

**Математическая обработка  
выходного оптического  
изображения матрицы  
неохлаждаемых биматериальных  
приёмников ИК-диапазона методом  
особенность-ориентированного  
сканирования**

Р. В. Лапшин, Р. З. Хафизов, Е. А. Фетисов

*Московский институт электронной техники, г. Зеленоград*

*НИИ Физических проблем им. Ф. В. Лукина, г. Зеленоград*

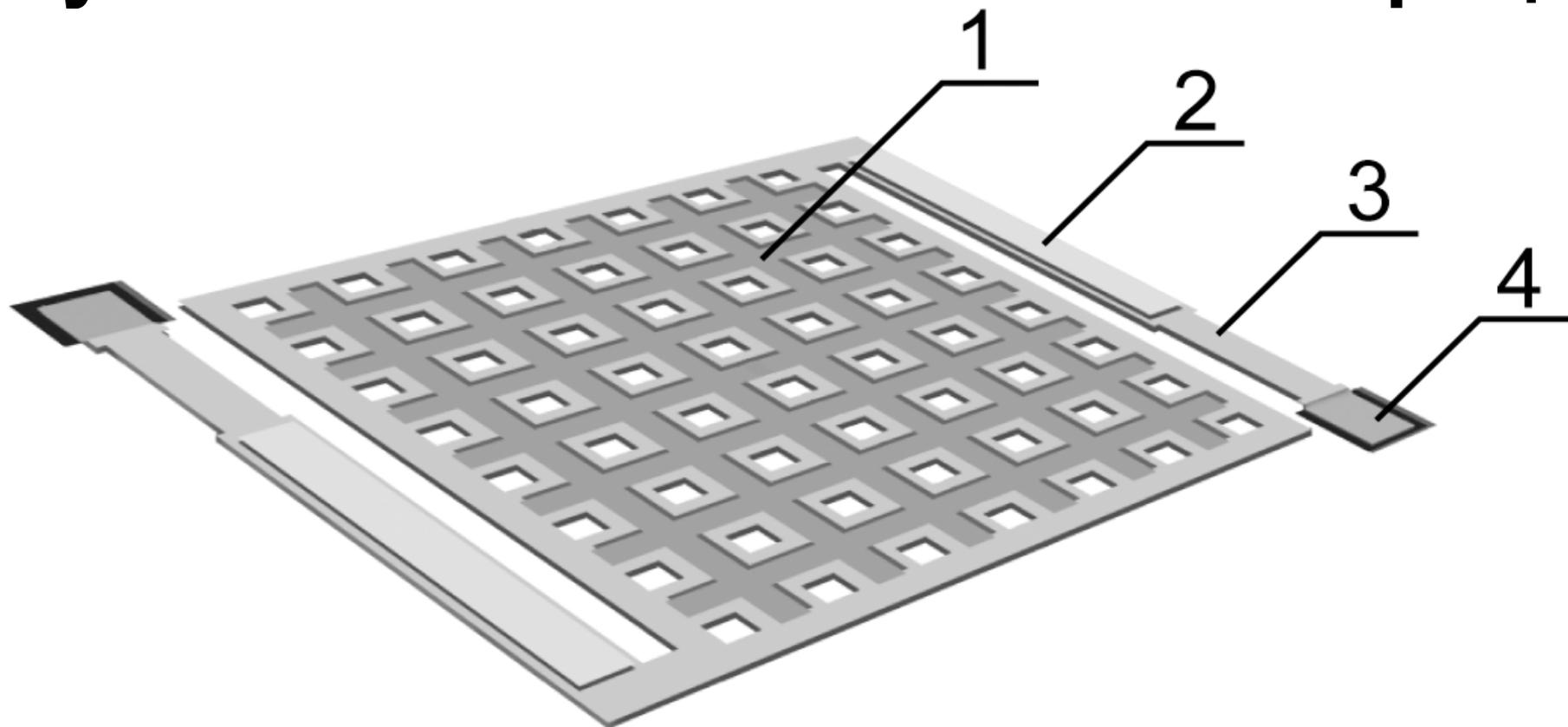
эл. почта: rlapshin@yahoo.com

Москва, 2014

# Краткое описание работы

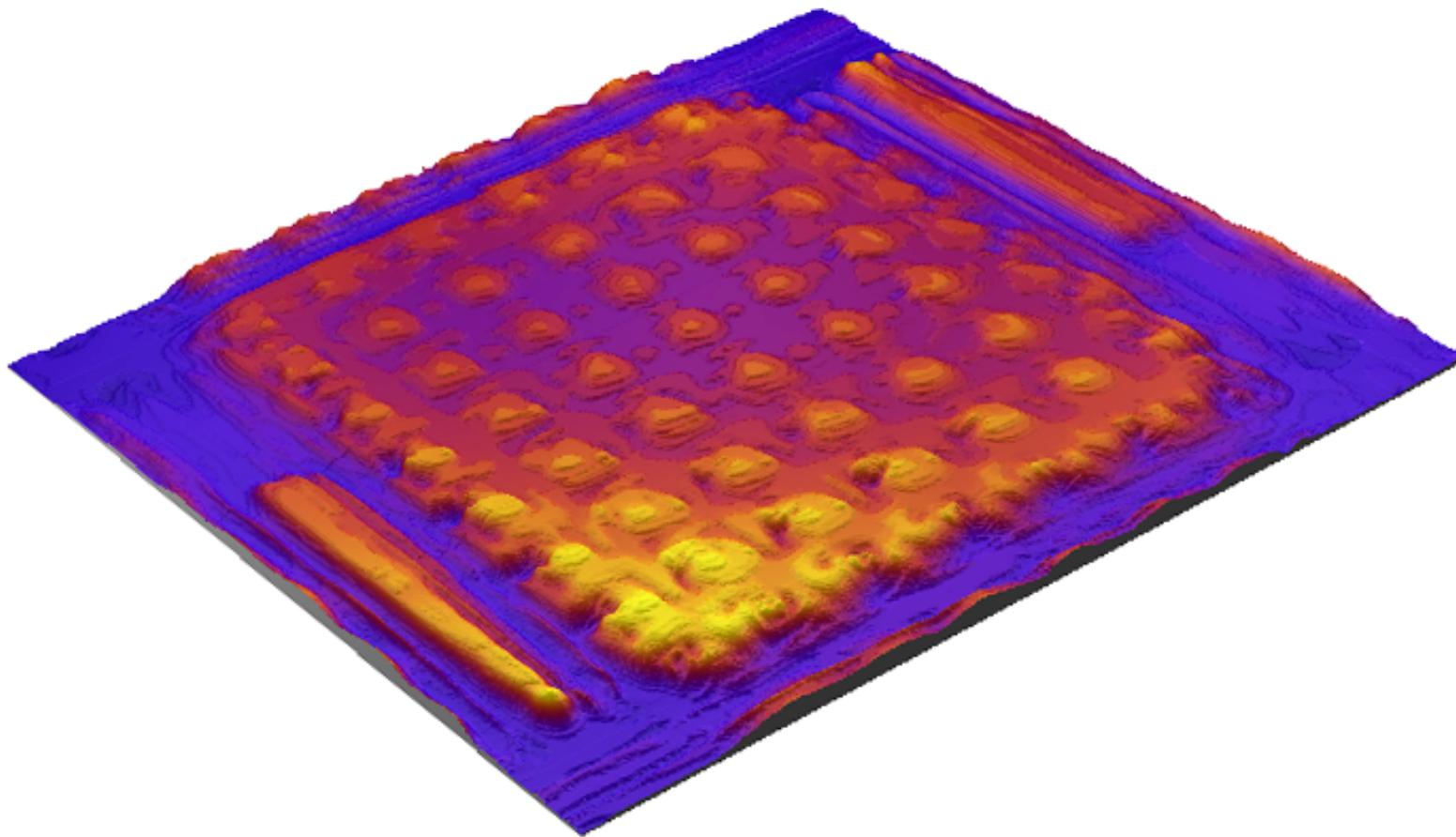
Чувствительные элементы ИК-матрицы представляют собой микромеханические биматериальные ИК-приёмники, работающие в диапазоне 8-14 мкм. ИК-матрица является микрооптомеханической системой (МОМС). Считывание оптического изображения матрицы в видимой области спектра осуществляется посредством оптического профилометра (интерференционного микроскопа). Предлагаемый метод обработки позволяет исключить из выходного оптического изображения точки, не несущие полезной информации об изображаемом ИК-объекте.

