



ОАО «РНИИ «Электронстандарт»

## Примеры выявления дефектной продукции при проведении разрушающего физического контроля.

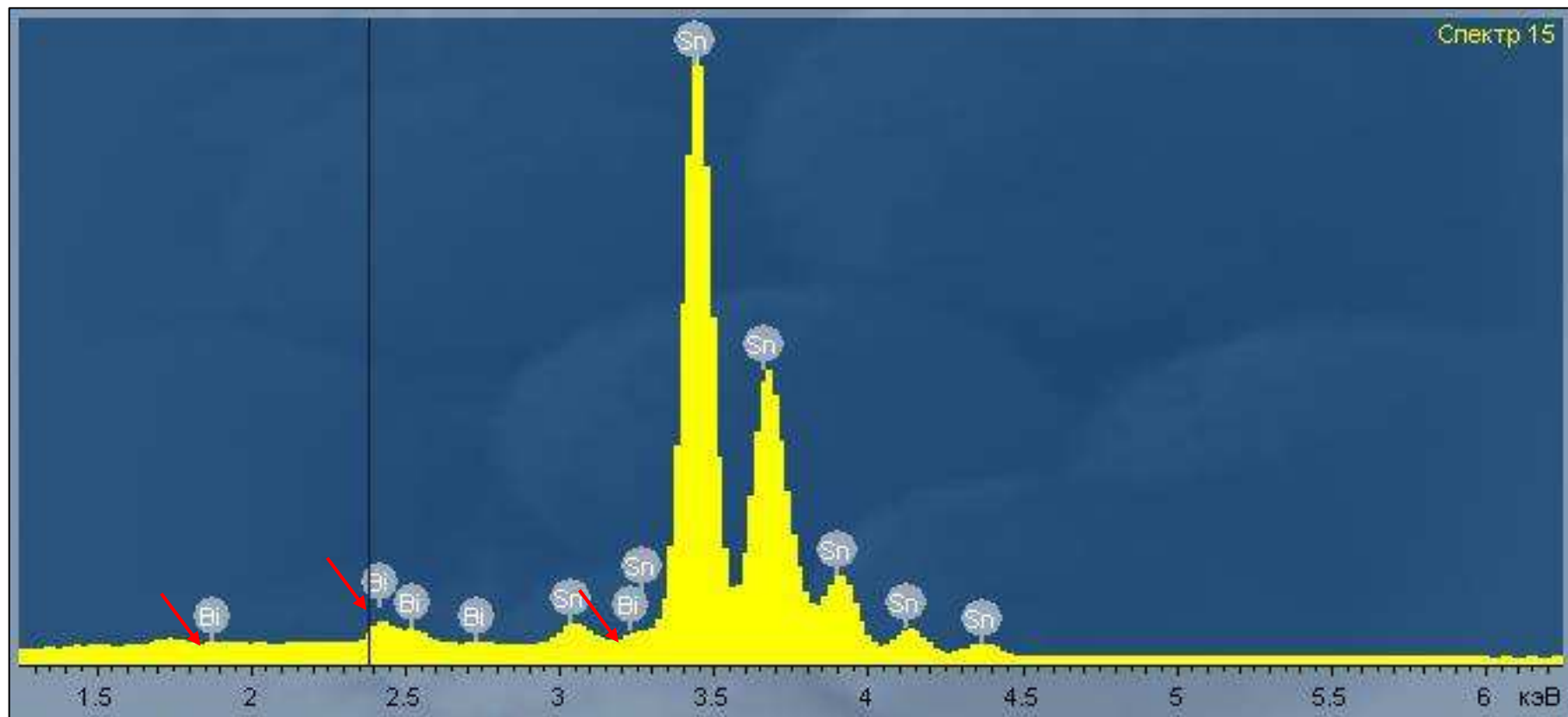
196084, Санкт-Петербург,  
ул.Цветочная, д. 25, корп.3  
тел. (812) 676-28-92  
факс (812) 676-29-96  
E-mail: malinin@elstandart.spb.ru  
Интернет-сайт:  
<http://www.icrniies.ru>

Санкт-Петербург,  
2014 г.

# Программа проведения разрушающего физического контроля (РФА)

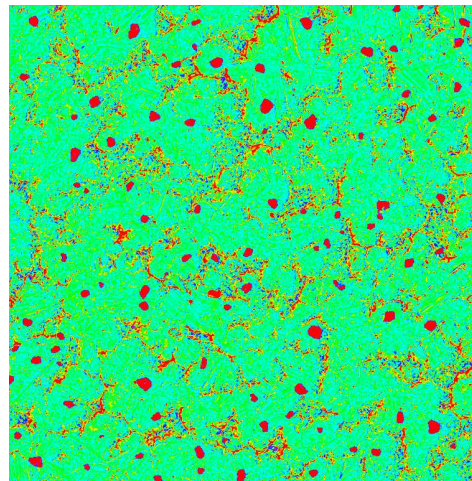
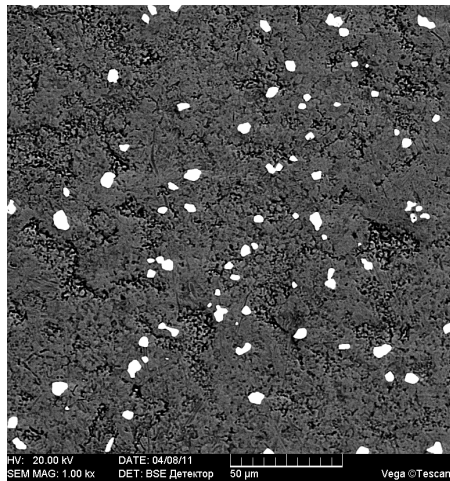
| ИСПЫТАНИЕ                                                                                  | ИМС                                                              | гибридные ИМС                    | п/п приборы                            | реле                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Контроль качества маркировки                                                               | ОСТ 11 073.013, метод 407-1;<br>ГОСТ 30668, метод 407-3          |                                  | ГОСТ Р В 20.57.416, метод 407-3        |                         |
| Определение состава покрытия внешних выводов                                               | Методика по проведению рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) |                                  |                                        |                         |
| Испытание на способность к пайке                                                           | ОСТ 11 073.013, метод 402-1                                      |                                  | ГОСТ Р В 20.57.416, метод 402-1        |                         |
| Проверка прочности выводов                                                                 | ОСТ 11 073.013, метод 109-1, 110-3                               |                                  | ГОСТ Р В 20.57.416, метод 109-1, 110-3 |                         |
| Контроль содержания паров воды внутри корпуса                                              | ОСТ 11 073.013, метод 222-1                                      |                                  |                                        |                         |
| Ультразвуковой контроль                                                                    | СТО ЯВША.20.57.006                                               |                                  |                                        |                         |
| Рентгеновский контроль                                                                     | ОСТ 11 073.013, метод 414-2;<br>СТО ЯВША.20.57.005               |                                  | ОСТ 11 094.029; СТО ЯВША.20.57.005     |                         |
| Контроль прочности внутренних соединений                                                   | ОСТ 11 073.013, метод 109-4                                      |                                  | ГОСТ 28578, глава 2,<br>метод 6.В      |                         |
| Испытание на сдвиг кристалла                                                               | ОСТ 11 073.013, метод 115-1                                      |                                  | ГОСТ 28578, глава 2,<br>метод 6.Д      |                         |
| Визуальный внутренний контроль                                                             | ОСТ 11 073.013,<br>метод 405-1.1                                 | ОСТ 11 073.013,<br>метод 405-1.2 | ОСТ В 11 0219, п. 2.1                  | ГОСТ 16121<br>п. 2.2.10 |
| Контроль качества кристалла и металлизации методом растровой электронной микроскопии (РЭМ) | ОСТ 11 073.013, метод 414-4;<br>ОСТ 11 14.1012, метод 28         |                                  | ОСТ В 11 0219, п. 2.1                  |                         |

# Определение состава покрытия внешних выводов

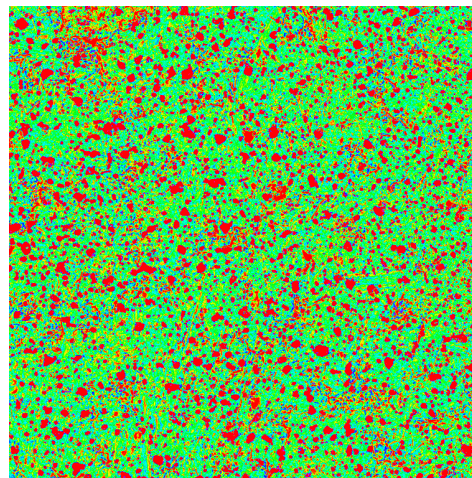
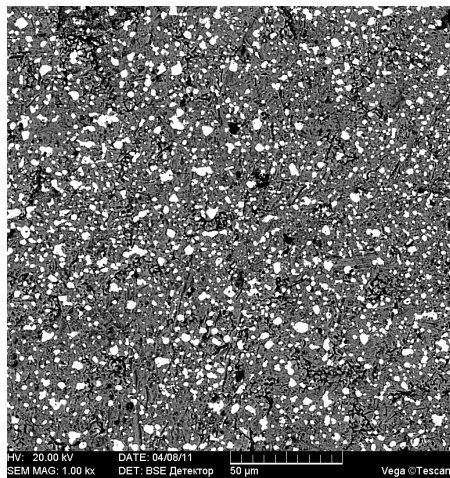
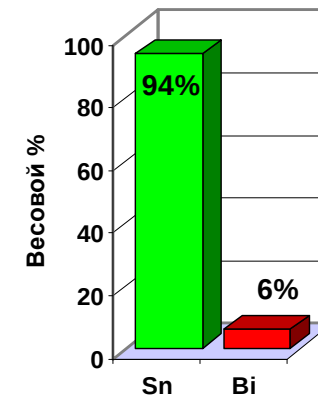


Висмут в составе покрытия внешних выводов изделий в бессвинцовом исполнении (маркировка «PbFree»). Спектр получен методом РСМА.

