

**Е.В. Верцанова**

ООО «Мелитэк-Украина», Киев

## **РЕШЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ НАСТОЛЬНОГО СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА PHENOM PROX**



*Phenom ProX — современный, быстрый, эффективный универсальный настольный сканирующий электронный микроскоп с интегрированной системой энергодисперсионного анализа. Уникальная конструкция позволяет применять его для решения разнообразных научно-исследовательских вопросов, задач материаловедения, контроля качества на производстве, криминалистики, фармацевтики и обучения специалистов.*

*Ключевые слова: сканирующая электронная микроскопия, энергодисперсионный анализ, энергодисперсионная спектроскопия.*

На сегодняшний день Phenom ProX (см. рис. 1) является самым универсальным и экономичным прибором для получения изображений с высоким разрешением и одновременным проведением химического анализа материала методом энергодисперсионной спектроскопии (ЭДС).

Задача компании Phenom-World (Эйнтховен, Голландия) — обеспечить ученых простым надежным инструментом, позволяющим быстро, просто и качественно проводить исследования, не затрачивая времени на запуск, настройку и техническое обслуживание электронного микроскопа. Проанализировав публикации в ведущих мировых научных изданиях, касающихся электронной микроскопии, разработчики Phenom-World пришли к выводу, что в современном мире около 80 % исследований проводятся в диапазоне увеличений 10÷80 000×. Конечно, для задач исследования материалов с большим увеличением существует подходящее оборудование и методы электронной микроскопии. Однако такое оборудование не всег-

да по карману лабораториям учебных заведений и государственным исследовательским институтам. Поэтому Phenom-World предлагает компромисс для решения задач исследования методом электронной микроскопии: при достаточно небольшой стоимости фирма обеспечивает наблюдение поверхности образца методом световой микроскопии с увеличением до 120×, методом электронной микроскопии с увеличением до 100 000× и проведение энергодисперсионного анализа. Единая платформа программного обеспечения, управляющая полностью моторизованными функциями микроскопа, позволяет получить результат в считанные минуты. Скорость анализа и обработки данных является одним из основных преимуществ микроскопа Phenom ProX. При этом качественное изображение с разрешением 17 нм обеспечивает наилучшую визуализацию среди настольных электронных микроскопов этого класса.

Применение 4-сегментного детектора обратно рассеянных электронов позволяет получать изображения как в композиционном (*стандартное изображение*), так и в топографичес-



Рис. 1. Внешний вид настольного электронного микроскопа Phenom ProX



Рис. 2. Предмет исследования: металлические загрязнения на листе дерева в промышленной зоне

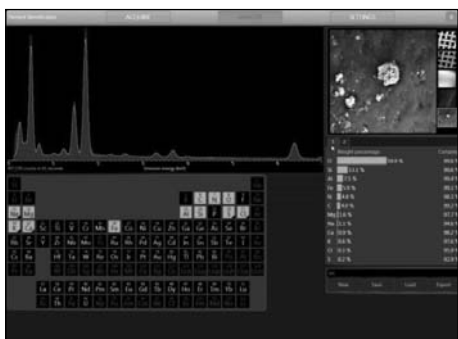


Рис. 3. Скриншот ЭДС-анализа

ком (*рельеф поверхности*) режимах. Высокая яркость, длительный срок службы источника  $\text{CeB}_6$  и запатентованная система быстрой загрузки образцов обеспечивают оператору широкие возможности. Это — оптимизированная по своим характеристикам система, дающая лучшее отображение результата в своем классе.

Управление посредством сенсорного экрана и современного джойстика обеспечивает удобную и быструю работу, а также точную навигацию. Переключение в электронный режим полностью автоматизировано и происхо-

дит при нажатии всего лишь одной кнопки. Для последующей работы и анализа полученные изображения можно сохранять на флэш-карту памяти USB 2.0 или на рабочий компьютер. Система проста в управлении и не требует длительного обучения оператора. Два дополнительных окна для навигации существенно упрощают работу.

