

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

- **Общие требования к металлографическим методам определения величины зерна по ГОСТ 21073.0-75**

метод сравнения с
контрольной
шкалой

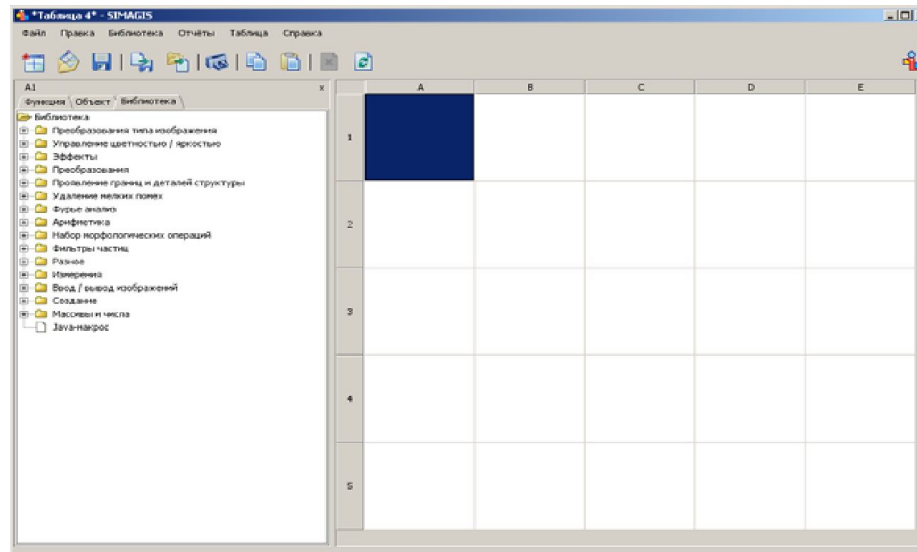
метод подсчета
зерен

метод подсчета
пересечений зерен

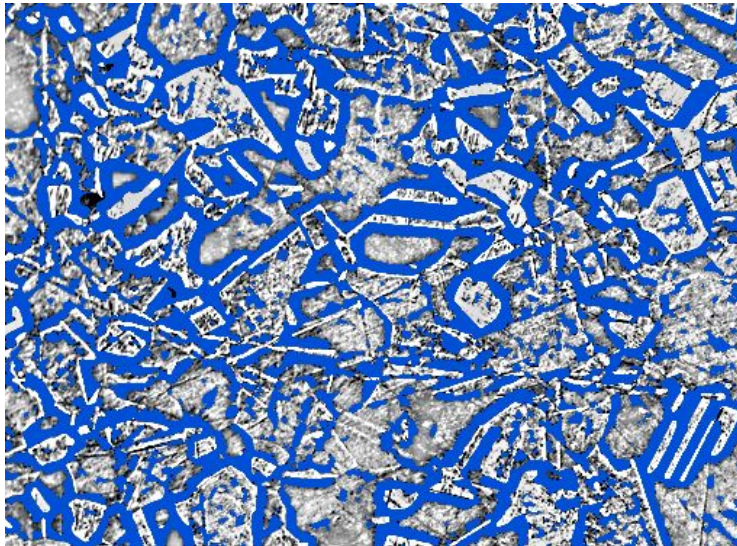
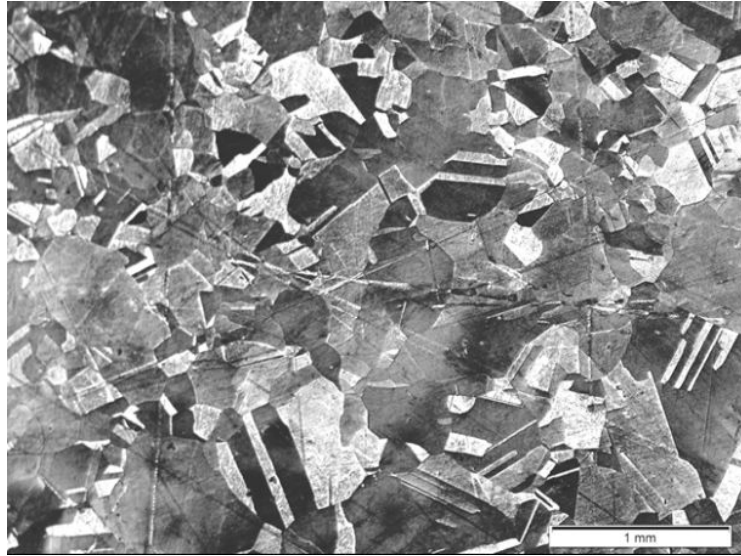
планиметрический
метод