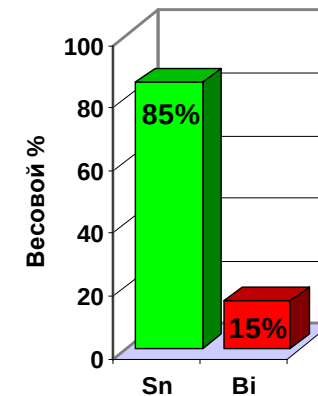
# Определение состава покрытия ВНЕШНИХ ВЫВОДОВ



Олово (Sn) /Висмут(Bi)



Олово (Sn) /Висмут(Bi)

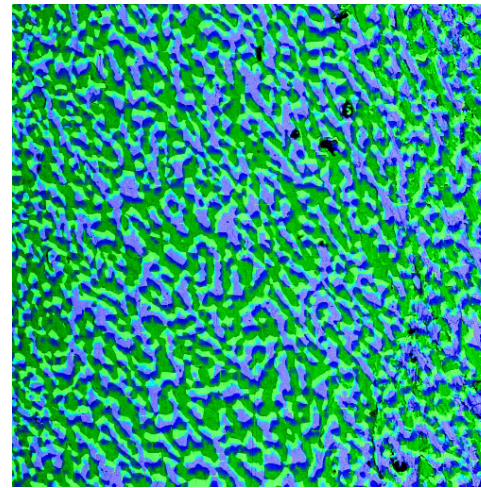
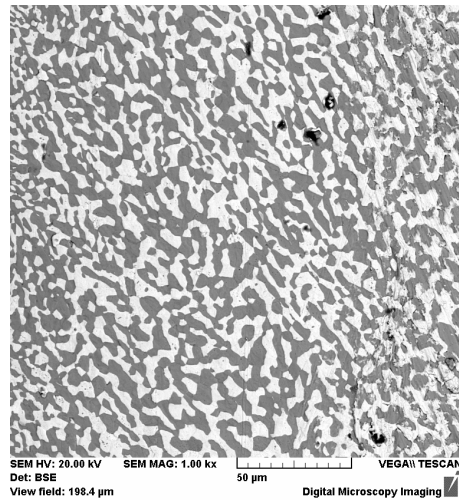


РЭМ изображение структуры  
покрытия

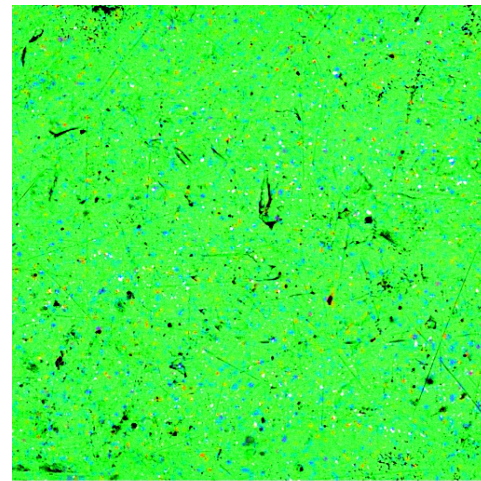
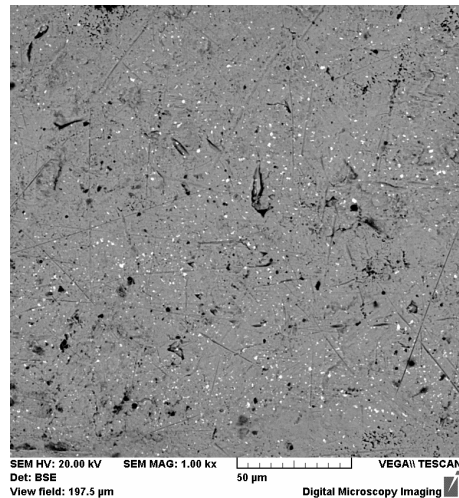
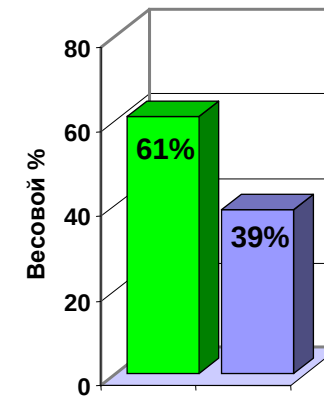
РСМА карта распределения  
элементов

Результаты  
количественного  
анализа

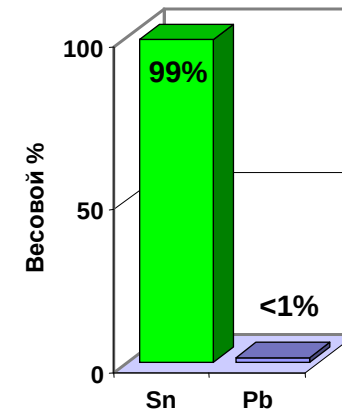
# Определение состава покрытия ВНЕШНИХ ВЫВОДОВ



Олово (Sn) /Свинец (Pb)



Олово (Sn) /Свинец (Pb)

