



**SIAMSA**

**МЕЛИТЭК**  
Материалогрaфия Аналитика Испытания

# **СИСТЕМЫ ПАНОРАМНОЙ МИКРОСКОПИИ SIAMSA**

 **НАУЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

## СИСТЕМЫ ПАНОРАМНОЙ МИКРОСКОПИИ SIAMS

117342, Москва,  
ул. Обручева д.34/63 стр.2  
Тел/факс: +7(495)781-07-85  
info@melytec.ru

192029, Санкт-Петербург,  
ул. Бабушкина, д. 3, лит. А, оф. 615  
Тел/факс: +7(812)380-84-85  
infospb@melytec.ru

620075, Екатеринбург,  
ул. Тургенева, д.18, оф.701  
Тел/факс: +7(343)287-12-85  
infoural@melytec.ru

03067, Киев, б-р Ивана Лепсе,  
д.4, корпус № 1, оф. 308  
Тел.: +38 (044) 454-05-90  
Факс: +38 (044) 454-05-95  
infoua@melytec.ru

[www.melytec.ru](http://www.melytec.ru)



# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

- модельный ряд оптических приборов для автоматического анализа микроструктуры материалов
- новые технологии работы с панорамными изображениями
- примеры решений автоматического анализа микроструктуры материалов



# СИСТЕМЫ ПАНОРАМНОЙ МИКРОСКОПИИ SIAMS

## Надежные и точные средства измерения

**Компания SIAMS представляет линейку современных приборов для автоматизированного металлографического анализа на базе оптических микроскопов с многопользовательской системой цифровой панорамной микроскопии.**

В Анализаторах фрагментов микроструктуры твердых тел SIAMS реализованы инновационные технологии сканирования образцов и анализа изображений структуры материалов. Просмотр образца, получение изображения микроструктуры и её подготовка к анализу объединяются в один процесс. Результатом является получение сфокусированного панорамного изображения, готового к количественному и качественному анализу микроструктуры. Анализ проводится автоматически в соответствии с выбранной методикой.



Система панорамной микроскопии с ручным управлением SIAMS MT



Система панорамной микроскопии с автоматическим управлением SIAMS AT



Системы панорамной микроскопии SIAMS работают на базе оптических микроскопов. Для работы микроскопа не требуется оснащение моторизованным столиком. Все микроскопы комплектуются штатными механическими предметными столиками и видеокамерами высокого разрешения.

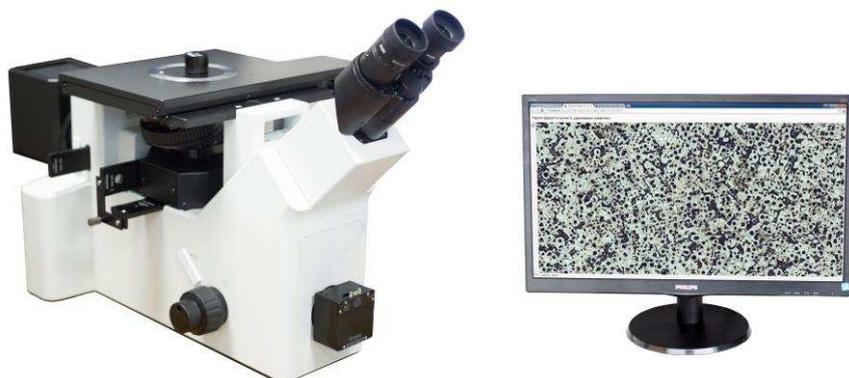
### **Микроскопная база систем панорамной микроскопии SIAMS**

- Типы: прямой, инвертированный или стереомикроскоп
- Методы исследования в проходящем и отраженном свете: светлое поле, темное поле, поляризация, ДИК

Системы панорамной микроскопии SIAMS являются поверяемым средством измерения утвержденного типа и включены в госреестр средств измерений за №27438-10 как «Анализатор фрагментов микроструктуры твердых тел» (Свидетельство RU.C.31.058.A № 40862. Соответствует ТУ 4317-001-12285114-2004).

## SIAMS MT™

### Система панорамной микроскопии с ручным управлением



Позволяет создавать панорамные изображения с помощью ручного управления столиком микроскопа. Управляющая программа SIAMS обрабатывает большие объемы графических данных и анализирует микроструктуру в соответствии с российскими и зарубежными стандартами в реальном времени. Возможен дистанционный доступ к рабочему месту через сеть.

#### Комплектация

- Оптический микроскоп с ручным управлением и видеокамерой
- Управляющая вычислительная станция
- Анализатор изображений SIAMS 800™
- Автоматические методики анализа SIAMS 800™

#### Возможности

- Построение качественных панорамных изображений путем сканирования образца по произвольной траектории без захвата отдельных кадров, благодаря непрерывному анализу видеосигнала в режиме реального времени
- Интеллектуальная автокоррекция неравномерности освещенности
- Автофокусировка
- Экспресс-оценка микроструктуры в реальном времени
- Быстрые алгоритмы анализа изображений и распознавания образов
- Измерения параметров структуры со статистической обработкой и построением отчетов
- Коллективная работа благодаря удаленному доступу к просмотру изображений, измерениям, методикам анализа

## SIAMS AT™

### Система панорамной микроскопии с автоматическим управлением



Позволяет создавать панорамные изображения с помощью автоматического управления столиком микроскопа (технология Smart-XYZ™). Управляющая программа SIAMS обрабатывает большие объемы графических данных и анализирует микроструктуру в соответствии с российскими и зарубежными стандартами в реальном времени. Возможен дистанционный доступ к рабочему месту через сеть

#### Комплектация

- Оптический микроскоп с ручным управлением и видеокамерой
- Комплект автоматизации Smart-XYZ™
- Управляющая вычислительная станция
- Анализатор изображений SIAMS 800™
- Автоматические методики анализа SIAMS 800™

#### Возможности

- Автоматическая съемка карты всей поверхности образца
- Автоматическая съемка полей произвольной площади и количества с координатной привязкой к карте образца
- Создание сценариев автоматической съемки
- Получение 3D-изображений поверхности образца с наложением текстуры и возможностью измерения высоты объектов и шероховатости поверхности
- Интеллектуальная автокоррекция неравномерности освещенности
- Автофокусировка на сложных криволинейных поверхностях
- Экспресс-оценка микроструктуры в реальном времени
- Быстрые алгоритмы анализа изображений и распознавания образов
- Набор автоматических методик анализа по отечественным и зарубежным стандартам
- Измерения параметров структуры со статистической обработкой и построением отчетов
- Коллективная работа благодаря удаленному доступу к просмотру изображений, измерениям, методикам анализа

## КОМПЛЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ SMART-XYZ™

Для апгрейда оптического микроскопа до уровня автоматизированной системы панорамной микроскопии SIAMS используется комплект автоматизации Smart-XYZ™. При модернизации сохраняется штатная комплектация микроскопа, включая механический предметный столик. Приводы автоматического перемещения образца по X-Y и автоматической фокусировки по Z устанавливаются на штатные механические узлы микроскопа (предметный столик, механизм фокусировки). Привод автоматической смены объективов устанавливается на штатный револьвер микроскопа. Управление цифровой микроскопной камерой осуществляется из программного обеспечения SIAMS 800™.

Благодаря инновационной технологии сканирования образцов любой площади и кривизны Smart-XYZ™ и программного обеспечения SIAMS 800™ возможности оптического микроскопа существенно расширяются: аналоговые и ручные функции становятся цифровыми и автоматическими.

### Комплект автоматизации Smart-XYZ™

- контроллер X-Y-Z
- моторизованный привод X-Y
- моторизованный привод Z-фокусировки
- моторизованный привод револьвера объективов с функциями автофокусировки и центровки образца при смене объективов
- джойстик



### Новые возможности оптического микроскопа после модернизации

- Автоматическое определение координат точек поверхности по X-Y-Z
- Отсутствие ограничений по сканированию и анализу панорамных изображений
- Функция интеллектуального уточнения положения текущего поля зрения, исключающая погрешность стыковки кадров
- Автоматическое перемещение столика в заданную область
- Четыре режима автоматического фокусирования



**SIAMS 800™**

**Первый сетевой  
панорамный  
анализатор  
изображений**



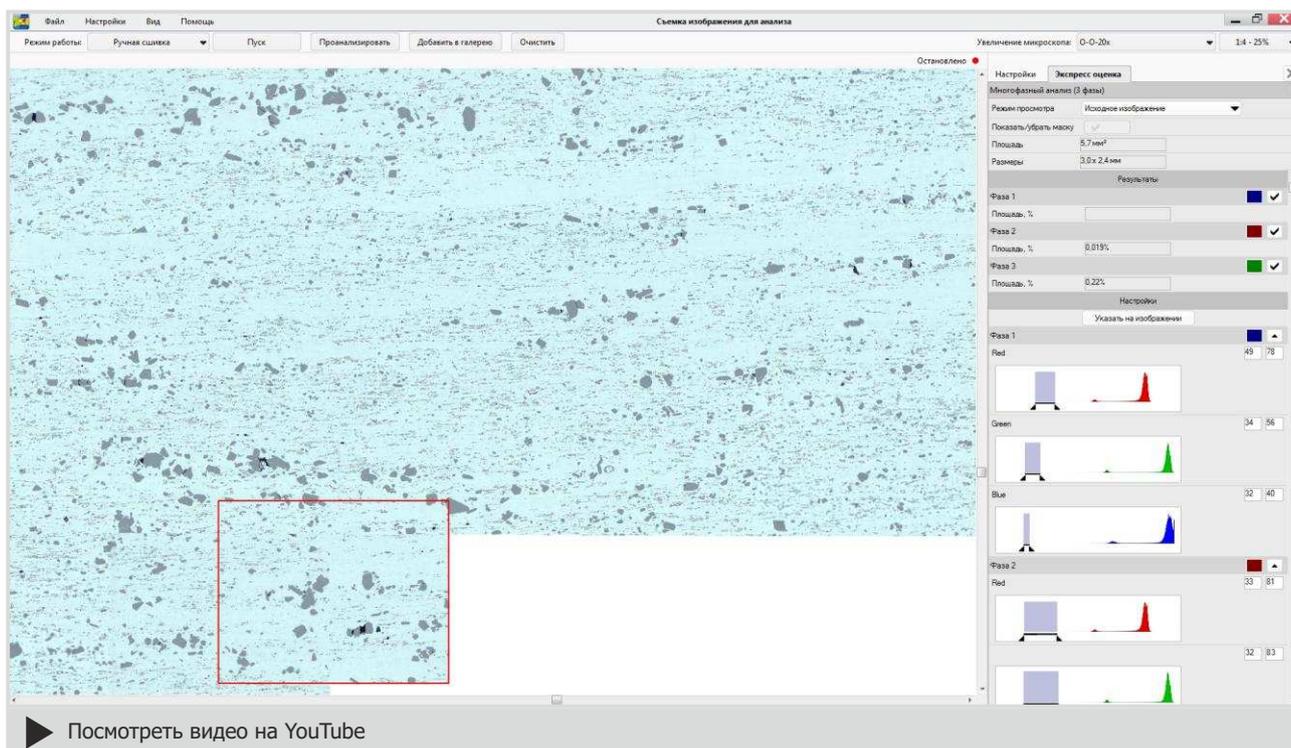
**НАУЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**  
ГРУППА КОМПАНИЙ

# ТЕХНОЛОГИИ SIAMS 800™

## ТЕХНОЛОГИЯ LIVE-TILING

### Высокое качество панорамных изображений

Быстрое получение панорамного изображения образца любой площади без эффекта "мозаики" в динамическом режиме (при непрерывном движении образца по произвольной траектории).



