0,59 | 0,26 | 0,15 | -0,87 | -0,51 | -0,70 | -0,41 | 0,51 | 0,30 | 0,96 | 0,57 |
| -1,0 | 8 | 0,72 | 0,50 | 0,36 | -0,50 | -0,36 | -1,00 | -0,72 | -0,49 | -0,35 | 0,51 | 0,37 |
| -0,75 | 9 | 0,81 | 0,71 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | -0,71 | -0,56 | -1,00 | -0,81 | -0,70 | -0,57 |
| -0,5 | 10 | 0,92 | 0,87 | 0,80 | 0,50 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -0,46 | -0,87 | -0,80 |
| -0,25 | 11 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,87 | 0,85 | 0,71 | 0,70 | 0,50 | 0,49 | 0,26 | 0,25 |
| 0 | 12 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 0,25 | 13 | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,87 | 0,85 | 0,71 | 0,70 | 0,50 | 0,49 | 0,26 | 0,25 |
| 0,5 | 14 | 0,92 | 0,87 | 0,80 | 0,50 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | -0,50 | -0,46 | -0,87 | -0,80 |
| 0,75 | 15 | 0,81 | 0,71 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | -0,71 | -0,56 | -1,00 | -0,81 | -0,70 | -0,57 |
| 1,0 | 16 | 0,72 | 0,50 | 0,36 | -0,50 | -0,36 | -1,00 | -0,72 | -0,49 | -0,35 | 0,51 | 0,37 |
| 1,25 | 17 | 0,59 | 0,26 | 0,15 | -0,87 | -0,51 | -0,70 | -0,41 | 0,51 | 0,30 | 0,96 | 0,57 |
| 1,5 | 18 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | -0,47 | 0,01 | 0,01 | 1,00 | 0,47 | -0,02 | -0,01 |
| 1,75 | 19 | 0,36 | -0,26 | -0,09 | -0,86 | -0,31 | 0,71 | 0,26 | 0,49 | 0,18 | -0,97 | -0,35 |
| 2,0 | 20 | 0,26 | -0,50 | -0,13 | -0,49 | -0,13 | 1,00 | 0,26 | -0,51 | -0,13 | -0,48 | -0,12 |
| 2,25 | 21 | 0,19 | -0,71 | -0,13 | 0,01 | 0,00 | 0,70 | 0,13 | -1,00 | -0,19 | 0,72 | 0,14 |
| 2,5 | 22 | 0,13 | -0,87 | -0,11 | 0,51 | 0,07 | -0,02 | 0,00 | -0,48 | -0,06 | 0,85 | 0,11 |
| 2,75 | 23 | 0,08 | -0,97 | -0,08 | 0,87 | 0,07 | -0,72 | -0,06 | 0,52 | 0,04 | -0,29 | -0,02 |
| 3,0 | 24 | 0,05 | -1,00 | -0,05 | 1,00 | 0,05 | -1,00 | -0,05 | 1,00 | 0,05 | -1,00 | -0,05 |
| Суммы | 12,12 |  | 5,5 |  | 0,44 |  | 0,12 |  | 0,06 |  | 0,04 |
| Tv | 1,00 |  | 0,45 |  | 0,04 |  | 0,01 |  | 0,00 |  | 0,00 |

X\*=2πvx

ФПМ, рассчитанная по ФРЛ.

Косинусоиды различных пространственных частот.

Вывод: В работе рассмотрен принцип моделирования размытия посредством функции передачи модуляции. Построены ФМП для различных пространственных частот и ФПМ, рассчитанная по ФРЛ.