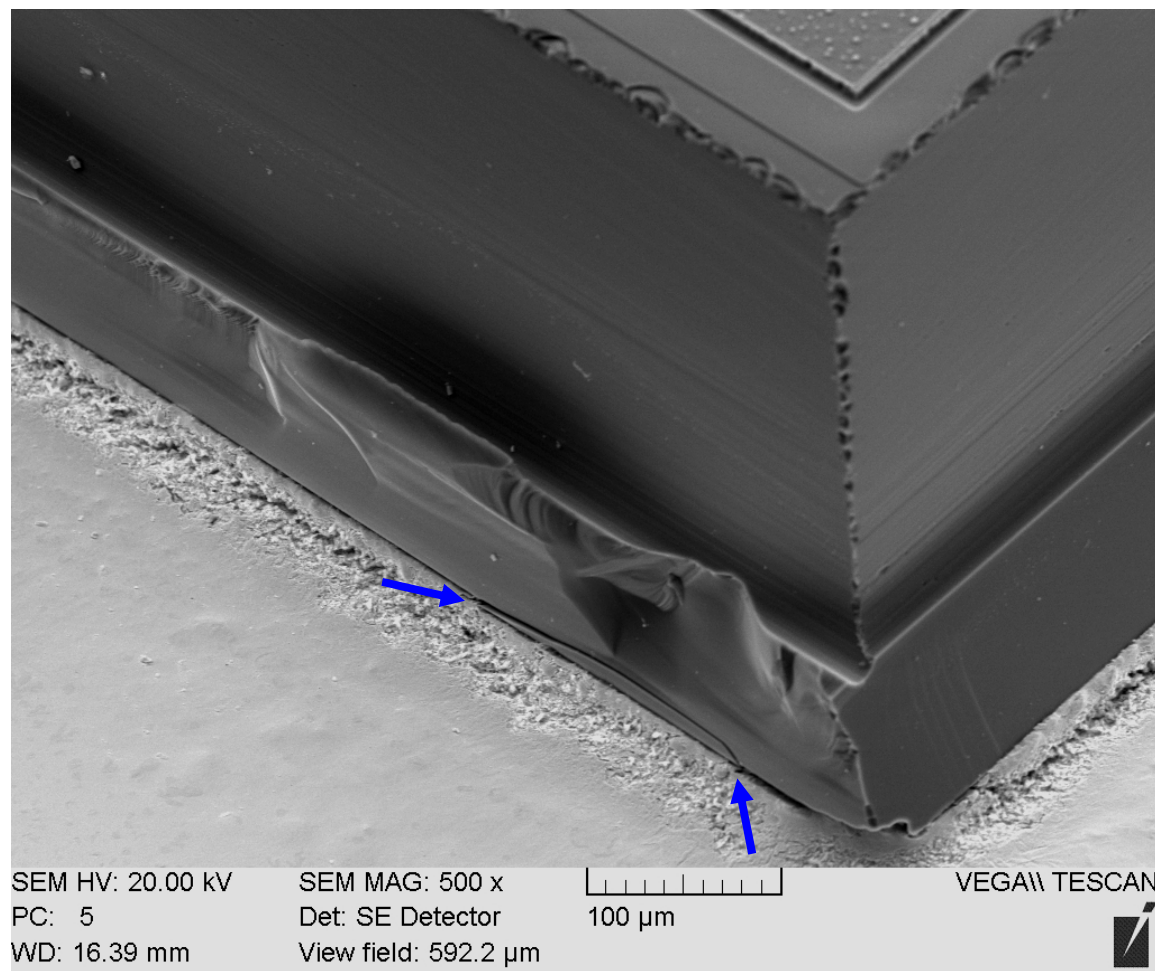


РЭМ изображение структуры  
покрытия

РСМА карта распределения  
элементов

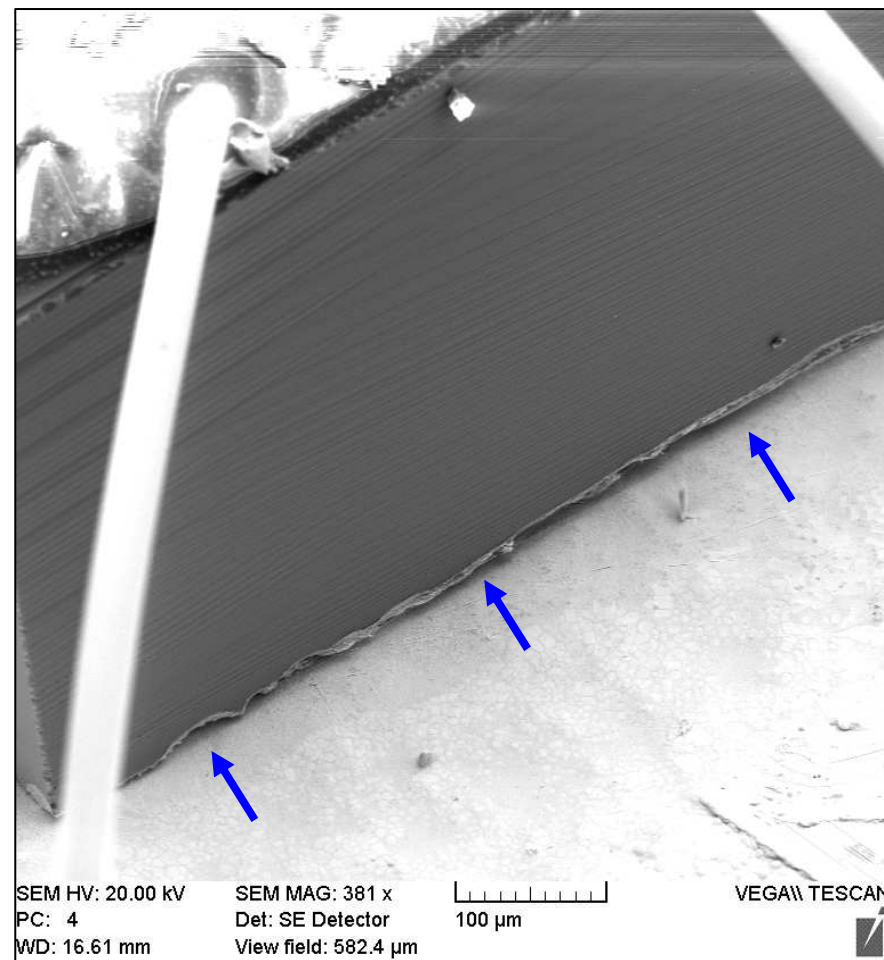
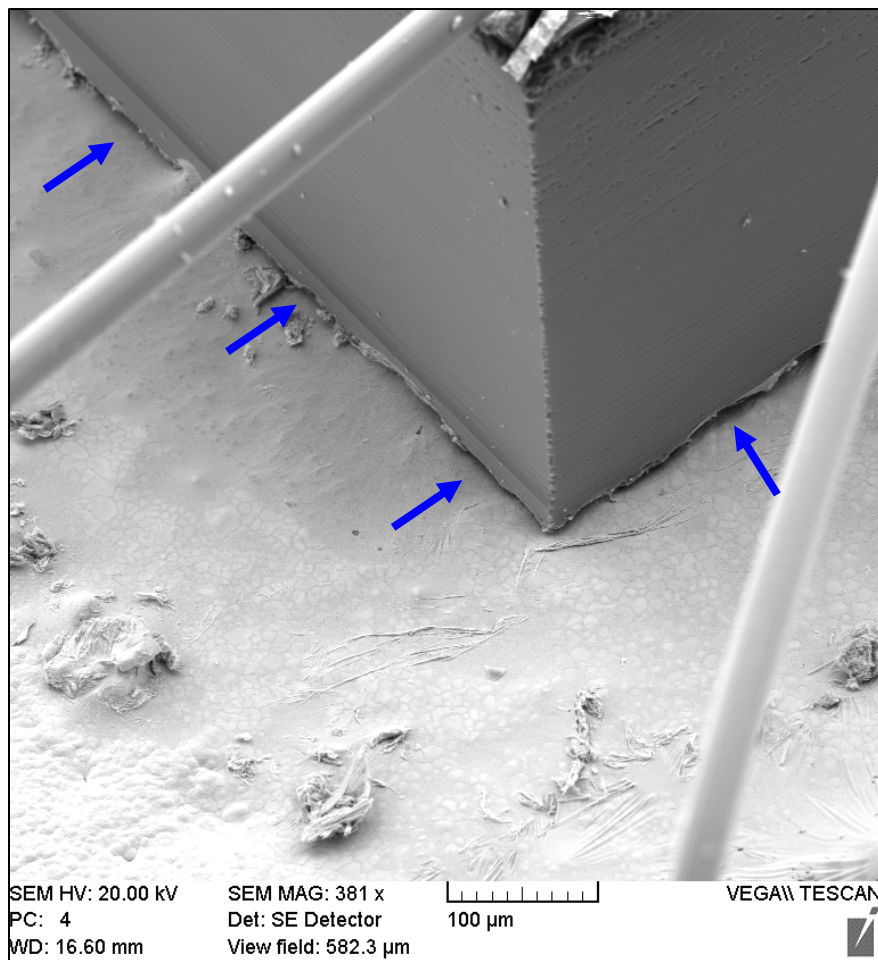
Результаты  
количественного  
анализа

# Контроль посадки кристалла методом РЭМ



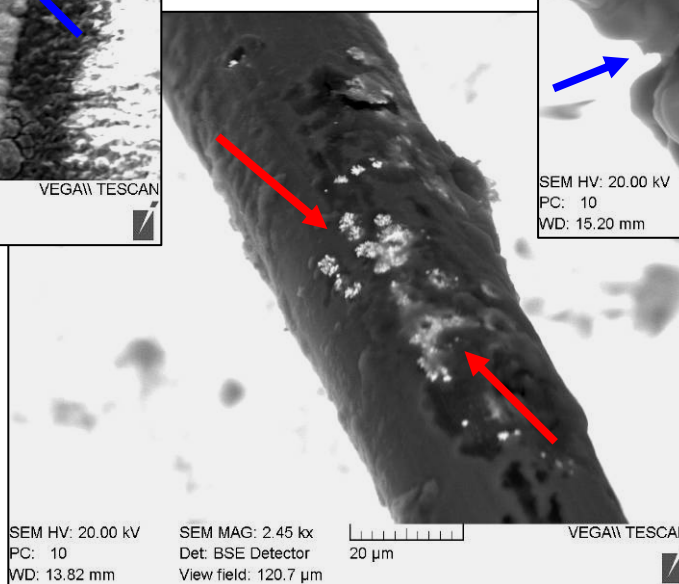
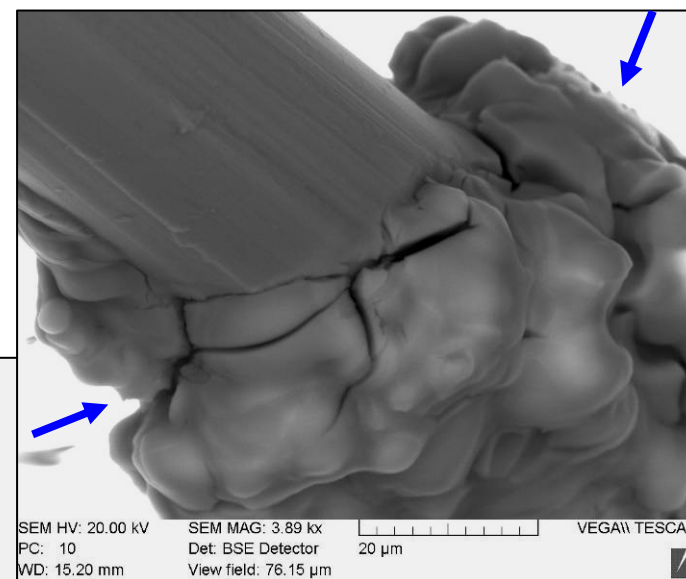
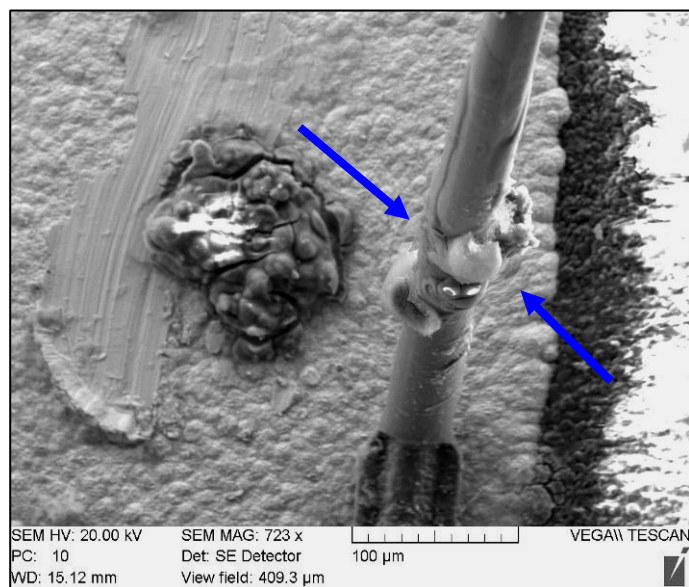
Расслоение кристалла