## ТЕХНОЛОГИЯ LIVE-FOCUS

### Автофокусировка на криволинейных поверхностях

Быстрое получение сфокусированного изображения поверхности образца независимо от кривизны в динамическом режиме (при непрерывном движении образца по оси Z путем автоматического суммирования слоев резкости).



Применение технологии LIVE-FOCUS для криволинейного образца (слева: нерезкое изображение, справа: сфокусированное)

# ТЕХНОЛОГИИ SIAMS 800™

## ТЕХНОЛОГИЯ LIVE-LIGHT

### Автокоррекция неравномерности освещенности

Выравнивание освещенности при построении панорамных изображений и захвате отдельных кадров.

Настройки автокоррекции сохраняются в системе и автоматически воспроизводятся при изменении условий съемки.



Применение технологии LIVE-LIGHT для выравнивания освещенности при съемке панорамного изображений (слева: купол освещенности, справа: равномерное освещение)

## ТЕХНОЛОГИЯ LIVE-MEASURE

### Высокая скорость работы и оперативный контроль

Экспресс-анализ доли фазовых составляющих на движущемся образце с динамическим наложением маски.

Скриншот программного обеспечения SIAMS 800. В центре экрана отображается микроскопическое изображение с наложением фазового анализа. Справа расположено панель управления с таблицей результатов:

Фаза	Цвет	Площадь, %
Фаза 1	Blue	0.897%
Фаза 2	Red	4.79%
Фаза 3	Green	8.19%

В нижней части интерфейса присутствует кнопка: [Посмотреть видео на YouTube](#)

# ТЕХНОЛОГИИ SIAMS 800™

## ТЕХНОЛОГИЯ LIVE-Z

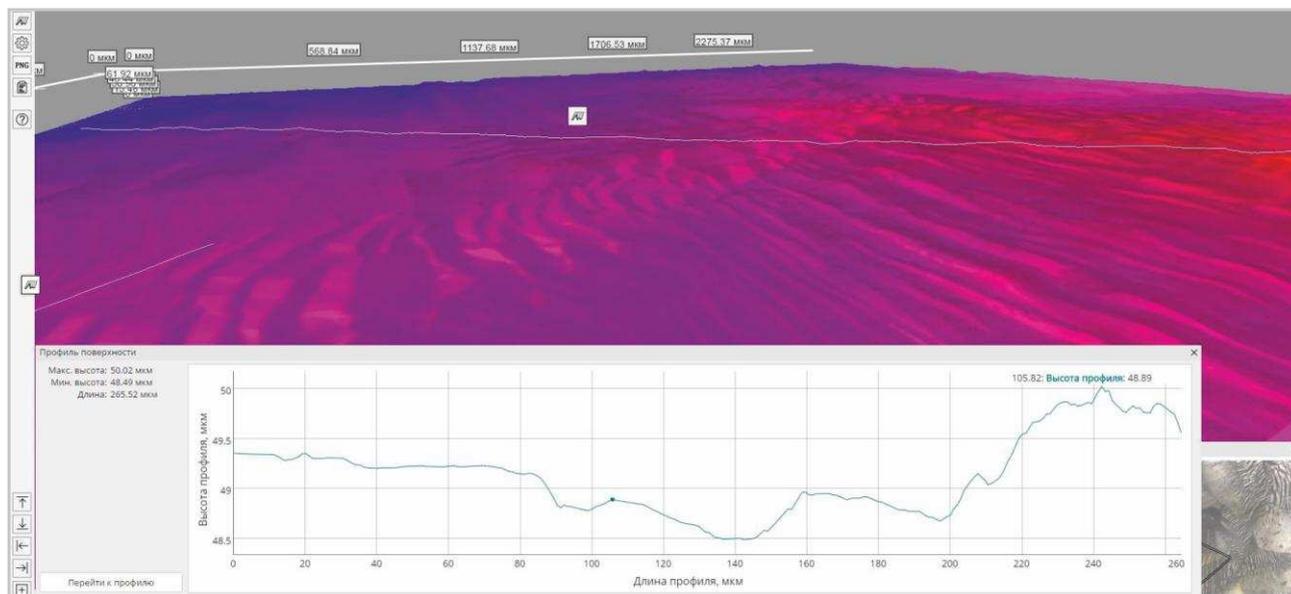
### Эффективное решение для объемной реконструкции панорамных изображений

Трехмерная реконструкция поверхности на единичных и панорамных изображениях и измерение объемных характеристик поверхности образца.

Возможности технологии Live-Z:

- выбор способа визуализации, цветовой палитры и освещения
- масштабирование, вращение, построение профилей сечений
- построение карты рельефа поверхности
- анализ параметров шероховатости поверхности
- линейные измерения

Модуль работает с приводом Z-фокусировки



## ТЕХНОЛОГИЯ MULTI-CLIENT

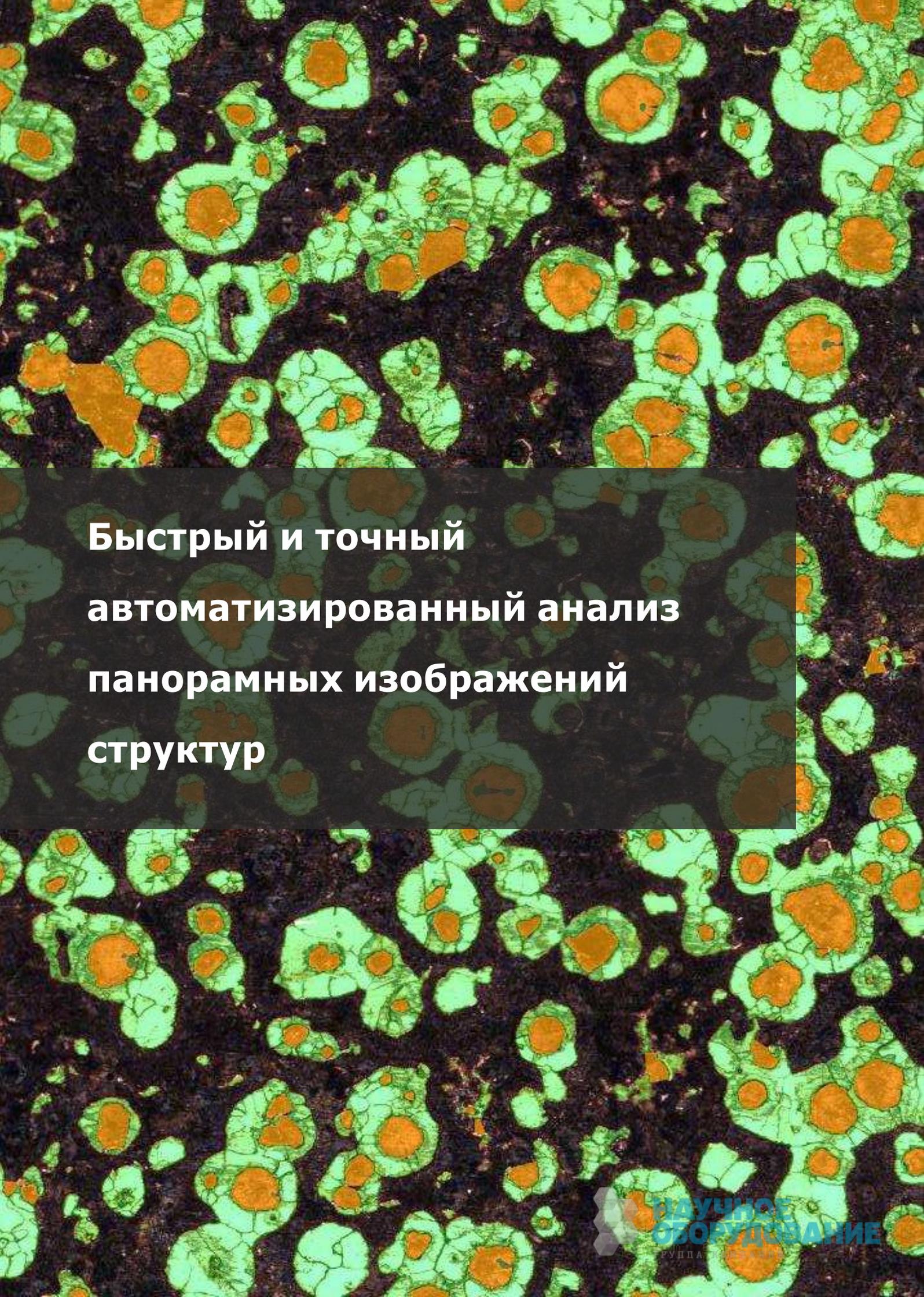
### Дистанционный доступ к изображениям, методикам анализа и результатам измерений

Технология MULTI-CLIENT предназначена для коллективной работы с изображениями с различных рабочих мест, подключенных в корпоративную сеть или сеть интернет.

Удаленный доступ к необходимой информации осуществляется через web-браузер. Для анализа с удаленных рабочих мест установка методик Анализатора SIAMS 800™ не требуется.

Технология MULTI-CLIENT - удобный инструмент руководителя для контроля за выполнением заданий лаборатории.

При организации сетевой работы систем панорамной микроскопии компания SIAMS учитывает специальные требования по работе с конфиденциальной информацией (Лицензия №1118 от 27 мая 2010 «На деятельность по технической защите конфиденциальной информации»; Лицензия №0673 от 27 мая 2010 «На деятельность по разработке и производству средств защиты конфиденциальной информации»).