Интерфейс электронной таблицы “SIAMS Photolab”

- Анализатор фрагментов микроструктуры твердых тел SIAMS 700 на базе управляющей программы [SIAMS Photolab](#) реализует современные технологии автоматизированного анализа цифровых изображений микроструктуры металлов и сплавов. Комплекс обеспечивает определение количественных характеристик и микроструктур материалов, статистический анализ и отчеты по результатам исследования



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МЕДИ МАРКИ МОБ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ SIAMS



Результаты анализа	
Число полей зрения	1
Общая площадь анализа, кв.мм	6.5
Число зерен	186
Количество зерен на кв.мм	28714241
Средняя площадь зерна, кв.мм	0.035
Площадь наибольшего зерна, кв.мм	0.251
Размер зерна	
Средний размер, мм не более 0,10 мм	0.2
Максимальный размер, мм не более 0,18 мм	0.50
ГОСТ 15040 "Трубы из бескислородной меди"	

Содержание примесей в меди Моб:

O₂ - не более 0,001 %

Sb, As, Cd, Sn, Ni - не более 0,002 %

S, Pb, Si - не более 0,003 %

Количество перегибов – не менее 10

Анализ пористости ферритовых материалов

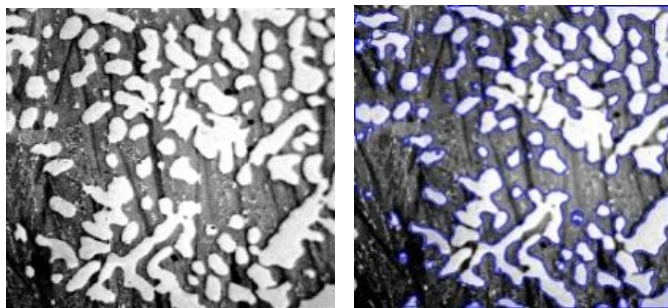
При изготовлении СВЧ ферритовых приборов большое значение имеет однородность по плотности ферритового материала подложки

Анализ величины зерна ферритовых материалов

- Оценка размера зерна металлов, как и любое другое изучение микроструктуры, является важной задачей, поскольку размер зерна — один из параметров микроструктуры металла, а микроструктура, как известно, определяет свойства.

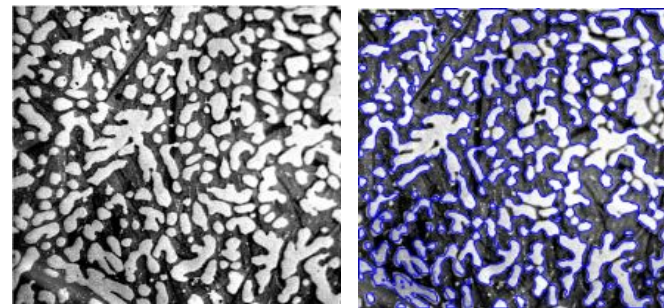
Анализ светлой фазы Ir-Ce-W с помощью программного обеспечения SIAMS

В центре образца



Число полей зрения	1
Проанализированная площадь, кв.мкм	39207
Светлая фаза, %	44,1