# Контроль посадки кристалла методом РЭМ



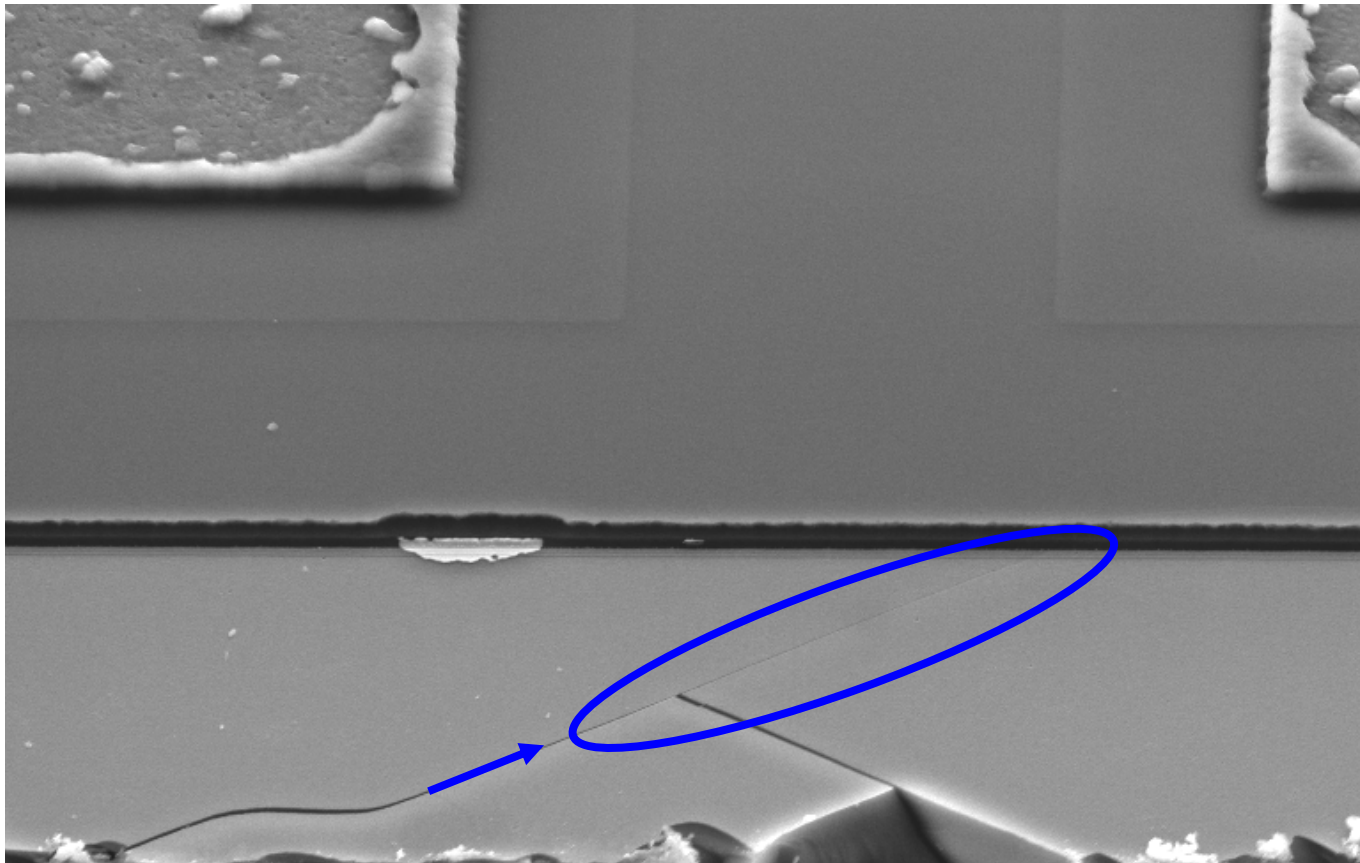
Отсутствие видимого материала крепления кристалла