The image shows a microscopic view of plant tissue, likely a cross-section of a stem or root. The cells are stained, with green highlighting the cell walls and orange highlighting the central vacuoles or nuclei. The overall appearance is a dense, repeating pattern of these stained cells.

**Быстрый и точный  
автоматизированный анализ  
панорамных изображений  
структур**

# АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА SIAMS 800™

Готовые решения для точного и быстрого автоматического анализа изображений неограниченного размера, выполненные по российским и международным стандартам.

Возможности систем панорамной микроскопии SIAMS значительно расширяются при использовании автоматизированных методик анализа.

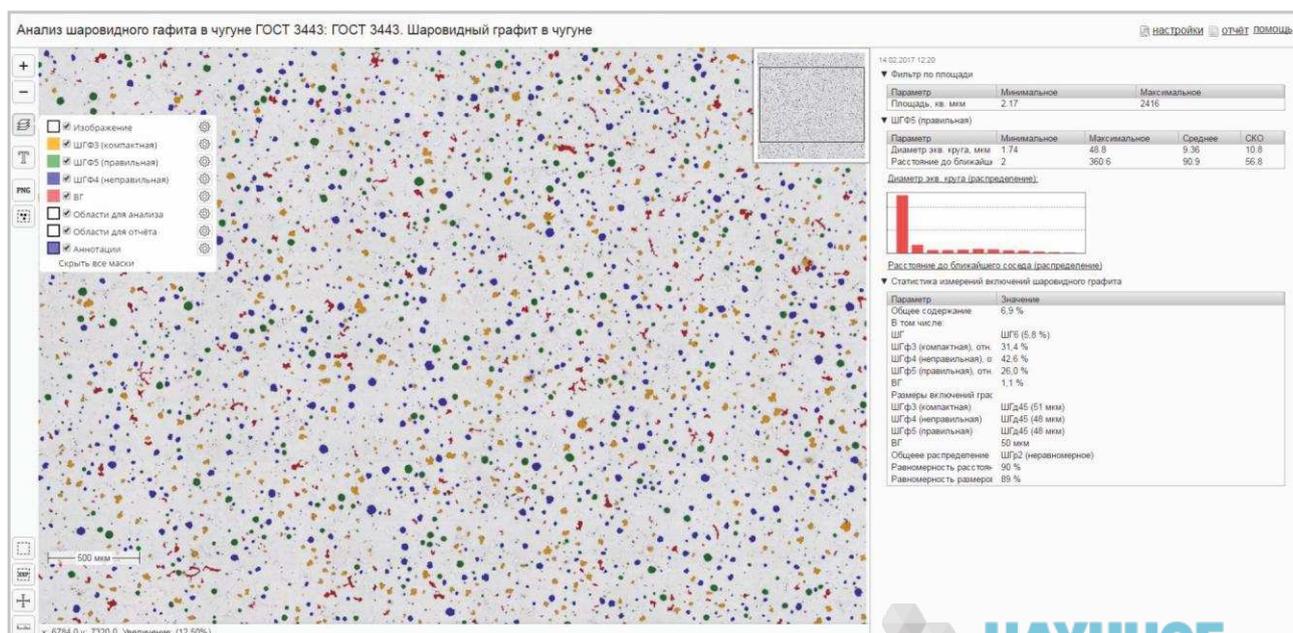
Методики автоматизируют работу оператора от ввода изображения до построения отчета.

Методики позволяют снимать, хранить и просматривать панорамные изображения и галереи изображений.

Методики позволяют проводить анализ изображений неограниченного размера. При анализе автоматически распознаются и классифицируются элементы структуры. Измерения параметров производятся автоматически или с участием оператора.

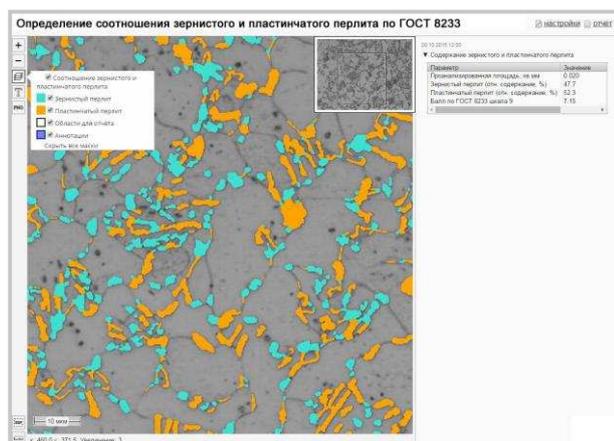
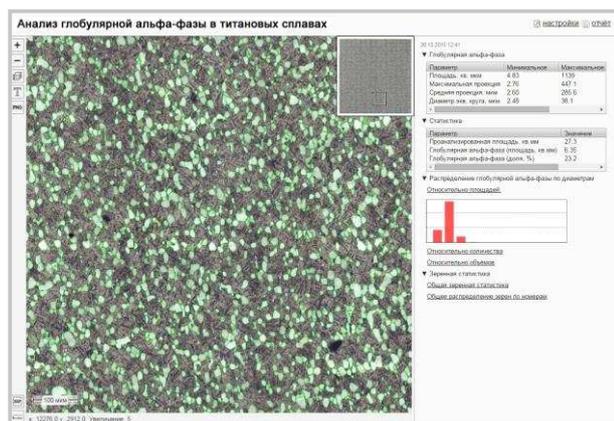
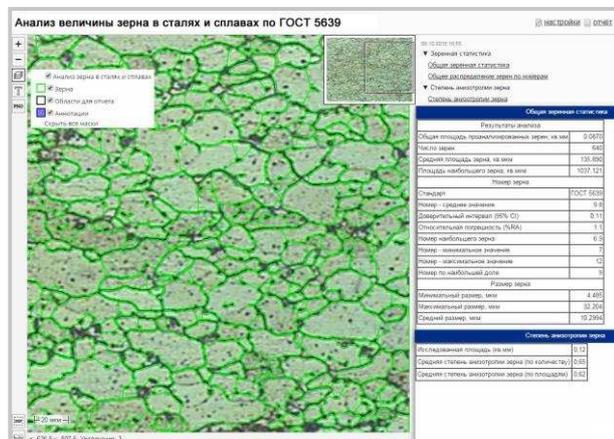
Методики обеспечивают автоматическое формирование отчета в форматах MS Word, PDF, ODT.

Методики являются серверными приложениями и запускаются через веб-браузер с любого компьютера, подключенного к сети.



# КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДИК SIAMS 800™

Методики SIAMS 800™ охватывают весь спектр типовых задач материаловедения. Легко подобрать нужное решение в зависимости от материала и типа структуры.



## МАТЕРИАЛЫ

Сталь

Чугун

Сплавы на основе Ni

Сплавы на основе Cu

Сплавы на основе Al

Сплавы на основе Zr

Сплавы на основе Ti

Твердые сплавы

Редкоземельные металлы

Порошки и порошковые сплавы

Композитные материалы

Неметаллические материалы

Трубопроводы и химические аппараты в условиях эксплуатации

## ЗАДАЧИ

Анализ величины зерна

Анализ неметаллических включений

Анализ структурных и фазовых составляющих

Анализ коррозии и коррозионных включений

Анализ слоев и покрытий

Анализ пористости

Анализ макроструктуры

Анализ микрповрежденности металла

Анализ геометрических параметров структуры

Анализ дефектов

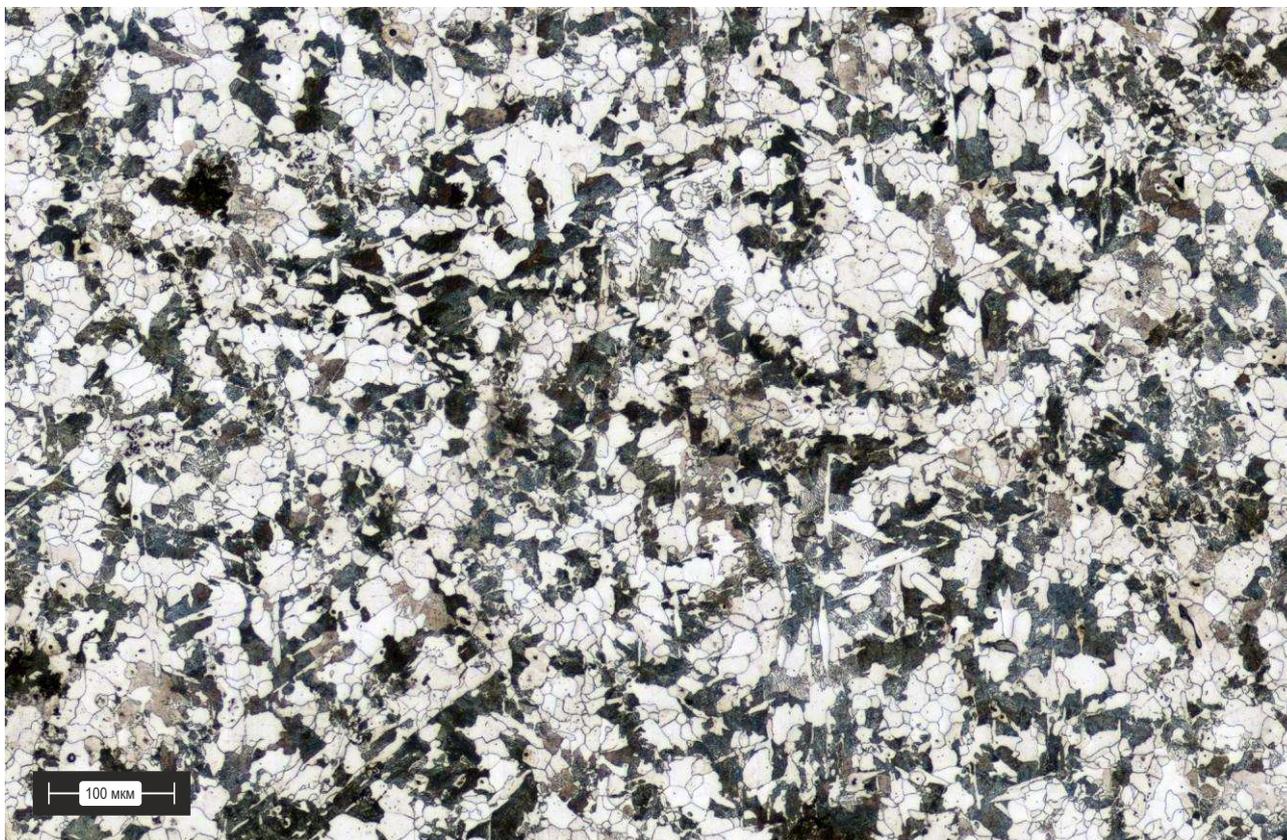
Анализ микротвердости

## СТАНДАРТЫ

ГОСТ 5639, ASTM E112, ASTM E1382, ASTM E1181, DIN EN ISO 643, ГОСТ 1073, ГОСТ 22838, ГОСТ 1778, ASTM E45, DIN 50602, ГОСТ Р ИСО 4967, DIN EN 10247, SEP 1572, SS11116, ГОСТ 5640, ГОСТ 5950, SEP 1520, ГОСТ Р 54128, ГОСТ 8233, ГОСТ 13938.13, ГОСТ 25733, ГОСТ 801, ГОСТ 11878, ГОСТ 19265, ГОСТ 10243, ГОСТ 21014, ГОСТ 90073, ГОСТ 4543, ГОСТ 1763, ГОСТ 1435, ГОСТ 9391, ГОСТ 3443, ISO 945, ASTM A 247, ГОСТ 9.021, ОСТ 34-70-690-96, РД 153-34.1-17.467, СТО 17230282.27.100.005, ГОСТ 6613, ГОСТ Р ИСО 6507, ГОСТ 23677, ASTM E384, Методики ВНИИСТ, и др.