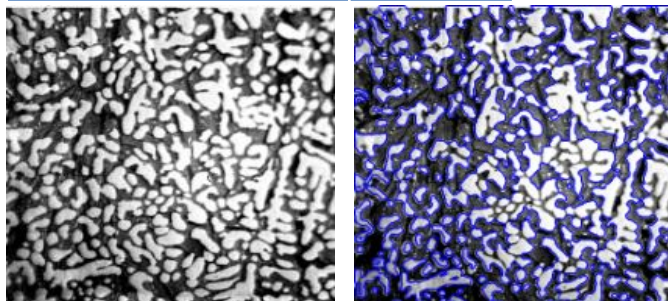
Внизу образца



Число полей зрения	1
Проанализированная площадь, кв.мкм	44287
Светлая фаза, %	47,0

Слева

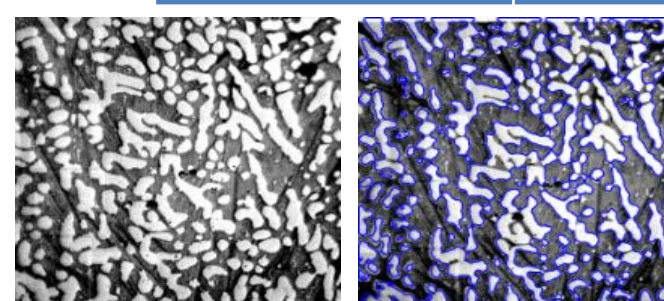
Число полей зрения	1
Проанализированная площадь, кв.мкм	46019
Светлая фаза, %	52,9



Число полей зрения	4
Проанализированная площадь, кв. мкм	170832
Светлая фаза, %	49,2

Справа

Число полей зрения	1
Проанализированная площадь, кв.мкм	43785
Светлая фаза, %	46,5



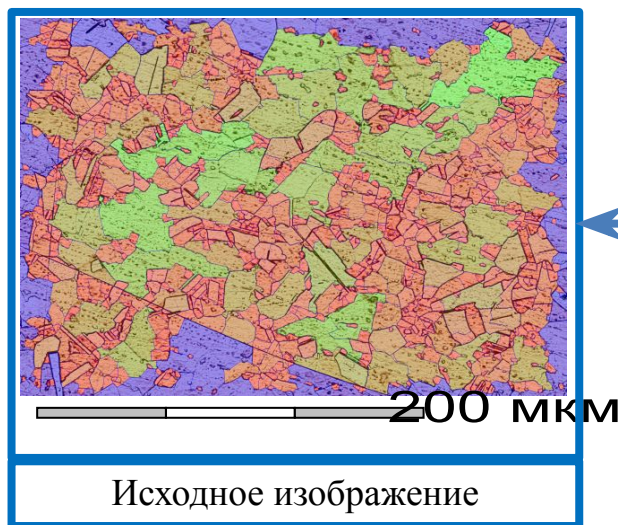
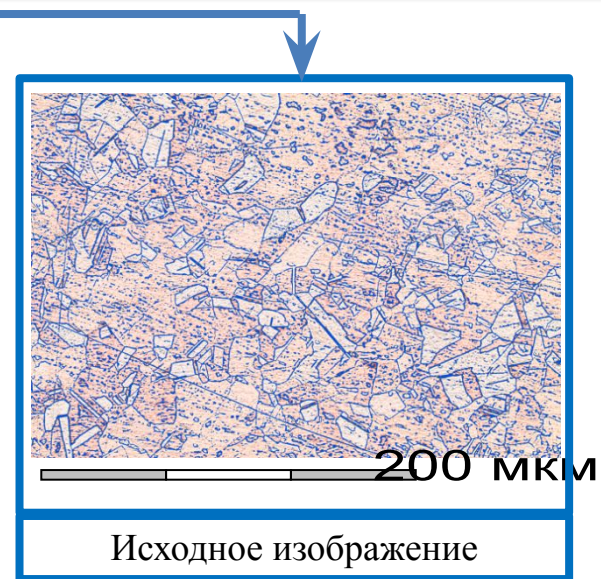
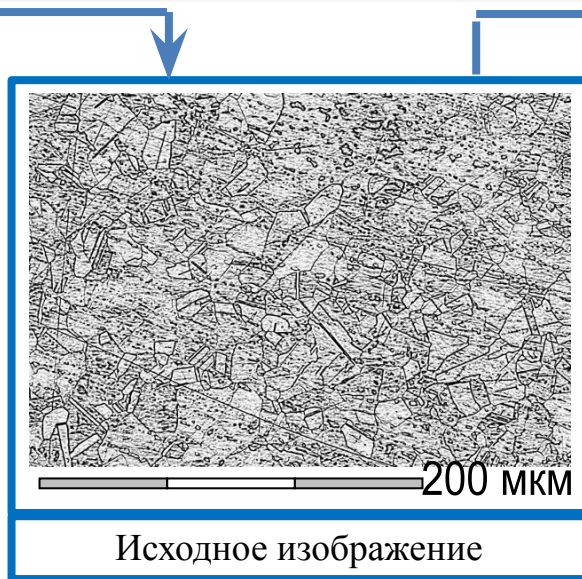
- ***Определение содержания светлой фазы в образцах Ir-Ce***
- Проводится анализ изображений нетравленной поверхности образцов с целью определения доли пористости и размерных характеристик пор.
- Обработка изображений выполняется за 4 шага:
- Предобработка;
- Выделение пор;
- Фильтрация пор;
- Измерения.