# Контроль проволочных межсоединений методом РЭМ



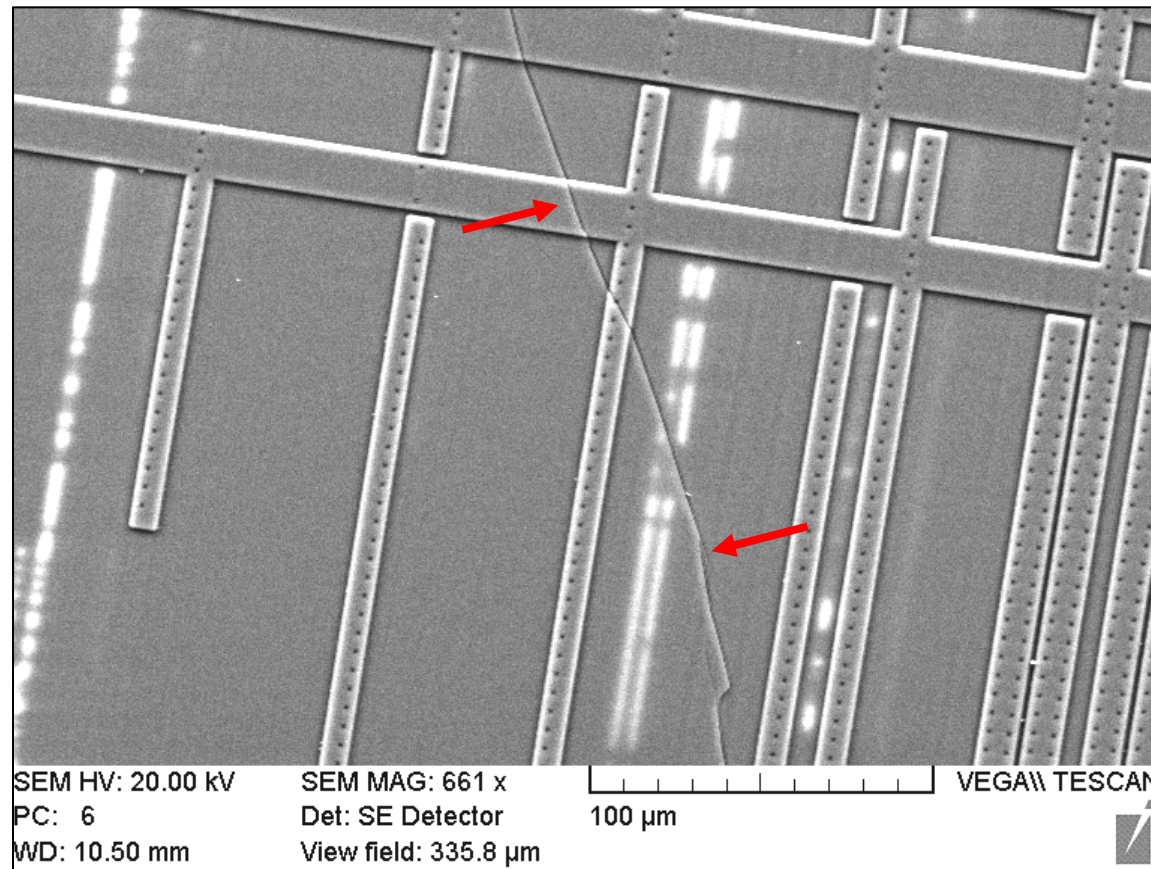
Коррозия проволочных межсоединений

# Контроль кристалла и металлизации методом РЭМ



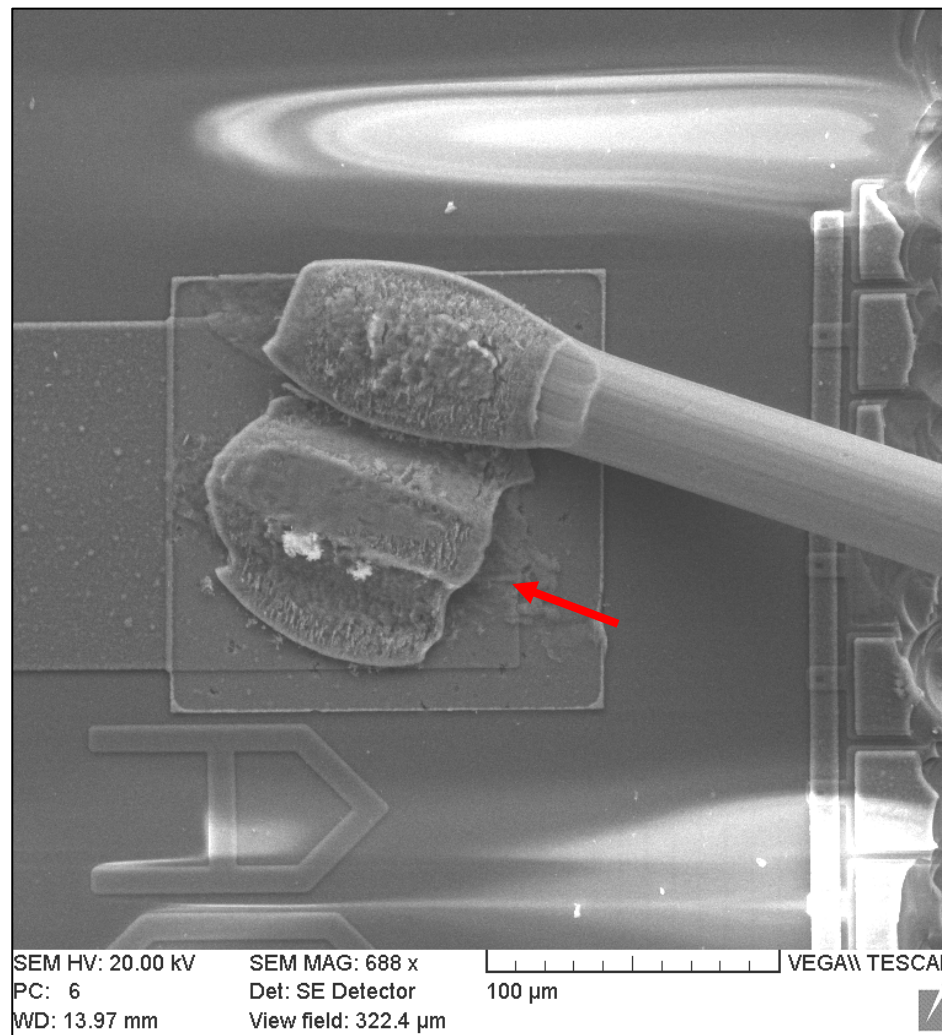
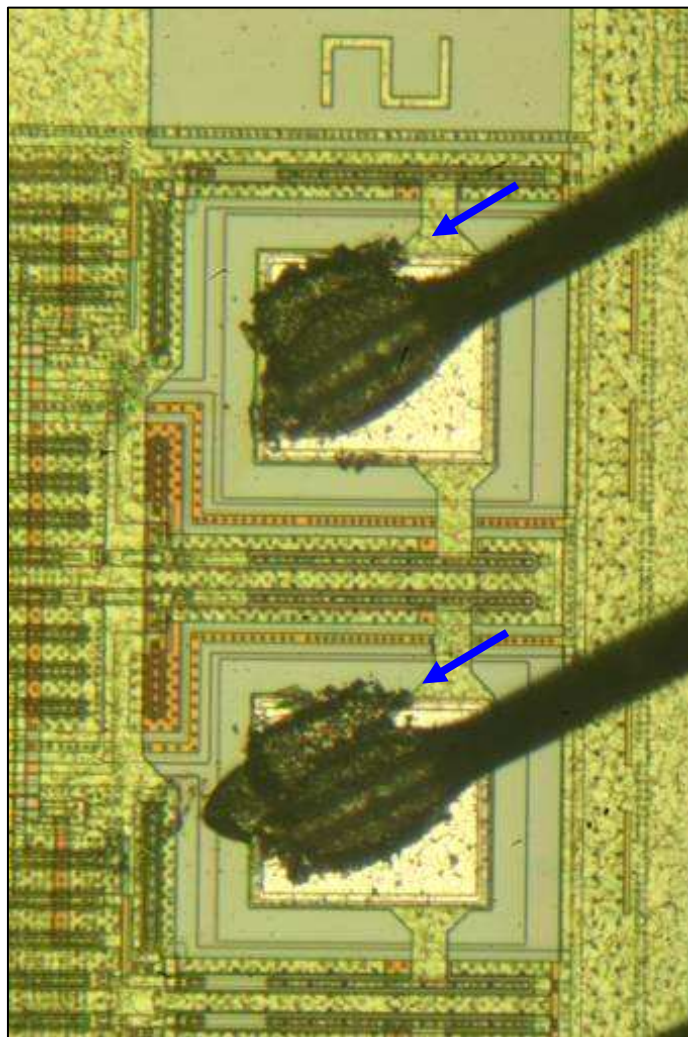
Трещина на кристалле, направленная в сторону функциональных элементов

# Контроль кристалла и металлизации методом РЭМ



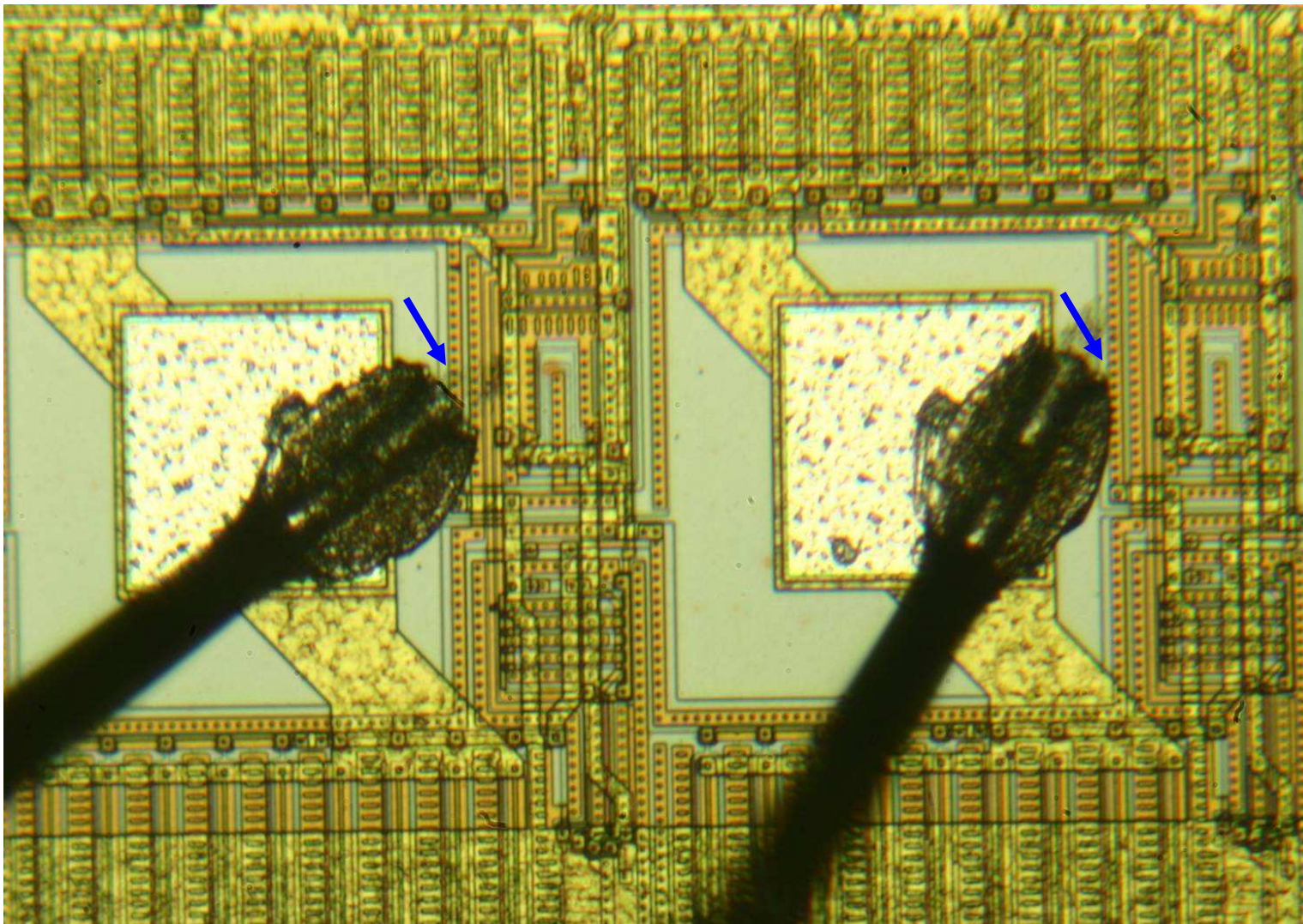
Трещина в активной области кристалла микросхемы