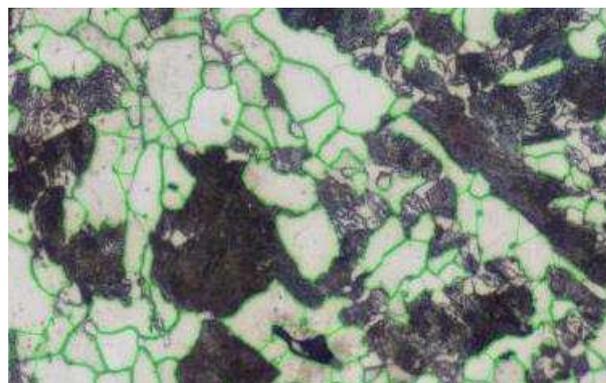
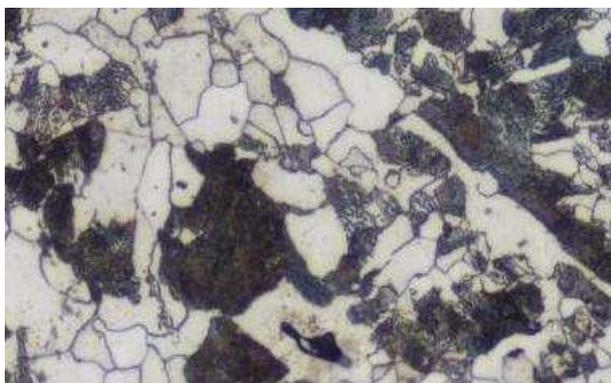
# ПРИМЕРЫ МЕТОДИК SIAMS 800™

Анализ величины зерна по ГОСТ 5639, ASTM E112, ASTM E1382, ASTM E1181, DIN 50601, ISO 643. Панорамное изображение



## Результаты анализа

Общая площадь анализа, кв.мм	2,85
Номер зерна средний	10
Номер наибольшего зерна	2
Средний размер зерна, мкм	9



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски границ зерен)

# ПРИМЕРЫ МЕТОДИК SIAMS 800™

Анализ неметаллических включений в стали по ГОСТ 1778, ГОСТ 801, DIN 5062, ASTM E 45, DIN EN 10247, SEP 1572 и др. Панорамное изображение



## Результаты анализа

Общая площадь анализа, кв.мм	693,3
------------------------------	-------

Методы Ш1-Ш6, Ш9-Ш12 Максимальный бал включения									
Образец	ОС	ОТ	СХ	СП	СН	С	НС	НТ	НА
1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0

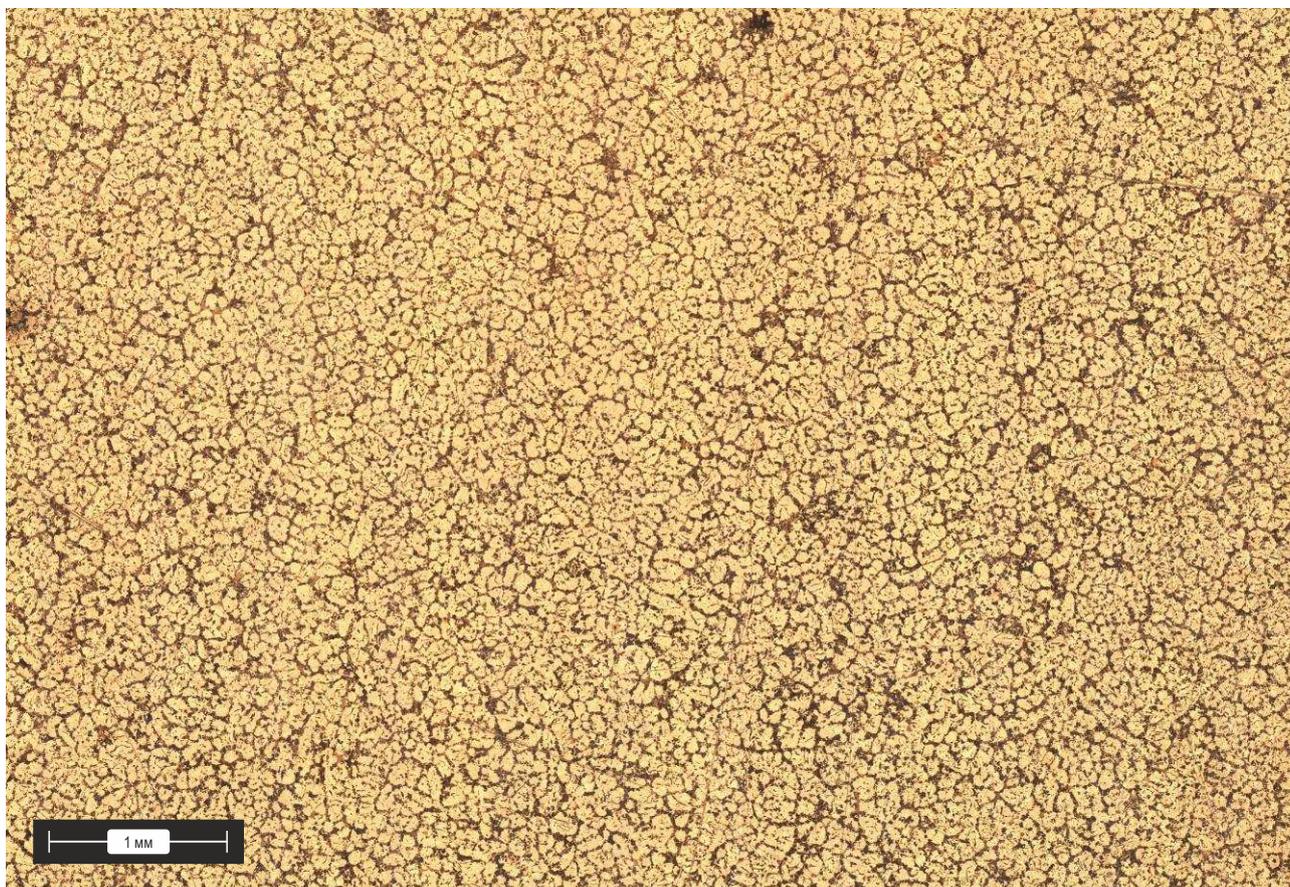
Методы Ш7,Ш8, Ш13, Ш14 Количество полей зрения с баллом 2 и более									
Образец	ОС	ОТ	СХ	СП	СН	С	НС	НТ	НА
1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	172	0.0	0.0	0.0
Всего по группам	0					172	0		



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски неметаллических включений)

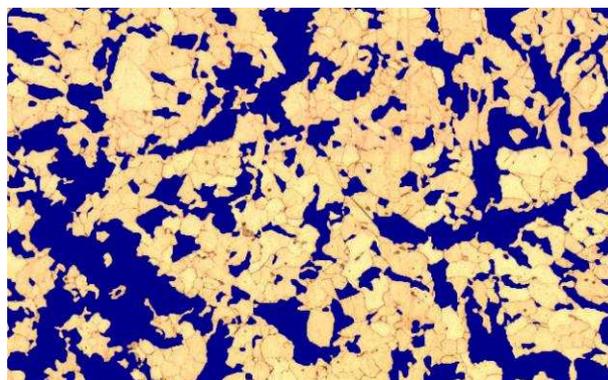
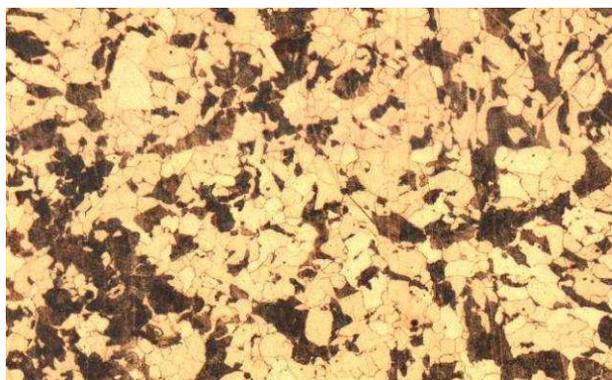
# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

Определение соотношения перлита и феррита по ГОСТ 8233. Панорамное изображение



## Результаты анализа

Общая площадь анализа, кв.мм	51,9
Доля феррита, %	67,7
Доля перлита, %	32,3
Балл структуры	7



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски перлита)

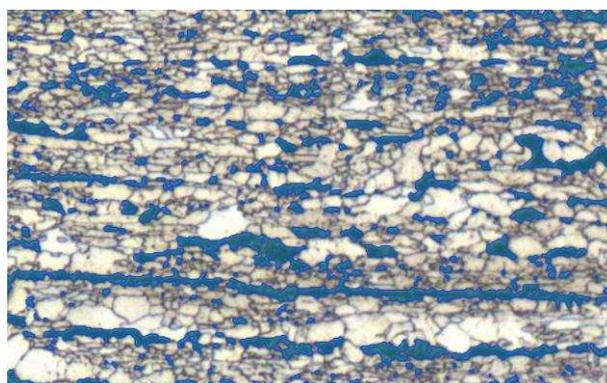
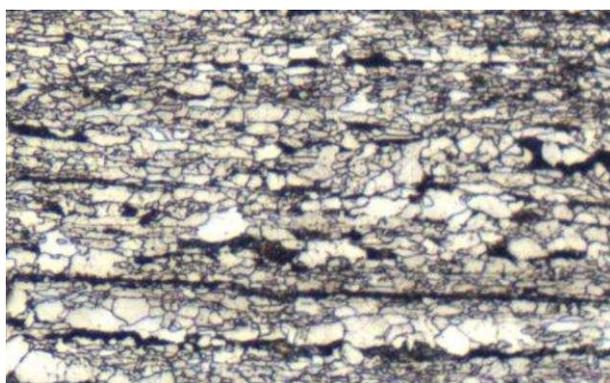
# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

