

**Ф. А. Мурзин, Т. С. Мурзина, Е. М. Хаяров, В. Б. Шлишевский**

## **СВЕТОСИЛЬНЫЕ РАСТРОВЫЕ СТРУКТУРЫ ДЛЯ РЕЖИМА АВТОКОЛЛИМАЦИИ\***

В спектроскопии кроме щелевых спектрометров классического типа используются так называемые растровые спектрометры [1]. Например, в инфракрасной, а также в ультрафиолетовой областях, световые источники обычно бывают очень слабыми. Поэтому вместо щелей, используемых в щелевых спектрометрах, переходят к специальным растрам.

Использование растров позволяет в десятки и сотни раз увеличить выходящий световой поток при сохранении спектрального разрешения. Выходящий световой поток, собранный с площади, может быть сфокусирован на фотоприемник с помощью линзы, прозрачной в данном участке спектра, и таким образом преодолевается порог чувствительности датчика.

При конструировании такого рода приборов возникает целый ряд задач, относящихся к дискретной математике. Применяются методы алгебры, комбинаторики и теории чисел. Речь идет о поиске пар матриц больших размерностей (до 200.000), элементы которых  $+1$  или  $-1$ , таких, что разного рода разностные корреляционные функции от них представляют собой дельта-функцию.

Например, мы сканируем два растра: позитив по позитиву и позитив по негативу. Требуется, чтобы разность получающихся корреляционных функций (сверток) была бы дельта-функцией, либо, в крайнем случае, дельта-функцией с небольшими осцилляциями [2,3]. При этом  $+1$  соответствует черный квадрат на растре,  $-1$  соответствует прозрачный квадрат, если растр изготовлен на прозрачной подложке (стекле или специальном кристалле), или соответствует отверстие в металлической пластине, что часто бывает для инфракрасных приборов.

В зависимости от типа сканирования имеются различные режимы: коммутация, осцилляция и автоколлимация. На практике, для прецизионных приборов наибольший интерес представляют два последних режима. Для режима осцилляции Т. С. Мурзиной и В. Б. Шлишевским [4] были предложены алгоритмы, позволяющие построить растровые структуры с разностными автокорреляционными функциями (РАКФ) вообще без побочных максимумов, на основе матриц Адамара. Растры такого вида внедрены в

---

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 01-01-794) и Министерства образования РФ.

серийные ИК-приборы. Для режима автоколлимации вопрос оставался открытым.

Были проведены теоретические исследования и численное моделирование, направленные на создание новых высокосветосильных растровых структур для режима автоколлимации.

В результате проведенных исследований предложен алгоритм построения высокосветосильных растровых структур для режима автоколлимации с разностными автокорреляционными функциями с очень малыми по амплитуде побочными максимумами. Для достижения этого результата используется метод, аналогичный предложенному Т. С. Мурзиной и В. Б. Шлишевским для режима осцилляции. Отметим, что получить чистую дельта-функцию вообще без побочных максимумов, как было получено для режима осцилляции, в данном случае, т.е. для режима автоколлимации, не удается. Ряд математических конструкций Т. С. Мурзиной и В. Б. Шлишевского в данном случае не работают, и их методы можно применить лишь частично. Численные эксперименты выполнялись в системе Maple\_V\_R4.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бухонин В.С., Чиков К.Н., Шлишевский В.Б.** Светосильная растровая спектроскопия // Новые методы спектроскопии. — Новосибирск: Наука, 1982. — С. 3–77.
2. **Murzin F.A., Murzina T.S., Shlishevsky V.B.** New Grills for Girard Spectrometers // Applied Optics. — 1985. — V. 24, N 21. — P. 3625–3630.
3. **Мурзин Ф.А., Мурзина Т.С., Чайка Н.Ф., Шлишевский В.Б.** Светосильная растровая спектроскопия на основе матриц Адамара. — Новосибирск, 1984. — 51 с. — (Препр / Сиб. отд-ние РАН. ИТПМ, НИИГАиК, Зап.Сиб.РНИИ; №17-84).
4. **Мурзина Т.С., Шлишевский В.Б.** Исследование растровых систем на основе матриц Адамара, Мат. модели в геодезии, кадастре и оптотехнике // Сибирская государственная геодезическая академия. — Новосибирск, 1999. — С. 52–58.