# Визуальный внутренний контроль и контроль методом РЭМ



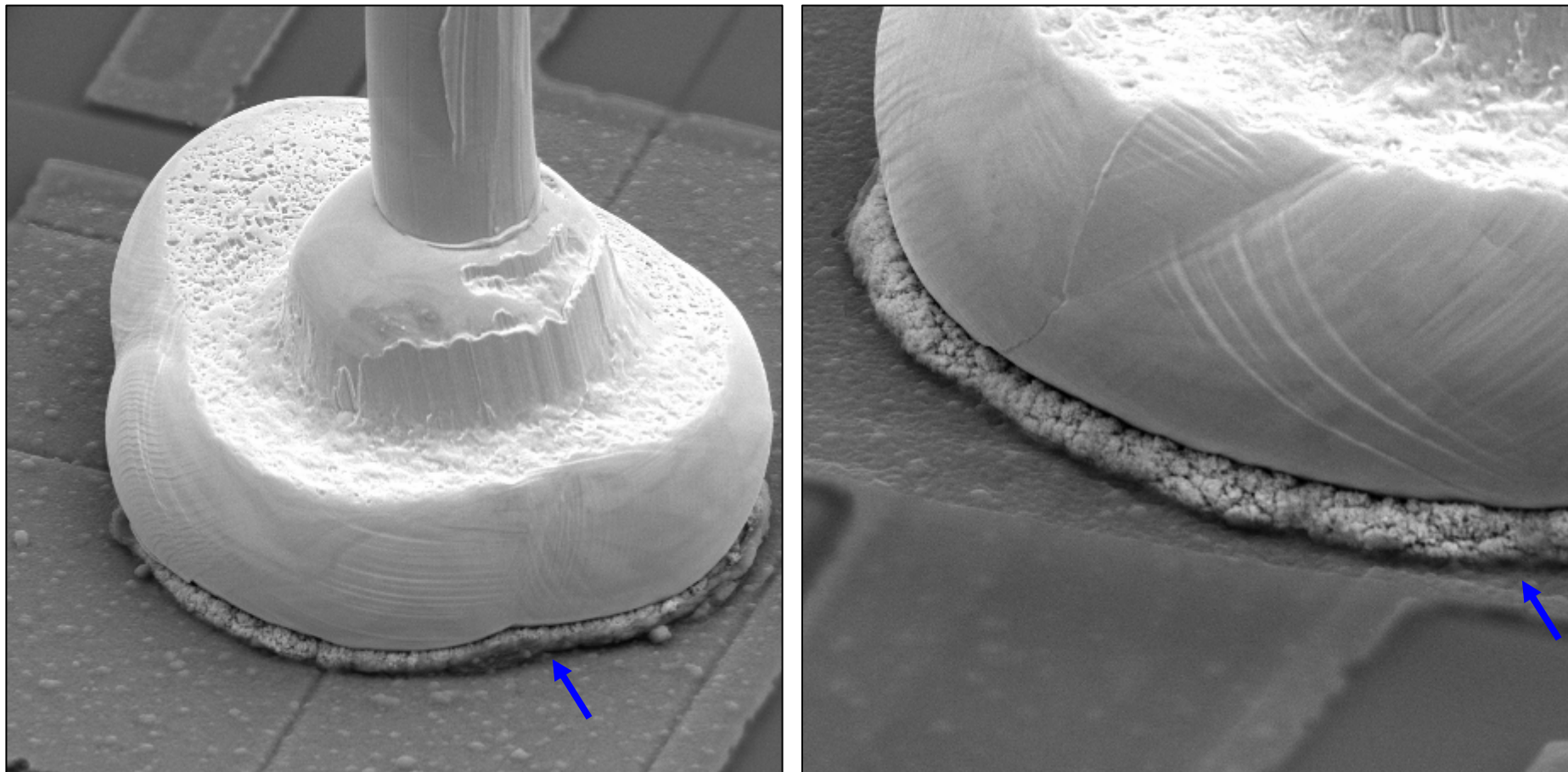
Повторная сварка. Изображения получены: в оптическом микроскопе (слева) и методом РЭМ (справа).

# Визуальный внутренний контроль



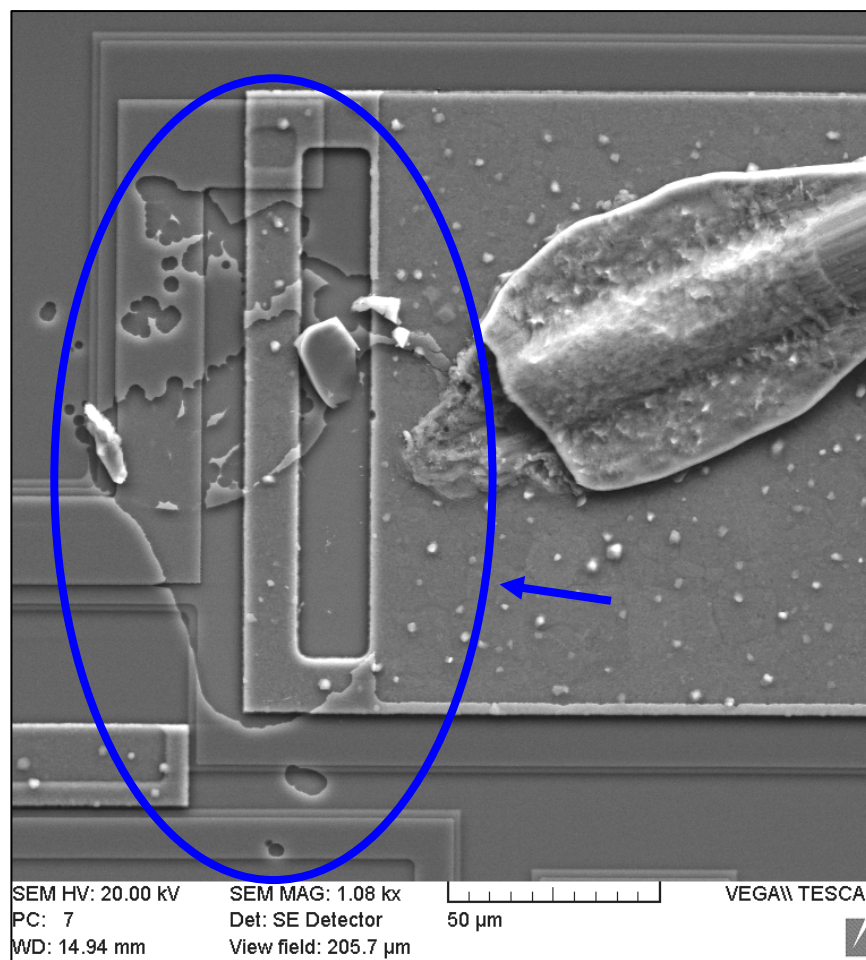
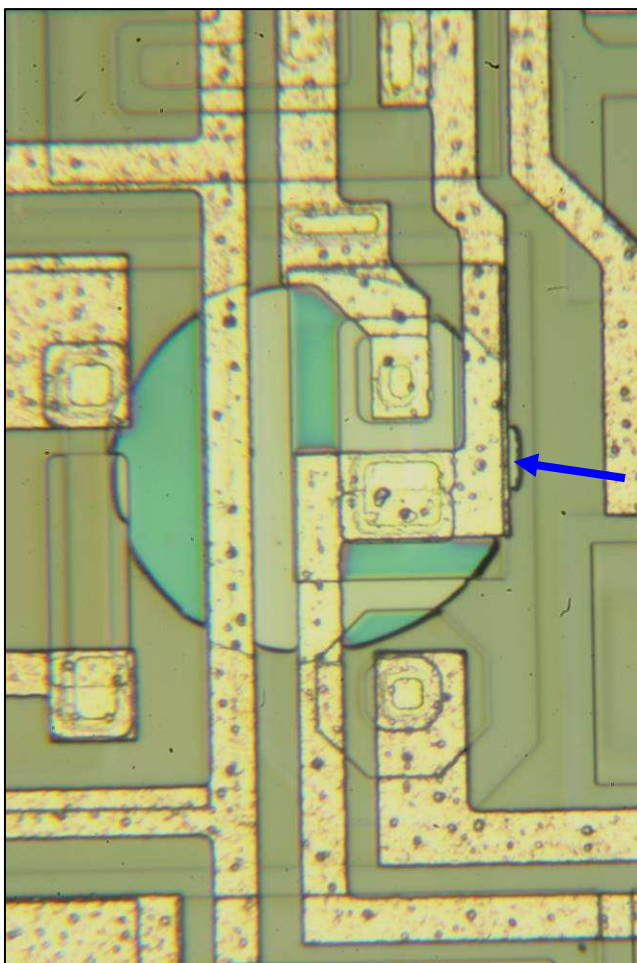
Замыкание сварных соединений на токоведущие проводники