Анализ полосчатости в структуре перлитных сталей по ГОСТ 5640. Панорамное изображение



## Результаты анализа

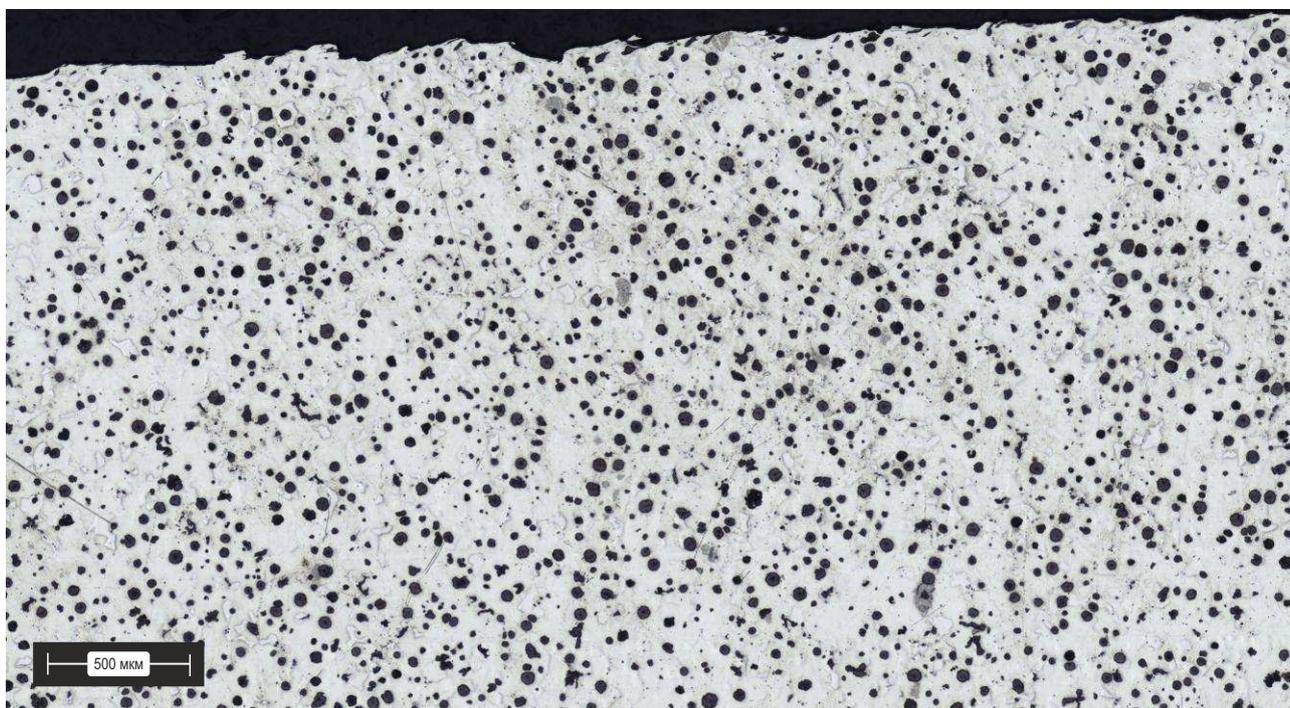
Общая площадь анализа, кв.мм	5,07
Балл структурной полосчатости	3,64
Ряд	Б
Балл по ГОСТ 5640	3



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски перлитных полос)

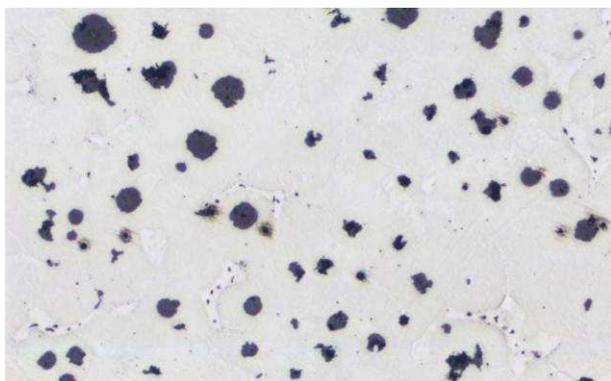
# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

Анализ графита в чугуне по ГОСТ 3443. Панорамное изображение



## Результаты анализа

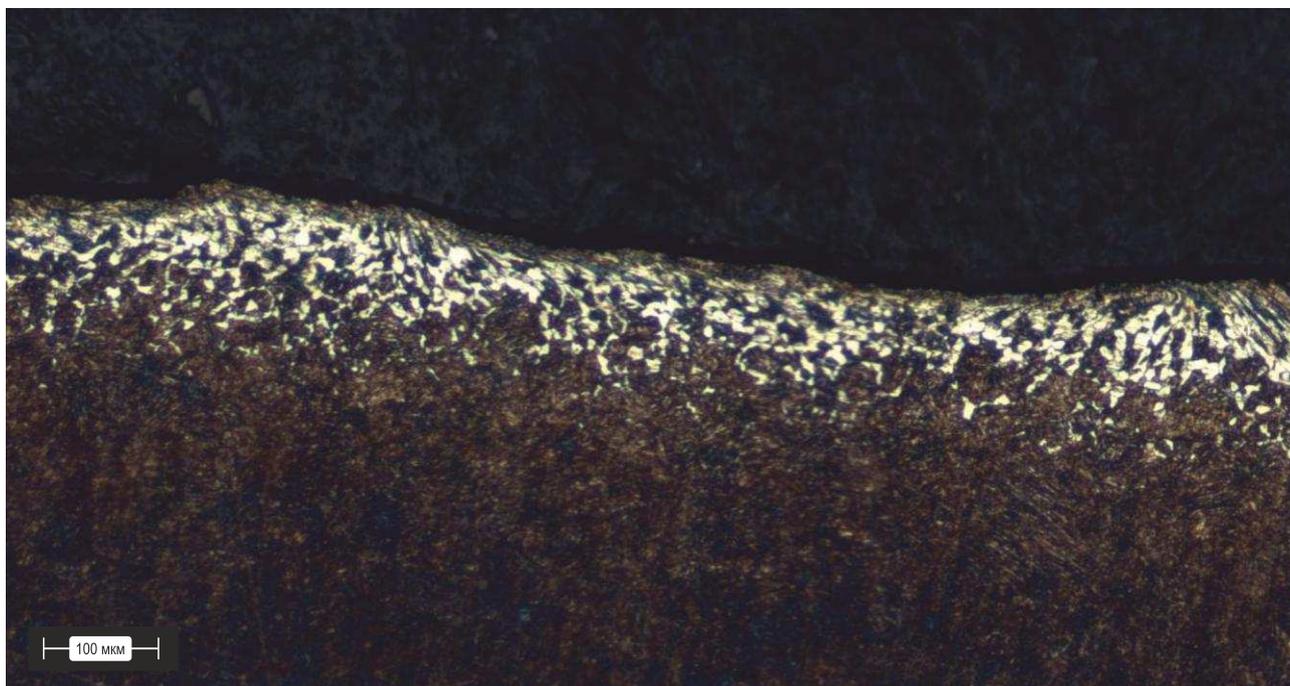
Общее содержание	6,9 %	Размеры включений графита	
ШГ	ШГ6 (5,8%)	ШГф3 (компактная)	ШГд45 (51 мкм)
ШГф3 (компактная), отн. доля	31,4 %	ШГф4 (неправильная)	ШГд45 (48 мкм)
ШГф4 (неправильная), отн. доля	42,6 %	ШГф5 (правильная)	ШГд45 (48 мкм)
ШГф5 (правильная), отн. доля	26,0 %	ВГ	50 мкм
ВГ	1,1%	Общее распределение	ШГр2 (неравномерное)



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски графита)

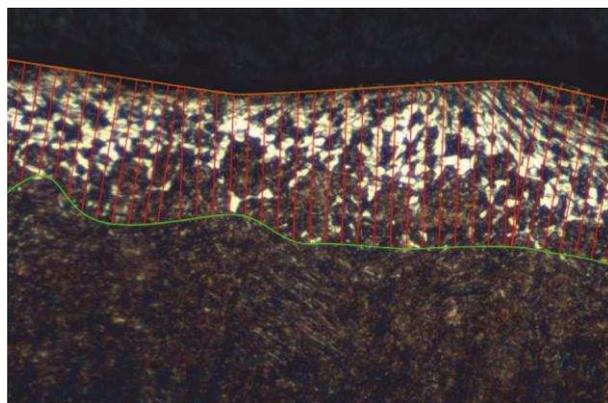
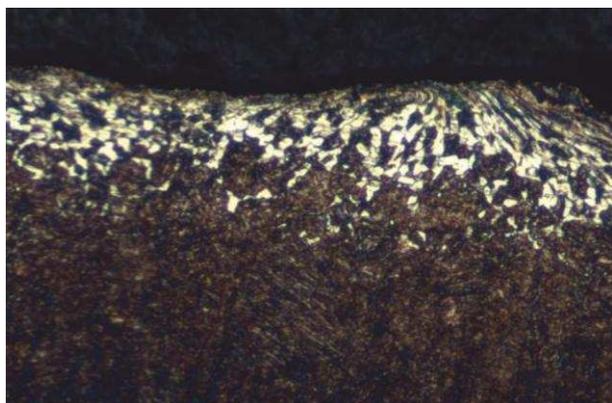
# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

