

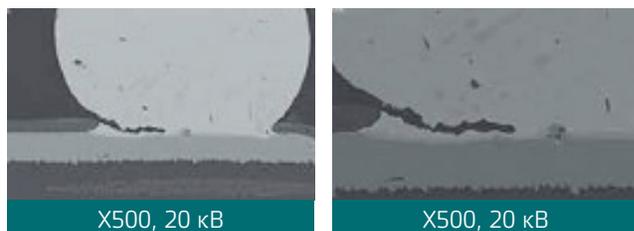
# Электроника и микроэлектроника

## Обзор

При изучении полупроводников и изделий микроэлектроники крайне важна гибкость в выборе рабочих параметров электронного микроскопа (ускоряющее напряжение, наклон образца, длительность сканирования и др.), а также аналитических методов для получения максимальной полезной информации об образце.

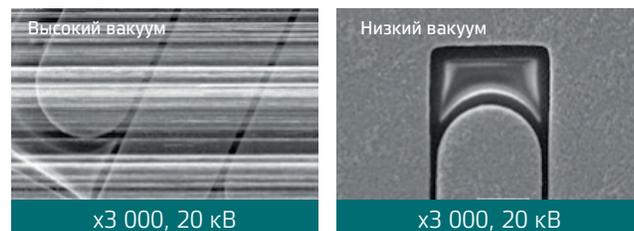
## Трещины в BGA выводах

Трещины в шариковых выводах, являющиеся причиной дефектов электронных изделий, надёжно диагностируются в электронном микроскопе. Однако, изготовление поперечного среза процедура достаточно сложная, образец подготавливается методом запрессовки в форму с последующей полировкой. Ниже показаны РЭМ изображения поперечного среза модуля BGA с трещиной по месту пайки шарикового вывода и металлизированной подложки.



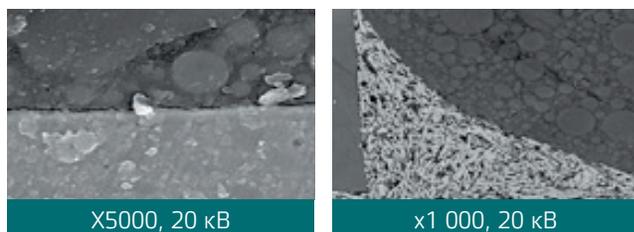
## Гибкие печатные платы

Как правило, РЭМ работает в режиме высокого вакуума. В режиме низкого вакуума обычно рассматривают непроводящие образцы, не имеющие токопроводящего покрытия. На рисунке показаны фотографии гибкой печатной платы, просканированные в режимах высокого (слева) и низкого (справа) вакуума. В высоком вакууме на поверхности непроводящего образца накапливается заряд, ухудшающий качество изображения. При сканировании в низком вакууме накопление заряда снижается, а изображение получается достаточно чётким



## Трещины в корпусах QFN

В корпусах QFN, используемым во внешней среде, под действием температуры и влажности, довольно часто возникают трещины на границах раздела разных материалов, что может приводить к отказу электронных устройств. Можно использовать РЭМ для поиска трещин в корпусах этого типа до их установки в изделия. Пользователи могут видеть, в какой функциональной части раздела находятся эти трещины, направление их распространения и принимать решение о пригодности изделия. Поскольку возникновение трещин связано со степенью сцепления разнородных материалов, их изучение можно использовать для улучшения процессов корпусирования QFN микросхем.



## Панорамная съёмка

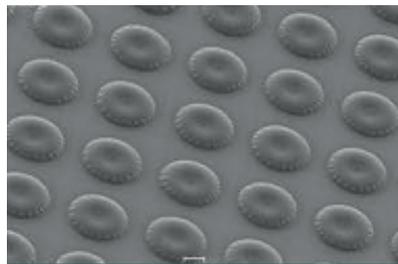
Раньше для того чтобы рассмотреть большой образец, пользователям приходилось получать изображения отдельных его участков, затем вручную сводить их в одно большое изображение. Благодаря функции M x N, разработанной SOXEM (панорамный снимок), снимки отдельных участков совмещаются и сшиваются автоматически. Данная функция оптимизирована для фотографирования больших областей с высокой степенью детализации. Наиболее востребована подобная задача в исследованиях микросхем, биологических объектов и изделий точного машиностроения.