- .

Сюда
вставляю
скриншоты из
программы

- **Предобработка**
- Заключается в преобразовании исходного изображения в полутоновое
- **Параметры:**
- `discard colors`
- `scale unit low percentile high percentile`
- **Выделение пор**
- **Параметр:**
- `intensity` – пороги интенсивности в функции **Пороговая сегментация**. Изменяя пороги, добейтесь наиболее точного выделения пор на изображении;
- Дефекты образца (царапины, загрязнения) могут вызывать погрешности построения маски. Если таких погрешностей немного, редактор объектов (см. раздел **Описание специализированных редакторов**, п. **Редактор маски**) позволяет устранить их вручную. Если же ручные операции требуют значительного времени, рекомендуется добиться более корректного результата с помощью настройки параметров, перечисленных выше.
- !Формирование маски на этом шаге еще не закончено. Используйте редактор только для удаления крупных дефектов, которые приводят к искажению результатов анализа.
- **Фильтрация пор**
- Выполняется обработка бинарной маски пор и её гранулометрическая реконструкция.
- **Параметры:**
- `filter pattern` – шаблон в операциях **Закрытие** и **Открытие**, сглаживающих границы пор и удаляющих мелкие дефекты.
- `min pore area` – минимальная площадь анализируемых пор (в пикселях). На изображении будут выделены поры, площадь которых превышает данное значение;
- `max inner pore area` – максимальная площадь фрагментов поля внутри анализируемых пор (в пикселях), которые будут залиты (включены в маску пор). На изображении будут залиты фрагменты поля внутри маски пор, площадь которых меньше данного значения.
- При необходимости Вы можете сравнить полученную маску с исходным изображением и откорректировать ее вручную. Для этого откройте окно редактора для них обоих, совместите окна и переключайтесь клавишами **Alt+Tab**. Документация к редактору содержится в разделе **Описание специализированных редакторов**, п. **Редактор маски**.
- **Измерения**
- **Параметры:**
- `decimal places` – количество знаков после запятой;
- `histogram min value` – минимальное значение измеряемого параметра на гистограмме;
- `histogram max value` – максимальное значение измеряемого параметра на гистограмме;
- `histogram bar count` – количество столбцов в гистограмме.
- Определяются пористость материала и распределения численных и объемных долей пор по размерам.
- Пористость определяется как отношение общей площади пор на изображении к площади изображения.
- **Определяемые характеристики:**
- Число полей зрения;
- Проанализированная площадь, кв.мкм;
- Пористость, %;
- Число пор;
- Минимальный размер, мкм;
- Максимальный размер, мкм;
- Средний размер, мкм;
- СКО размеров, мкм;
- Максимальное межчастичное расстояние, мкм;
- Минимальное межчастичное расстояние, мкм;
- Среднее межчастичное расстояние, мкм;
- Гистограммы дифференциального и интегрального распределения размеров пор по количеству, по площади, по объему* и распределения значений межчастичных расстояний.