# Контроль кристалла и металлизации методом РЭМ



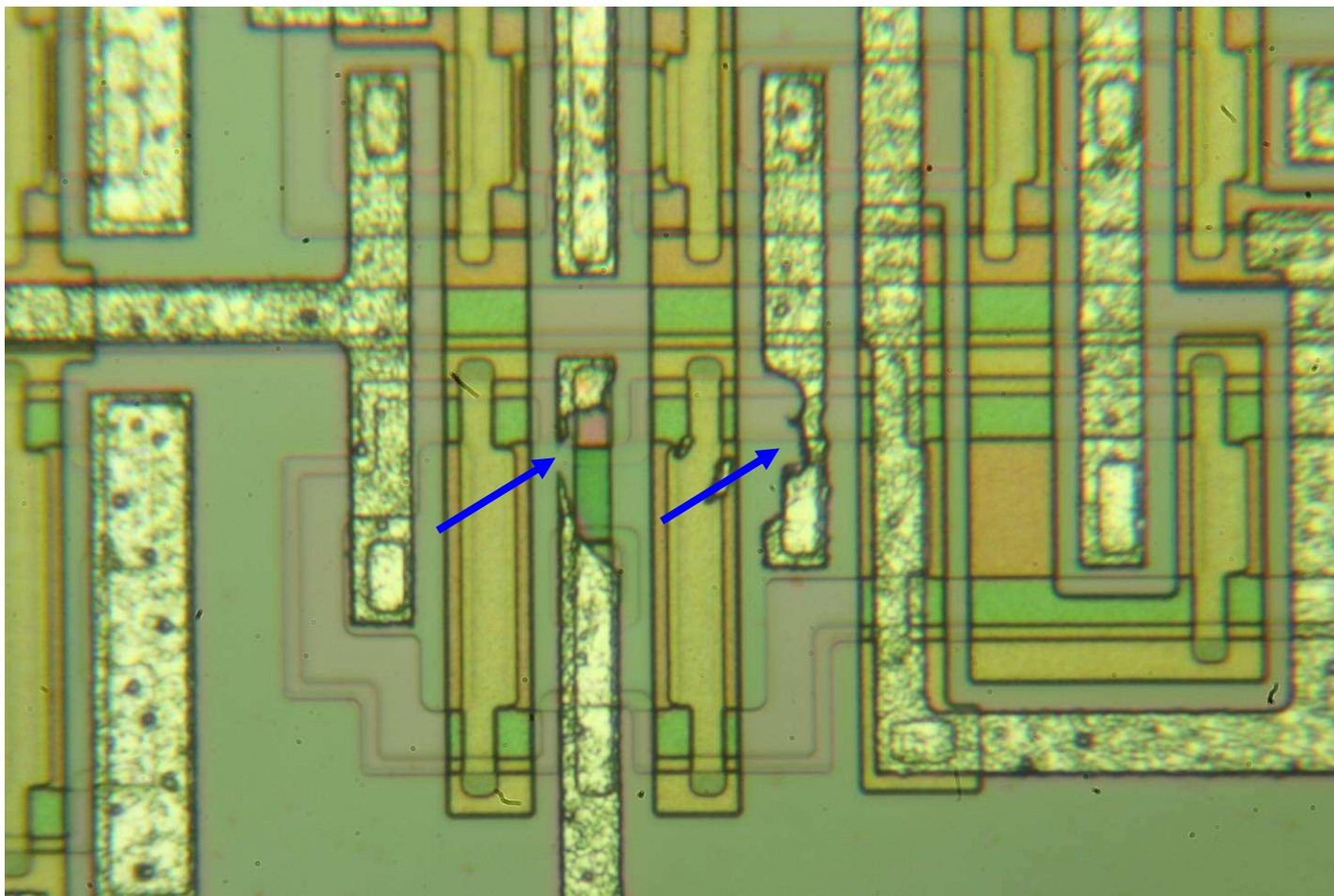
Интерметалл в сварном соединении

# Визуальный внутренний контроль и контроль методом РЭМ



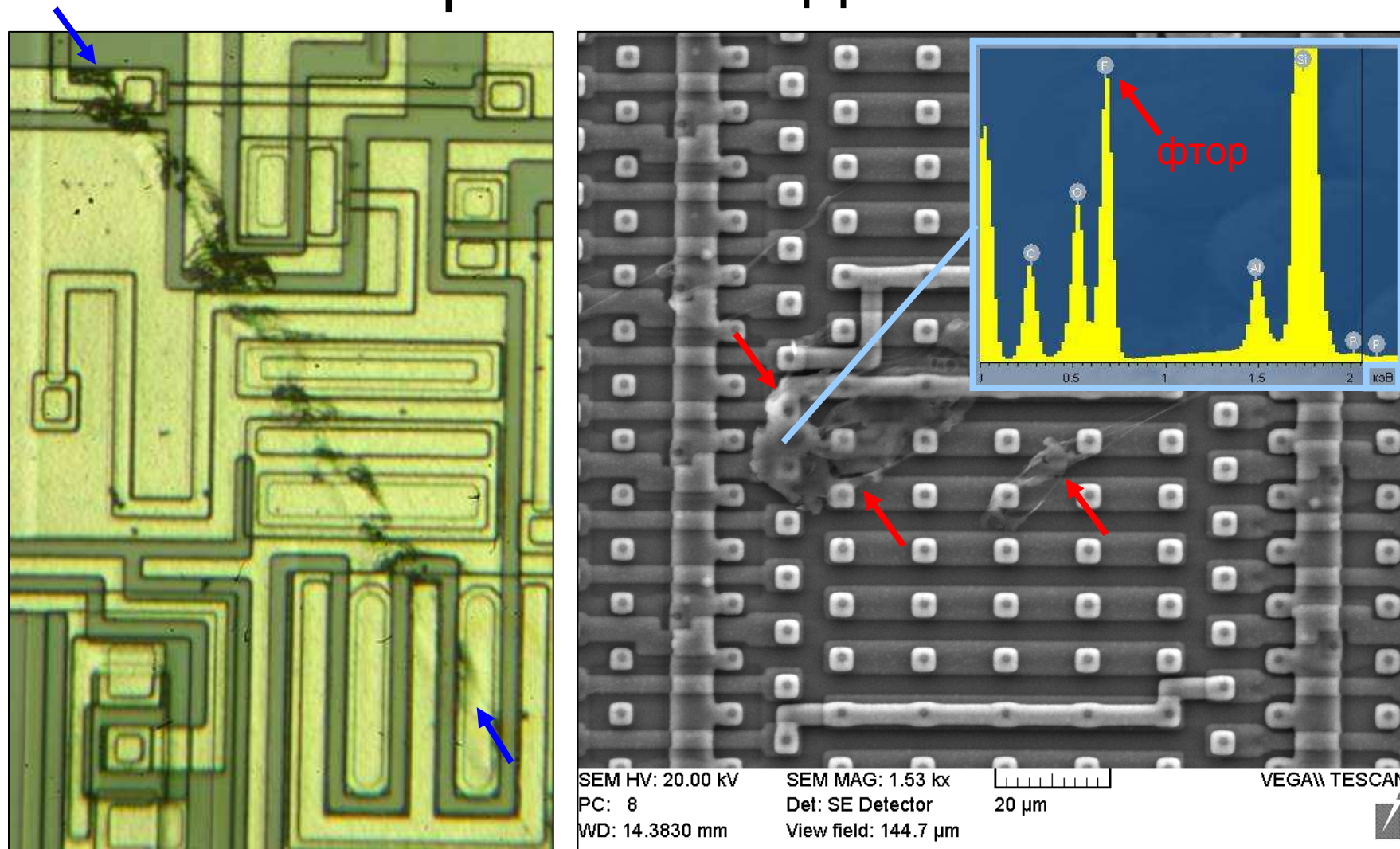
Нарушение пассивирующего покрытия. Изображения получены: в оптическом микроскопе (слева) и методом РЭМ (справа).

# Визуальный внутренний контроль



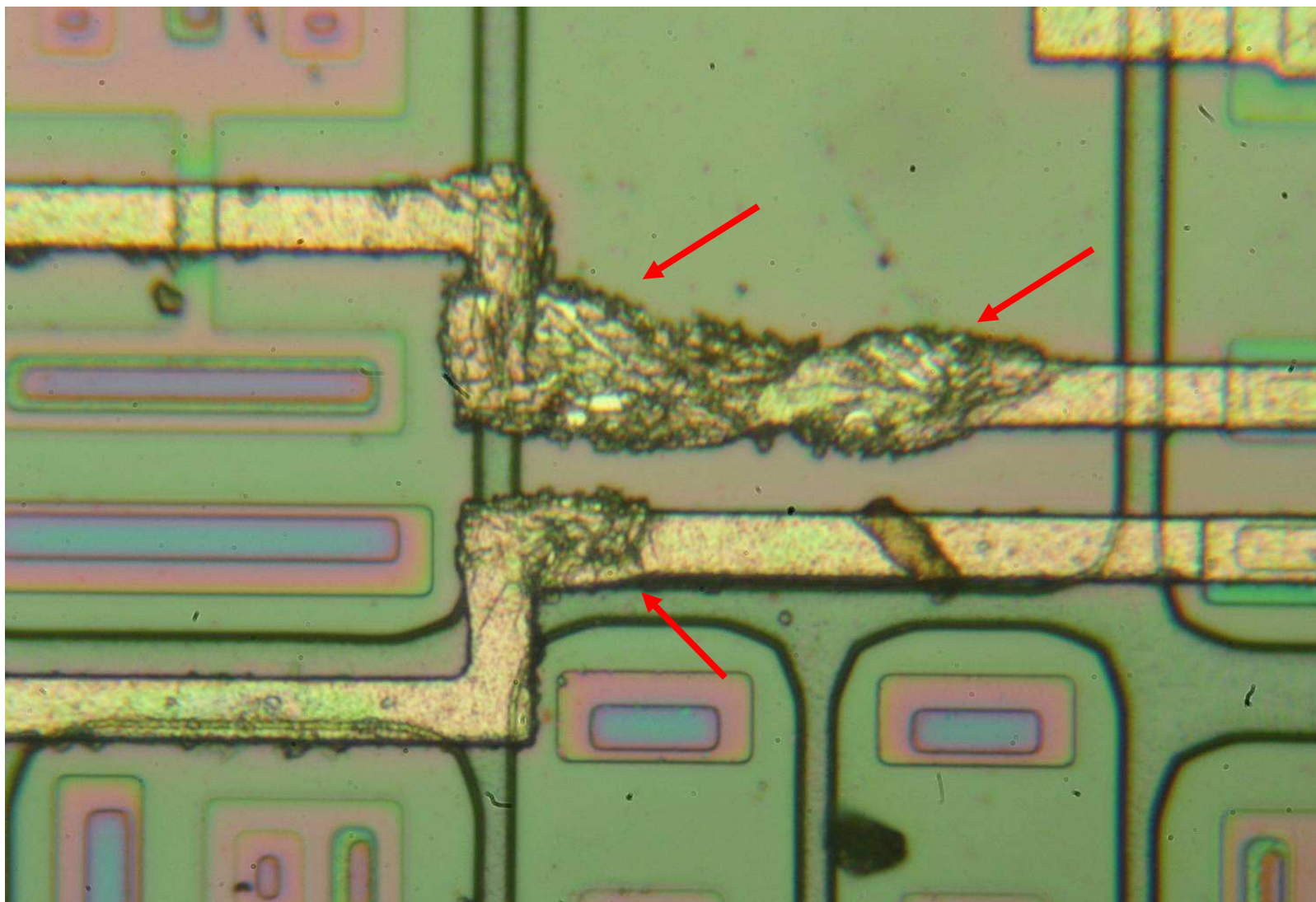
Уменьшение ширины и разрывы дорожек металлизации