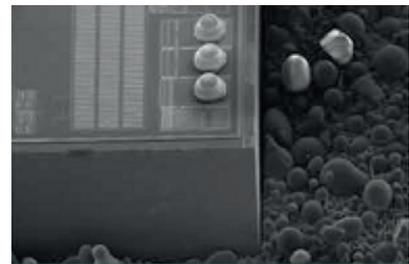
## Разные изображения



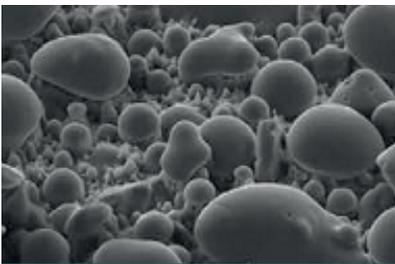
Распайка выводов (x1 500)



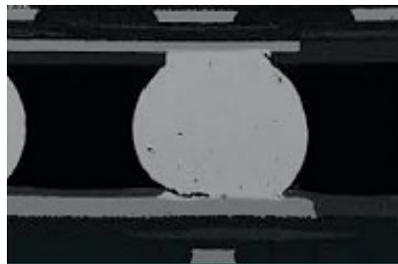
Si подложка (x1 000)



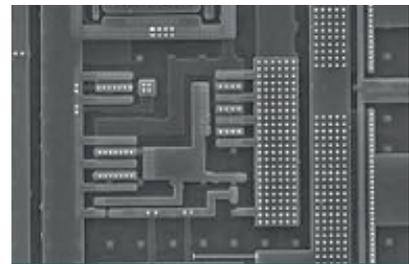
Интегральная микросхема с наклоном 45° (x300)



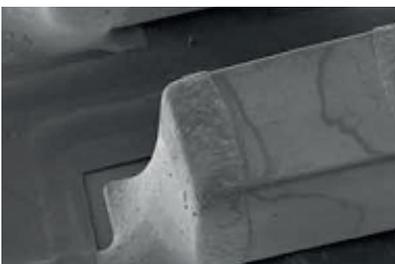
Эпоксидный клей для корпусирования ИС (x1 000)



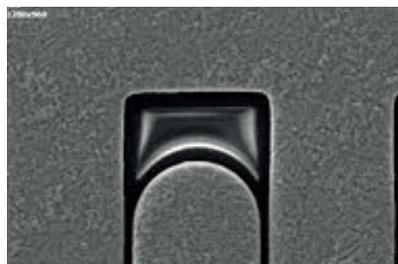
Шариковый вывод (x300)



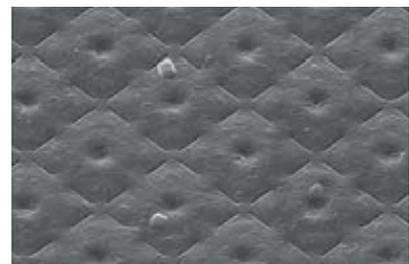
Микросхема (x5 000)



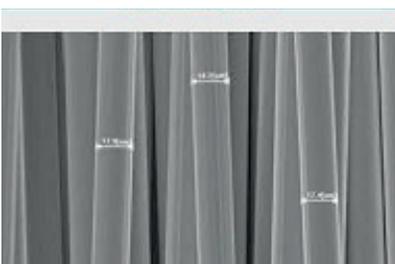
Паяное соединение (x100)



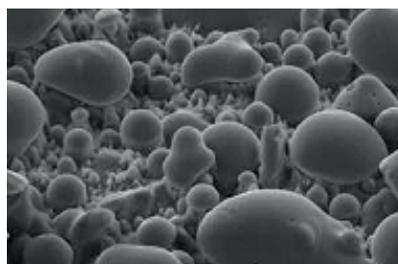
Гибкая печатная плата (x3 000)



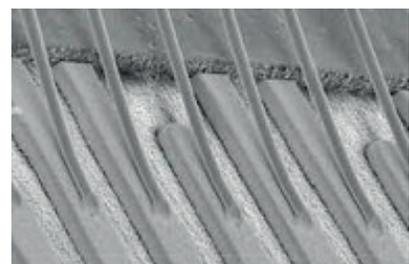
Поверхность полупроводника (x2 000)



Нанопроволока (x1 000)



Эпоксидный клей для корпусирования ИС (x1 000)



Разварка выводов (x1 000)