Определение глубины слоя. Панорамное изображение



## Результаты анализа

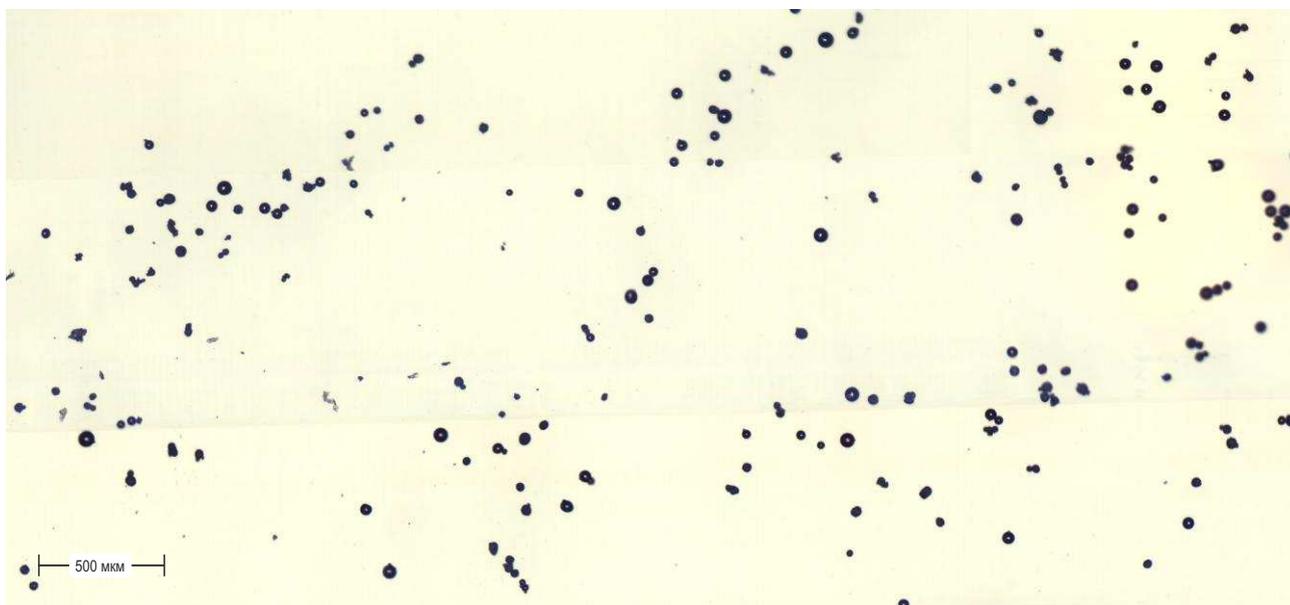
Максимальное значение, мкм	204,5
Минимальное значение, мкм	135,5
Среднее значение, мкм	163,3



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение маски слоя и секущих)

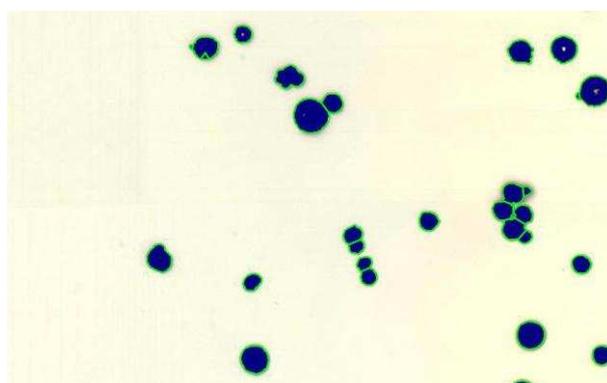
# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

## Гранулометрический анализ частиц. Панорамное изображение



## Результаты анализа

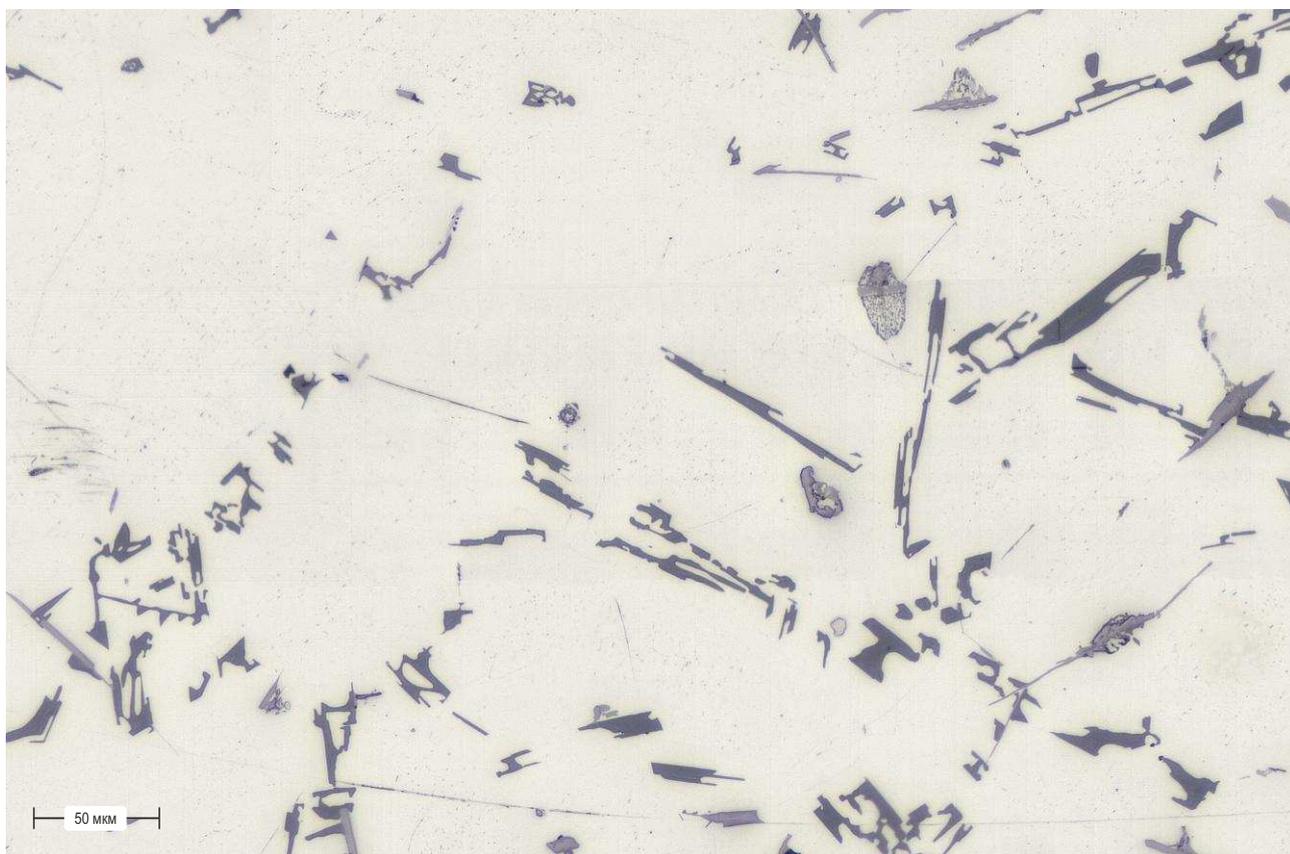
Общая площадь анализа, кв. мм	19,4
Количество частиц	523
Диаметр экв. круга, мкм	
Среднее	24,8
Минимальное	4,1
Максимальное	52,1
СКО	11,9



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение автоматически выделенной маски частиц)

# ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ АНАЛИЗАТОРА SIAMS 800™

## Многофазный анализ. Панорамное изображение



## Результаты анализа

Фаза 1 (Si),		Фаза 2 (Al <sub>3</sub> FeSi),	
Доля, %	5,97	Доля, %	1,45
Размер мин., мкм	1,1	Размер мин., мкм	2,1
Размер макс., мкм	77,2	Размер макс., мкм	58,6
Размер средн., мкм	12,8	Размер средн., мкм	6,7



Фрагмент панорамного изображения (слева - изображение микроструктуры, справа - наложение маски фаз)

# КАТАЛОГ МЕТОДИК SIAMS 800™

Для заказа методик отметьте нужные пункты и отправьте в ООО «СИАМС» по e-mail: info@siams.com, kozerchuk@siams.com или по факсу +7 (343) 379-00-34 (35, 36)

## Металлографический анализ стали

### Анализ зерна в стали

- ГОСТ 5639. Автоматизированный метод
- ГОСТ 5639. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ASTM E112 и E1382. Автоматизированный метод
- DIN 50601. Автоматизированный метод
- ISO 643. Автоматизированный метод
- ASTM E 1181. Автоматизированный метод
- Степень анизотропии зерна. Автоматизированный метод

### Анализ неметаллических включений в стали

- ГОСТ 1778 метод Ш. Автоматизированный метод
- ГОСТ 1778 метод Ш. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ГОСТ 1778 метод К. Автоматизированный метод
- ГОСТ 801. Автоматизированный метод
- ГОСТ 801. Метод сравнения со стандартными шкалами 1-3
- DIN 50602 метод М. Автоматизированный метод
- DIN 50602 метод К. Автоматизированный метод
- ASTM E45 методы A,D (взамен ASTM E 1122). Автоматизированный метод
- ASTM E45. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ГОСТ Р ИСО 4967 методы А, В. Автоматизированный метод
- ГОСТ Р ИСО 4967. Метод сравнения со стандартными шкалами
- DIN EN 10247. Автоматизированный метод
- DIN EN 10247. Метод сравнения со стандартными шкалами
- SEP 1572. Автоматизированный метод
- SS111116. Автоматизированный метод
- Методика ВНИИСТ. Автоматизированный метод
- ГОСТ Р 51685-13, метод М.2. Автоматизированный метод

### Анализ структурных и фазовых составляющих в стали

- ГОСТ 5640 Определение полосчатости феррито-перлитной структуры. Автоматизированный метод
- Методика ВНИИСТ. Оценка структурной полосчатости феррито-бейнитной структуры низколегированных трубных сталей. Автоматизированный метод
- ГОСТ 5640 Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты. Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Шкала 1 (x400). Структурно-свободный цементит
  - Шкала 2 (x400). Перлит в малоуглеродистой деформированной стали
  - Шкала 3 (x100). Ферритно-перлитная структура
  - Шкала 4 (x100). Видманштеттова структура
- ГОСТ Р 54570 Анализ полосчатости феррито-перлитной структуры. Автоматизированный метод
- ASTM E 1268 Оценка степени полосчатости или ориентации микроструктур. Автоматизированный метод
- ГОСТ 5950 Оценка карбидной сетки в инструментальной легированной стали. Автоматизированный метод