# Визуальный внутренний контроль и контроль методом РЭМ



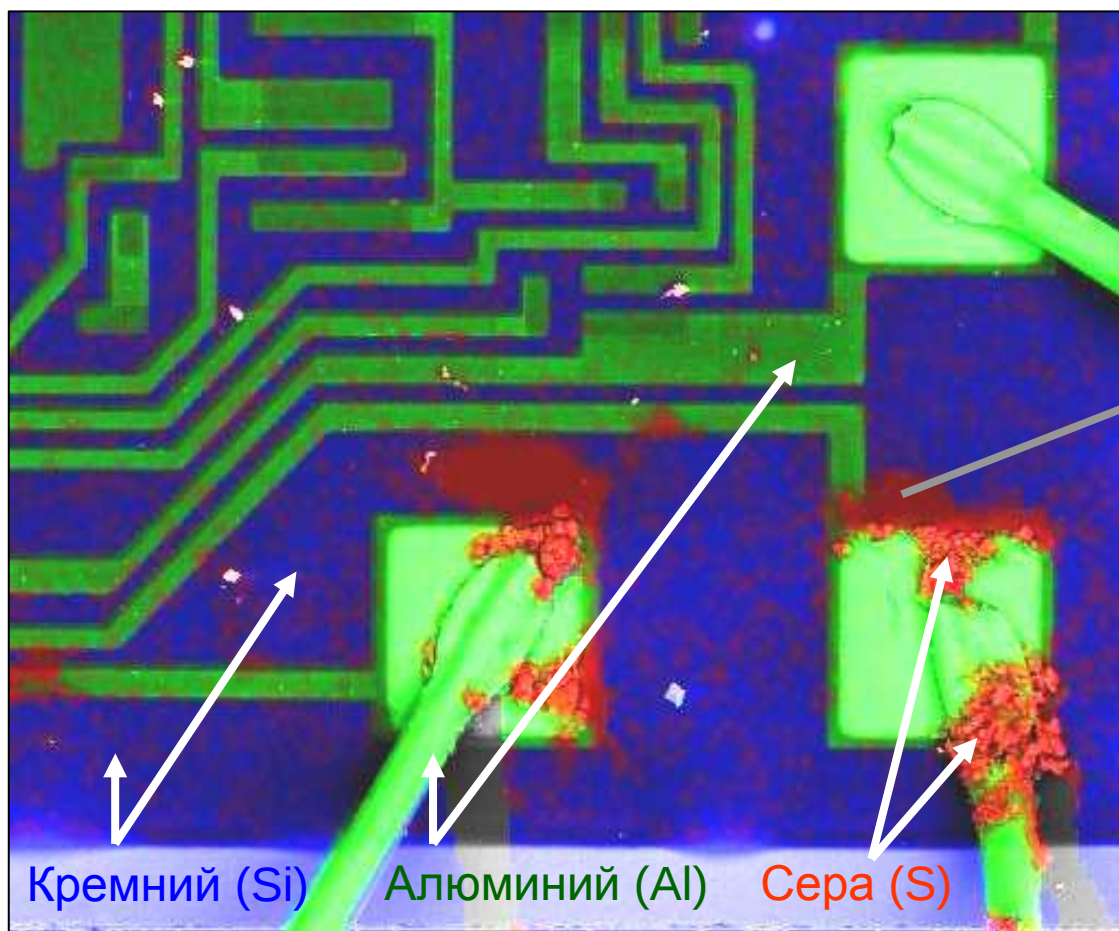
Загрязнения активной области кристалла. Изображение слева получено на оптическом микроскопе, справа - методом РЭМ, спектр элементного состава загрязнения – методом РСМА.

# Визуальный внутренний контроль



Коррозия металлизации

# Контроль кристалла и металлизации методами РЭМ и РСМА

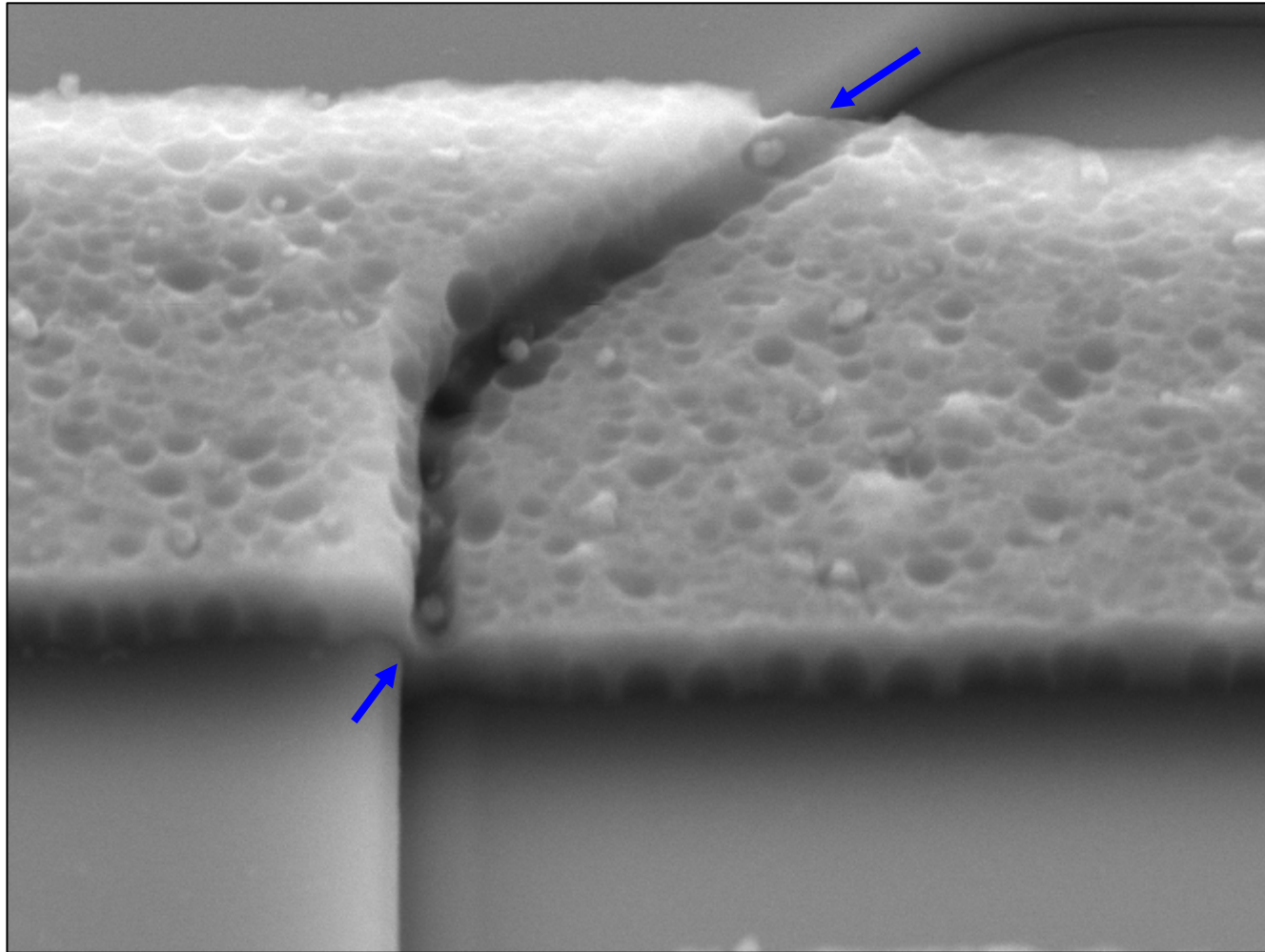


карта распределения элементов на поверхности кристалла изделия



спектр элементного состава продуктов коррозии

# Контроль кристалла и металлизации методом РЭМ



Утонение ступеньки металлизации ниже допустимого значения (0.5)