Все эти преимущества делают настольный электронный микроскоп Phenom ProX незаменимым в университетских и исследовательских лабораториях.

Современный ЭДС-детектор производства компании Phenom-World встроен в систему Phenom ProX и не требует дополнительных кабелей или установок. Это — кремниевый дрейфовый детектор SDD с термоэлектрическим охлаждением без жидкого азота. Активная площадь детектора —  $25 \text{ мм}^2$ . Энергетическое разрешение —  $\text{Mn K}\alpha \leq 140 \text{ эВ}$  — позволяет определять элементы от C до Am с высокой точностью. Электронный микроскоп и ЭДС имеют единую платформу Phenom ProX, которая предлагает автоматизированные решения с применением программного пакета Pro Suite. Микроскоп Phenom ProX может быть оснащен разнообразными специализированными держателями образцов. Таким образом, обеспечивается возможность изучать образцы из различных материалов всевозможной формы.

Ниже приведен пример, подтверждающий универсальность прибора, дающего возможность исследовать как проводящие, так и непроводящие образцы без дополнительного напыления.

На рис. 2 продемонстрировано решение задачи анализа загрязнения окружающей среды промышленной городской зоны. Обыкновенный кусочек зеленого листа дерева был помещен на алюминиевый столик стандартного держателя с помощью углеродного скотча и погружен в камеру микроскопа. Оптический снимок сделан навигационной камерой внутри Phenom ProX и предоставил информацию о поверхности в цвете. Темное пятно как предполагае-

мое загрязнение было выбрано для дальнейшей визуализации с помощью электронного луча с большим увеличением и ЭДС-анализа. Справа показано изображение Phenom ProX при 3600-кратном увеличении. Частица была проанализирована с помощью интегрированного в Phenom рентгеновского детектора. Данный скриншот (рис. 3) демонстрирует результаты идентификации элемента частицы. Спектр показывает элементы, найденные автоматически. Самый тяжелый элемент — присутствующий в частице Fe. Микроскоп Phenom ProX способен генерировать эти результаты в течение нескольких минут, что позволяет обеспечить высокую эффективность при проведении экологического контроля и научных исследований.

Таким образом, микроскопы серии Phenom предоставляют уникальную возможность исследовать самые различные материалы быстро и достоверно.

*Квалифицированную консультацию по выбору оборудования Вы можете получить у эксклюзивного представителя компании Phenom-World в Украине — ООО «Мелитэк-Украина».*

*О.В. Верцанова*

#### РІШЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ НАСТІЛЬНОГО СКАНУЮЧОГО ЕЛЕКТРОННОГО МІКРОСКОПА PHENOM PROX

Phenom ProX — сучасний, швидкий, ефективний універсальний настільний скануючий електронний мікроскоп з інтегрованою системою енергодисперсійного аналізу. Унікальна конструкція дозволяє застосовувати його для вирішення науково-дослідних проблем, задач матеріалознавства, контролю якості на виробництві, криміналістики, фармацевтики та навчання спеціалістів.

*Ключові слова:* скануюча електронна мікроскопія, енергодисперсійний аналіз, енергодисперсна спектрометрія.

*O.V. Vertsanova*

#### SOLVING RESEARCH TASKS USING DESKTOP SCANNING ELECTRON MICROSCOPE PHENOM PROX

Phenom ProX — modern effective universal desktop Scanning Electron Microscope with integrated EDS system. Phenom-World helps customers to stay competitive in a world where critical dimensions are continuously getting smaller. All Phenom desktop systems give direct access to the high resolution and high-quality imaging and analysis required in a large variety of applications. They are affordable, flexible and a fast tool enabling engineers, technicians, researchers and educational professionals to investigate micron and submicron structures.

*Key words:* Scanning Electron Microscopy, Energy-dispersive X-ray Spectroscopy.

Стаття надійшла до редакції 16.12.13