

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ МЕТОДАМИ ПЭМ

Созыкин Н.Е.⁽¹⁾, Мычинко М.Ю.^(1,2), Сунцов А.Ю.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН

620077, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Современный прогресс в разработке новых материалов требует точной оценки их химического состава и структуры на различных масштабах. В связи с чем для всестороннего анализа применяются разнообразные методы, среди которых важное место занимает просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Несмотря на высокую информативность, традиционный подход к обработке ПЭМ-изображений страдает рядом недостатков: низкое качество съемки, шумы, искажения и зависимость результата от опыта оператора.

Чтобы преодолеть эти ограничения, была разработана автоматизированная система анализа ПЭМ-изображений. Процесс начинается с предварительной загрузки и подготовки данных, включающей улучшение разрешения и устранение артефактов съёмки. Затем применяется быстрое преобразование Фурье (БПФ), позволяющее выявить конфигурацию атомных слоёв на ПЭМ-изображении. Обратный переход к пространственному виду через обратное преобразование Фурье (ОПФ) создает очищенную модель структуры, свободную от посторонних сигналов. Схема процесса представлена ниже.

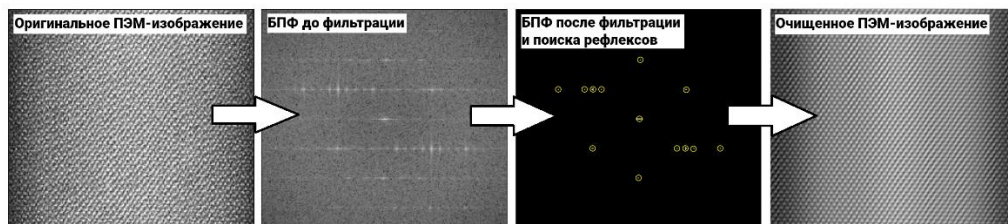


Схема выполнения алгоритма

Автоматизация позволила значительно повысить скорость и точность анализа, уменьшить влияние человеческого фактора и облегчить работу исследователя. Данный подход в исследовании новых материалов позволяет быстро получать важные сведения о строении и характеристиках веществ исходя из ПЭМ-изображения его структуры.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-73-00244.