# Неохлаждаемый биматериальный чувствительный элемент ИК-матрицы



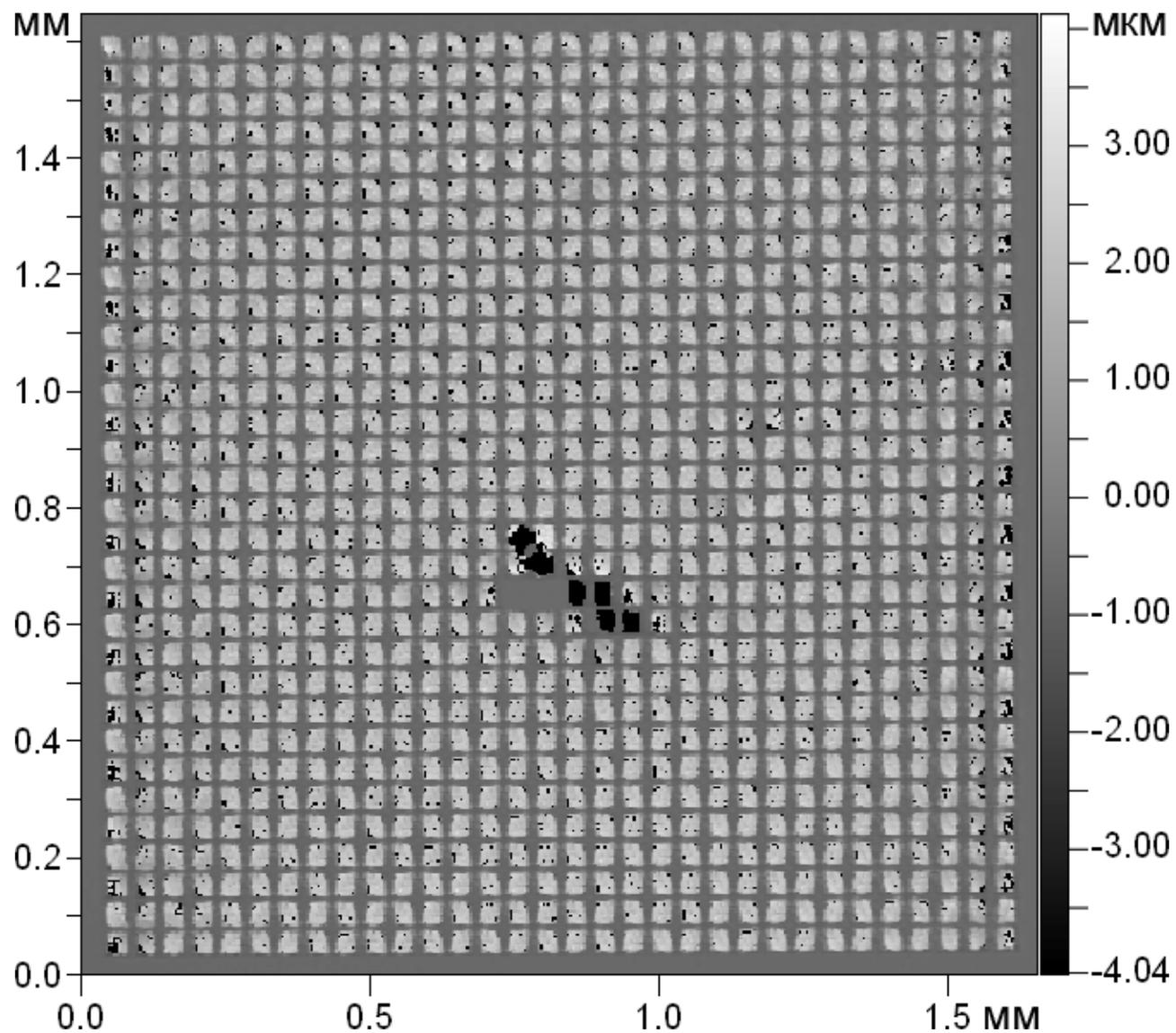
- 1 – приёмная мембрана-зеркало
- 2 – биматериальная микроконсоль
- 3 – участок термоизоляции микроконсоли
- 4 – место крепления микроконсоли к подложке