# КАТАЛОГ МЕТОДИК SIAMS 800™

- ГОСТ 8233 Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Шкала 1 (x1000). Пластинчатый перлит
  - Шкала 2 (x1000). Зернистый перлит
  - Шкала 3 (x1000). Мартенсит
  - Шкала 4 (x500). Включения нитридов
  - Шкала 5 (x500). Карбидная сетка
  - Шкала 6 (x100). Карбидная неоднородность
  - Шкала 7 (x100). Соотношение перлита и феррита
  - Шкала 8 (x500). Соотношение мартенсита и троостита
  - Шкала 9 (x500). Соотношение зернистого и пластинчатого перлита
- Анализ коррозионно-активных неметаллических включений в стали**
- Анализ коррозионно-активных неметаллических включений (КАНВ) в углеродистых и низколегированных сталях. Автоматизированный метод
- Металлографические методы оценки коррозии в стали**
- ГОСТ 6032 Определение максимальной глубины межкристаллитной коррозии. Автоматизированный метод
- ГОСТ 9.908 Анализ показателей коррозии и коррозионной стойкости на поперечном микрошлифе. Автоматизированный метод
- ГОСТ 9.908 Анализ степени распространения дефектов на поверхности изделий, в т.ч. коррозии пятнами и питтинговой коррозии. Автоматизированный метод
- ANSI/NACE Standard TM 0284 Анализ дефектов поверхности проката после испытаний на коррозионную стойкость. Автоматизированный метод
- NACE TM 0284-2003 / СТО Газпром 2-5.1-148-2007 Автоматизированная обработка результатов испытаний на водородное растрескивание
- Анализ глубины слоя в стали**
- ГОСТ 1763 метод М Анализ глубины обезуглероженного слоя. Автоматизированный метод
- ГОСТ 1763, ISO 3887, ASTM E 1077 Анализ глубины обезуглероженного слоя. Автоматизированный метод
- ОСТ 37.001.056 Цементованный слой. Автоматизированный метод
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой цементованного слоя в стали ДИЗ9
- ОСТ 37.001.059 Азотированный слой. Автоматизированный метод
- Глубина хромоалитированного покрытия. Автоматизированный метод
- Определение глубины любого слоя или покрытия. Автоматизированный метод
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой азотированного слоя в сталях марок: 18ХНВА, 30Х2Н2ВА, 38ХМЮА, 40ХНМА, ЭИ415, ЭИ961, ЭИ736, 513Л, ЭИ69
- Хромоалитированные покрытия СДП-2. Метод сравнения с характерной микроструктурой
- Анализ пористости в стали**
- Анализ пористости в микроструктуре. Автоматизированный метод
- Анализ пористости внутри слоя. Определяются толщина слоя и средний размер пор. Автоматизированный метод
- Анализ пористости в стальной дроби. Автоматизированный метод
- Анализ макроструктуры в стали**
- Определение параметров сварного шва тонкостенных изделий. Автоматизированный метод
- DIN EN ISO 17639:2013, РД 24.200.04-90 Анализ параметров сварного шва
- ГОСТ 30456 Анализ поверхности изломов стального листового проката и труб. Автоматизированный метод
- ГОСТ 4543 Анализ поверхности изломов стального проката. Автоматизированный метод

# КАТАЛОГ МЕТОДИК SIAMS 800™

- ГОСТ 5950 Прутки, полосы и мотки из инструментальной легированной стали. Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Шкала 1. Определение балла перлитной структуры
  - Шкалы 2, 3. Определение балла карбидной неоднородности
  - Шкала 4. Определение балла карбидной сетки
- SEP 1520 Оценка карбидной составляющей в структуре сталей. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ГОСТ 801 Анализ карбидной ликвации подшипниковой стали. Автоматизированный метод
- ГОСТ 801 Сталь подшипниковая. Метод сравнения со стандартными шкалами
  - Шкала 1 (x100). Оксидные включения строчечные
  - Шкала 2 (x100). Сульфидные включения
  - Шкала 3 (x100). Оксидные включения недеформирующиеся (глобулярные)
  - Шкала 4 (x500). Карбидная сетка
  - Шкала 5 (x100). Структурная полосчатость
  - Шкала 6 (x100). Карбидная ликвация
  - Шкала 7 (x100). Микропористость
  - Шкала 8 (x500). Структура перлита
- ГОСТ Р 54128. Пружины рессорного подвешивания тягового подвижного состава. Метод сравнения со стандартными шкалами
  - Шкала 1 (x100). Микроструктура поверхностной зоны витков пружин
  - Шкала 2 (x500). Микроструктура основного металла витков пружин
- ГОСТ 19265 Анализ карбидной неоднородности сталей. Автоматизированный метод
- ГОСТ 19265 Прутки и полосы из быстрорежущей стали. Карбидная неоднородность; Метод сравнения со стандартными шкалами 1, 2
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой стали 15X16K5H2MBФАБ-ш (ЭП866-ш)
- ГОСТ 11878 Содержание ферритной фазы в прутках аустенитной стали. Автоматизированный метод
- ГОСТ 11878 Содержание ферритной фазы в прутках аустенитной стали. Метод сравнения со стандартными шкалами
- Анализ содержания остаточного аустенита. Автоматизированный метод
- Анализ относительного содержания аустенита и феррита в аустенитно-ферритных нержавеющих (дуплексных) сталях. Автоматизированный метод
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой аустенитных сталей:  
остаточный аустенит; карбидная сетка; структурно-свободный цементит
- ГОСТ 21022 Анализ полуфабрикатов из хромистой стали для прецизионных подшипников
- Анализ глубины поверхностных дефектов в сечениях изделий (растрав поверхности, трещины, коррозия)

## **Анализ структурных и фазовых составляющих в стали по ГОСТ 8233**

- ГОСТ 8233 Определение степени дисперсности пластинчатого перлита. Автоматизированный метод
- ГОСТ 8233 Определение доли мелкодисперсного и крупнодисперсного перлита в стали. Автоматизированный метод
- ГОСТ 8233 Определение размеров (длин) игл мартенсита. Автоматизированный метод
- ГОСТ 8233 Определение балла зернистого перлита. Автоматизированный метод
- ГОСТ 8233 Соотношение перлита и феррита в стали. Автоматизированный метод
- ГОСТ 8233 Соотношение зернистого и пластинчатого перлита. Автоматизированный метод

# КАТАЛОГ МЕТОДИК SIAMS 800™

- ГОСТ 10243 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктур. Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Центральная пористость
  - Точечная неоднородность
  - Ликвационный квадрат
  - Общая пятнистая ликвация
  - Краевая пятнистая ликвация
  - Подсадочная ликвация
  - Подкорковые пузыри
  - Межкристаллитные трещины
  - Светлая полоска
  - Послойная кристаллизация
- EN 10016-1 Катанка из нелегированной стали для волочения и/или холодной прокатки. Определение балла осевой ликвации в макроструктуре. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ОСТ 14-1-235 Сталь. Метод контроля макроструктуры непрерывнолитой заготовки для производства сортового проката и трубных заготовок. Определение балла дефекта. Метод сравнения со стандартными шкалами
- ГОСТ 21014 Прокат черных металлов, термины и определения дефектов поверхности. Метод сравнения со схематическими изображениями дефектов и их описанием
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой серных отпечатков для стальных поковок

## Металлографический анализ чугуна

### Анализ структурных и фазовых составляющих в чугуне

ГОСТ 3443 Анализ структуры чугуна по металлической основе. Автоматизированный метод

- Содержание феррита и перлита
  - Дисперсность перлита
  - Размеры ячеек сетки
  - Площадь включений фосфидной эвтектики
  - Количество и размеры включений цементита
- ГОСТ 3443 Анализ структуры чугуна по графиту. Автоматизированный метод
- Форма, распределение, размеры, количество включений шаровидного графита
  - Форма, распределение, размеры, количество включений пластинчатого графита
- ГОСТ 3443 Отливки из чугуна с различной формой графита. Метод сравнения со стандартными шкалами:
- Определение графита в структуре чугуна с пластинчатым графитом; шкалы 1А, 1Б, 1В, 1Г
  - Определение графита в структуре чугуна с вермикулярным графитом; шкалы 2А, 2Б, 2В
  - Определение графита в структуре чугуна с шаровидным графитом; шкалы 3А, 3Б, 3В, 3Г
  - Определение графита в структуре чугуна с компактным графитом; шкалы 4А, 4Б
  - Определение металлической основы; шкала 5
  - Содержание перлита и феррита в структуре чугуна; шкала 6
  - Вид краевой зоны ковкого чугуна; шкала 7(х100)
  - Дисперсность перлита в структуре чугуна; шкала 8(х500)
  - Фосфидная эвтектика в структуре чугуна; шкалы 9А, 9Б, 9В, 9Г
  - Определение цементита или цементита ледебурита в структуре чугуна; шкалы 10А, 10Б
- ISO 945 Анализ пластинчатого графита в чугуне. Автоматизированный метод
  - ISO 945 Анализ шаровидного графита в чугуне. Автоматизированный метод
  - ISO 945 Анализ микроструктуры чугуна. Метод сравнения со стандартными шкалами
  - ASTM A 247 Анализ графита в чугуне. Автоматизированный метод
  - ASTM A 247 Анализ микроструктуры чугуна. Автоматизированный метод

## Металлографический анализ сплавов на основе никеля

### Анализ зерна в сплавах на основе никеля

- ASTM E112 и E1382 Величина микрзерна в жаропрочных никелевых сплавах. Автоматизированный метод
- ASTM E112 и E1382 Величина макрзерна в жаропрочных никелевых сплавах. Автоматизированный метод

### Анализ глубины слоя в сплавах на основе никеля

- Анализ глубины жаростойкого покрытия из сплава СДП-2 в «горячей» зоне после длительной наработки. Автоматизированный метод
- ГОСТ 22838 Оценка толщины зоны разнотернистой макроструктуры. Автоматизированный метод

### Анализ пористости в сплавах на основе никеля

- Анализ пористости в микроструктуре. Автоматизированный метод
- Анализ пористости внутри слоя. Определяются толщина слоя и средний размер пор. Автоматизированный метод

### Анализ макроструктуры в сплавах на основе никеля

- ГОСТ 22838 Сплавы жаропрочные. Методы контроля и оценки макроструктуры. Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Точечно-пятнистая неоднородность
  - Слоистый излом
  - Полосчатая неоднородность
  - Разнотернистая макроструктура в прутках
  - Разнотернистая макроструктура с общей полосчатой неоднородностью
  - Величина зерна в макроструктуре

### Анализ структурных и фазовых составляющих в сплавах на основе никеля

- Анализ гамма-штрих фазы в жаропрочных никелевых сплавах (исследуется изображение с электронного микроскопа). Автоматизированный метод
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой жаропрочных никелевых сплавов марок: ЖС26, ЖСЗДК, ЖС6-ВИ