Анализ величины зерна в меди с помощью программного обеспечения SIAMS

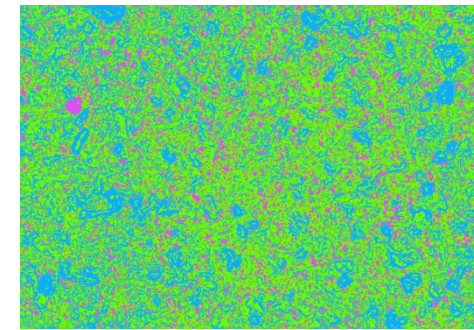
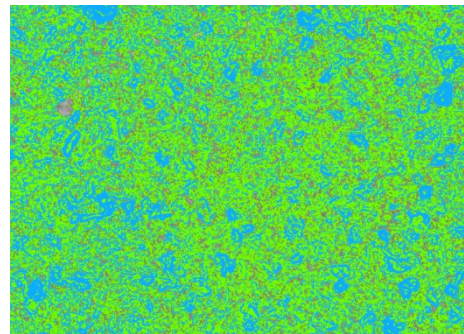
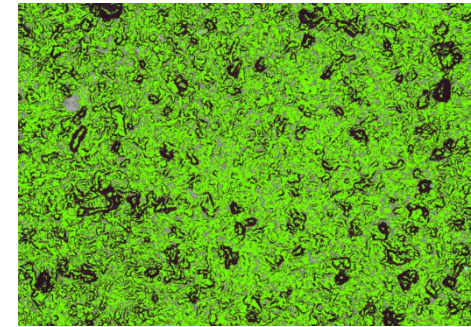
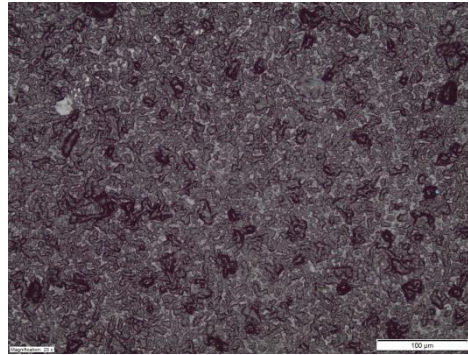


Результаты анализа

Число полей зрения	1
Средняя площадь зерна, кв.мм	0.011
Площадь наибольшего зерна, кв.мм	0.275
Размер зерна	
Средний размер, мм	0.08
Максимальный размер, мм	0.52
ГОСТ 15040 "Трубы из бескислородной меди"	

Анализ керамики ВК-94 (ПТК-39)

Таблица. Результаты анализа



Количество проанализированных полей зрения	1		
Проанализированная площадь, кв.мм	0,198		
Серая фаза	Светлая фаза		
Доля относительная, %	55,95	Темная фаза	
Число частиц	692	Доля относительная, %	11,88
Размер мин., мкм	0,5	Число частиц	4746
Размер макс., мкм	559,4	Размер мин., мкм	0,5
Размер средн., мкм	3,3	Размер макс., мкм	37,8
Размеры, СКО, мкм	21,6	Размер средн., мкм	2,6
		Размеры, СКО, мкм	2,3
		Доля относительная, %	32,62
		Число частиц	6415
		Размер мин., мкм	0,5
		Размер макс., мкм	125,0
		Размер средн., мкм	3,0
		Размеры, СКО, мкм	5,3