# Изображение чувствительного элемента, полученное на оптическом профилометре Wyko NT9300



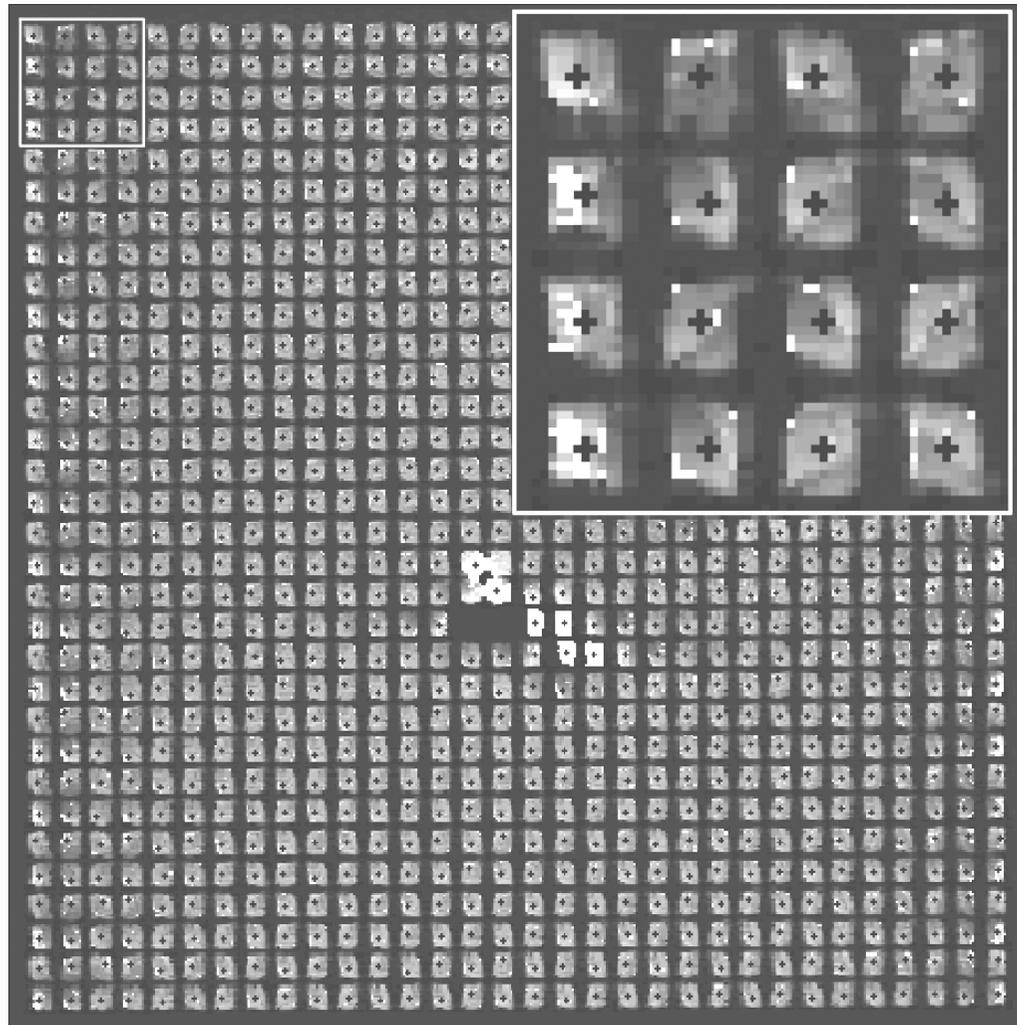
Увеличение 101x, режим ВСИВР, сшивка

# Оптическое изображение матрицы 32×32



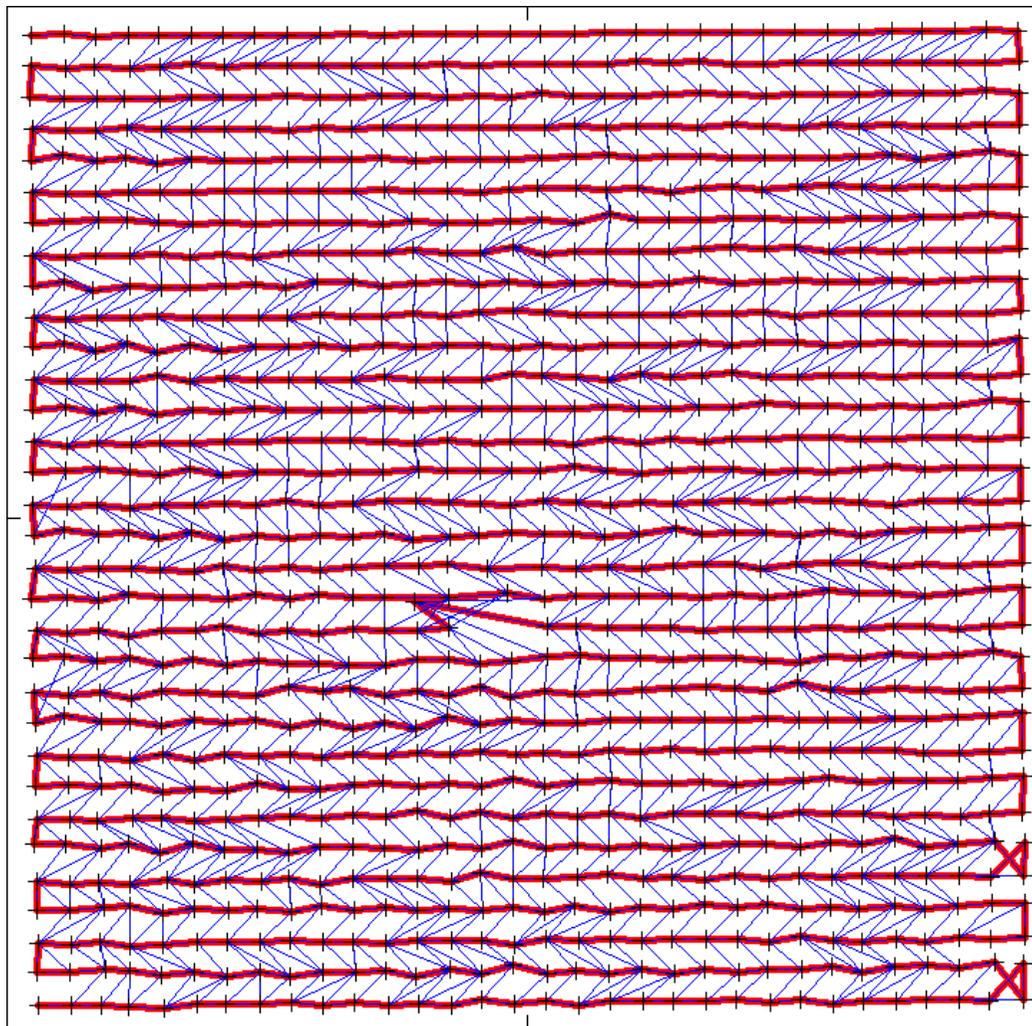
Увеличение 10.2x, режим ВСИВР

# Результат распознавания ИК-матрицы программой ООС



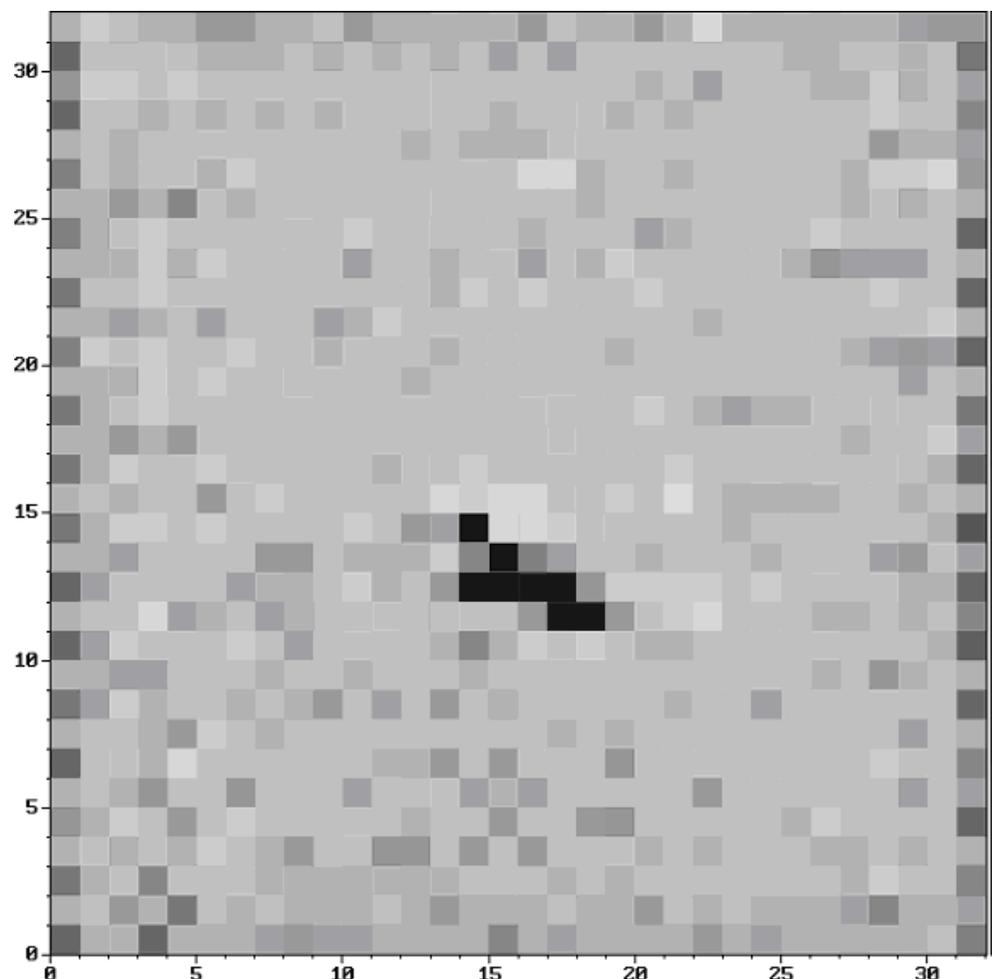
Распознанные элементы матрицы (мембраны) помечены значком “+”

# Траектория связывания особенностей в цепочку



Позиции обнаруженных мембран матрицы отмечены значком “+”

# Искомое оптическое изображение 32×32 точки



Тёмным точкам соответствуют сильно деформированные мембраны, чёрным точкам – полностью отсутствующие