## Металлографический анализ твердых сплавов

### Анализ зерна в твердых сплавах

- ГОСТ 9391 Анализ зерна  $\alpha$ -фазы или  $\gamma$ -фазы в твердых сплавах. Автоматизированный метод

### Анализ структурных и фазовых составляющих в твердых сплавах

- ГОСТ 9391 Анализ пористости и свободного углерода в твердых сплавах. Автоматизированный метод
- СТП 05749180-582 Анализ пористости в твердых сплавах. Автоматизированный метод
- ГОСТ 9391 Сплавы твердые спеченные. Методы определения пористости и микроструктуры. Метод сравнения со стандартными шкалами:
  - Пористость, шкалы А, В, Д, Е
  - Свободный углерод, шкалы С1, С2
  - Микроструктура,  $\alpha$ -фаза,  $\beta$ -фаза,  $\gamma$ -фаза,  $\eta$ -фаза

## Металлографический анализ сплавов на основе меди

### Анализ зерна в сплавах на основе меди

- ГОСТ 21073, ГОСТ 15040, ASTM E112 и E1382 Величина зерна в сплавах на основе меди. Автоматизированный метод
- ГОСТ 21073 Металлы цветные. Определение величины зерна. Метод сравнения со стандартными шкалами 1-3

## **Анализ структурных и фазовых составляющих в сплавах на основе меди**

- Анализ эвтектоидов в бронзе. Автоматизированный метод
- Анализ силицидов в латуни. Автоматизированный метод
- ГОСТ 13938.13 Анализ кислородсодержащей фазы в сплавах на основе меди. Автоматизированный метод
- ГОСТ 13938.13 Определение массовой доли кислорода в меди. Метод сравнения со стандартными шкалами

## **Металлографический анализ сплавов на основе циркония**

### **Анализ зерна в сплавах на основе циркония**

- ГОСТ 21073, ASTM E112 Величина зерна в сплавах на основе циркония. Автоматизированный метод
- ГОСТ 21073 Металлы цветные. Определение величины зерна. Метод сравнения со стандартными шкалами 1-3

### **Анализ пористости в сплавах на основе циркония**

- Анализ пористости в микроструктуре. Автоматизированный метод
- Анализ пористости внутри слоя. Определяются толщина слоя и средний размер пор. Автоматизированный метод

## **Металлографический анализ сплавов на основе алюминия**

### **Анализ зерна в сплавах на основе алюминия**

- ГОСТ 21073, ASTM E 112 и E1382 Анализ микрозерна в полуфабрикатах из алюминия и алюминиевых сплавов (в поляризованном свете). Автоматизированный метод
- ГОСТ 21073, ASTM E 112 и E1382 Анализ микрозерна в деформированных изделиях системы сплавов Al-Mg-Cu (в светлом поле). Автоматизированный метод
- ГОСТ 21073.3, Методика ВИАМ ММ 1.2.061, ASTM E 112 Анализ зерна методом секущих. Автоматизированный метод
- ГОСТ 21073 Металлы цветные. Определение величины зерна. Метод сравнения со стандартными шкалами 1-3
- Определение дендритного параметра в силуминах. Автоматизированный метод
- ASTM E1382 Анализ величины макрозерна и количества зерен на 1 кв.см в слитках из алюминиевых сплавов в комплекте с калиброванным оборудованием для оцифровки структуры и поверенной штриховой мерой. Автоматизированный метод

### **Анализ пористости в сплавах на основе алюминия**

- ГОСТ 1583 Анализ газовой пористости в литейных алюминиевых сплавах в комплекте с калиброванным оборудованием для оцифровки структуры и поверенной штриховой мерой. Автоматизированный метод  
В состав технической документации входит: методическое руководство "Атлас пористых дефектов на макрошлифах чушковых литейных сплавов на основе алюминия»; аттестованная в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 методика измерений
- Анализ пористости в микроструктуре. Автоматизированный метод
- Анализ макроструктуры пеноалюминия: определение размеров пор и толщин стенок. Автоматизированный метод

### **Анализ структурных и фазовых составляющих в сплавах на основе алюминия**

- Многофазный анализ: выбор количества фаз, определение их доли, размеров частиц и однородности распределения. Автоматизированный метод
- ОСТ 90073 Анализ дефектов макроструктуры. Автоматизированный метод
- Определение степени гомогенизации сплавов серии бxxx. Автоматизированный метод
- Анализ неметаллических включений в слитках. Автоматизированный метод

### **Анализ толщины покрытия, глубины слоя в сплавах на основе алюминия**

- Анализ толщины плакирующего слоя изделий, глубины корковой зоны слитка. Автоматизированный метод
- Измерение максимальной толщины крупнокристаллического ободка в макроструктуре прессованных полуфабрикатов. Автоматизированный метод

# КАТАЛОГ МЕТОДИК SIAMS 800™

## Оценка коррозии в сплавах на основе алюминия

- ГОСТ 9.021 Анализ результатов испытаний материалов на межкристаллитную коррозию. Автоматизированный метод
- ОСТ 1 90038-88, ТУ 1-92-90-84 Анализ результатов испытаний материалов на межкристаллитную коррозию. Автоматизированный метод
- Анализ глубины поверхностных дефектов (трещин, растрова и др.) в сечении образца. Автоматизированный метод

## Справочники. Примеры характерной микроструктуры. Методы сравнения

- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой силуминов
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой алюминиевых сплавов после термической обработки на твердый раствор.
  - МР 64-31-75 «Металлографический метод определения пережога в деформированных полуфабрикатах из сплава Д16»
  - МК 266-31-83 «Металлографический метод определения пережога в полуфабрикатах из алюминиевых деформируемых сплавов»
  - Изображения микроструктуры с комментариями некоторых наиболее распространенных сплавов
- Электронный атлас изображений микроструктуры полуфабрикатов из деформируемых алюминиевых сплавов, прошедших термическую обработку на твердый раствор. Анализ микроструктуры на отсутствие пережога методом сравнения в соответствии с критериями ГОСТ 27637

## Металлографический анализ сплавов на основе титана

### Анализ альфа-фазы в титановых сплавах

- Анализ глобулярной альфа-фазы. Автоматизированный метод
- Анализ пластинчатой альфа-фазы. Автоматизированный метод

## Металлографический анализ сплавов на основе магния

### Анализ зерна в магниевых сплавах

- ГОСТ 21073 Анализ величины зерна. Автоматизированный метод

### Фазовый анализ в магниевых сплавах

- Многофазный анализ: выбор количества фаз, определение их доли, размеров частиц и однородности распределения. Автоматизированный метод

## Металлографический анализ редкоземельных металлов

### Анализ структурных и фазовых составляющих в редкоземельных металлах

- Определение содержания светлой фазы в образце Ir-Ce. Автоматизированный метод
- Определение содержания светлой фазы в образцах SiC – Al. Автоматизированный метод
- Анализ пористости. Автоматизированный метод

### Анализ величины зерна в редкоземельных металлах

- Анализ величины зерна и пористости феррит-граната

## Анализ структуры порошков и порошковых сплавов

### Анализ структурных и фазовых составляющих порошков и порошковых сплавов

- Гранулометрический анализ частиц. Автоматизированный метод
- Справочник. Метод сравнения с характерной микроструктурой порошковых быстрорежущих сплавов

### Анализ пористости в порошковых сплавах

- Анализ пористости в микроструктуре. Автоматизированный метод

## Анализ композитных и неметаллических материалов

- Анализ частиц в композитной смеси. Автоматизированный метод
- Анализ углеродного волокна: определение диаметра и площади поперечного сечения элементарных нитей. Автоматизированный метод
- Анализ объемного наполнения углепластиков. Автоматизированный метод
- Анализ структуры поперечного сечения сверхпроводника. Автоматизированный метод
- Анализ толщины оболочки кабеля. Автоматизированный метод
- Анализ ячеек экструдированного пенополистерола. Автоматизированный метод
- ГОСТ ИСО 4407-2006 Анализ мембранного фильтра
- ГОСТ 17216-2001 Определение числового кода жидкостей при анализе мембранного фильтра под микроскопом
- ГОСТ 17433-80. Определение класса загрязненности воздуха

## Трубопроводы и химические аппараты в условиях эксплуатации. Оценка состояния металла для определения остаточного ресурса

- ОСТ 34-70-690-96, РД 153-34.1-17.467-2001 Анализ микроповрежденности металла сварных соединений паропроводов. Автоматизированный метод
- ОСТ 34-70-690-96 Методы металлографического анализа в условиях эксплуатации паросилового оборудования электростанций. Метод сравнения со стандартными шкалами
- СТО 17230282.27.100.005-2008 Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов тепловых электрических станций. Метод сравнения со стандартными шкалами

## Анализ материалов с регулярной структурой

- ГОСТ 6613 Анализ геометрических параметров сетки. Автоматизированный метод
- Анализ геометрии режущего инструмента. Автоматизированный метод

## Анализ поверхностных дефектов изделий и полуфабрикатов

- Анализ глубины поверхностных дефектов в сечениях изделий (растрав поверхности, трещины, коррозия). Автоматизированный метод
- Анализ площади распространения дефектов на поверхности изделий

## Анализ твердости

- ГОСТ 9450 Анализ микротвердости по Виккерсу. Автоматизированный метод

## Измерение геометрических размеров концентраторов

- Измерение геометрических размеров концентраторов U-образного и V-образного на образцах для испытаний на ударную вязкость. Автоматизированный метод

## 3D реконструкция

- Трехмерная мультифокусная реконструкция поверхностей:
  - выбор способа визуализации, цветовой палитры и освещения;
  - масштабирование, вращение, профили сечений
  - построение карты рельефа поверхности
  - анализ параметров шероховатости поверхности и дефектов



117342, Москва,  
ул. Обручева д.34/63 стр.2  
Тел/факс: +7(495)781-07-85  
info@melytec.ru

192029, Санкт-Петербург,  
ул. Бабушкина, д. 3, лит. А, оф. 615  
Тел/факс: +7(812)380-84-85  
infospb@melytec.ru

620075, Екатеринбург,  
ул. Тургенева, д.18, оф.701  
Тел/факс: +7(343)287-12-85  
infoural@melytec.ru

03067, Киев, б-р Ивана Лепсе,  
д.4, корпус № 1, оф. 308  
Тел.: +38 (044) 454-05-90  
Факс: +38 (044) 454-05-95  
infoua@melytec.ru

[www.melytec.ru](http://www.melytec.ru)