# Области применения

- Разработка и испытание матриц микромеханических приёмников излучения
- Определение массива корректирующих коэффициентов, устраняющих неодинаковую реакцию приёмников матрицы на входное ИК-излучение
- Автоматическая характеристика экспериментальных МОМС
- Выборочный выходной контроль серийных МОМС

# Литература

1. Р. З. Хафизов, Е. А. Фетисов, Р. В. Лапшин, Е. П. Кириленко, В. Н. Анастасьевская, И. В. Колпаков, Термомеханическая чувствительность неохлаждаемого биматериального приёмника ИК-диапазона, построенного по технологии микрооптомеханических систем, Успехи прикладной физики, том 1, № 4, стр. 520-523, 2013 ([www.niifp.ru/staff/lapshin/](http://www.niifp.ru/staff/lapshin/))
2. Д. Б. Рыгалин, Е. А. Фетисов, Р. З. Хафизов, В. И. Золотарев, И. А. Решетников, Г. А. Рудаков, Р. В. Лапшин, Е. П. Кириленко, Перспективные интегральные матричные приемники теплового излучения с оптическим считыванием, Известия высших учебных заведений. Электроника, № 3, стр. 60-63, 2013 ([www.niifp.ru/staff/lapshin/](http://www.niifp.ru/staff/lapshin/))
3. R. V. Lapshin, Feature-oriented scanning methodology for probe microscopy and nanotechnology, Nanotechnology, vol. 15, pp. 1135-1151, 2004 ([www.niifp.ru/staff/lapshin/](http://www.niifp.ru/staff/lapshin/))