

ВИСНОВКИ

1. Для виконання досліджень спектрально-кутових характеристик ПРВ при розповсюдженні високоенергетичних електронів з енергією 7 MeV у кристалах на базі експериментальної установки «Рентген 1» розроблено та відпрацьовано методику збудження та реєстрації ПРВ у геометрії зворотнього розсіювання, зокрема, в області кутів спостереження $150^{\circ} - 180^{\circ}$ відносно напрямку розповсюдження електронного пучка. Це дозволило забезпечити рівень сигналу 1 – 3% від рівня загального радіаційного фону, що достатньо для достовірної реєстрації спектрів ПРВ при відповідному виборі часу накопичення у каналі реєстрації.

2. Теоретично передбачено можливість звуження конусу ПРВ та зростання кутової густини ПРВ при розповсюдженні релятивістських електронів у тонких кристалах в області малих кутів ковзання електронного пучка відносно поверхні мішені. Ефект може бути використаний для створення «самопідтримуючих» мішеней з активним формуванням конусів ПРВ.

3. Експериментально визначено спектрально-кутові розподіли інтенсивності ПРВ при розповсюдженні високоенергетичних електронів у монокристалічному кремнії та ВОПГ у геометрії зворотної реєстрації ($\theta = 180^{\circ}$). При нормальному падінні пучка електронів на фізичну поверхню (110) Si зареєстровано спектри ПРВ, що містять максимуми (220), (440) та (660), а при нормальному падінні на фізичну поверхню (001) ВОПГ - максимуми (002), (004), (006) та (008), енергії яких з точністю до 0,5% збігаються зі значеннями, обчисленими у кінематичному наближенні.

4. Виявлено, що кутові орієнтаційні залежності інтенсивності максимумів (220) Si та (002) ВОПГ містять два симетричних максимуми, які відображують переріз конусу ПРВ перпендикулярною до осі конусу площиною. Виявлена розбіжність між експериментально визначеним

кутовим розтвором конусу ПРВ та передбачуваним у кінематичному наближенні, яка складає $2,8^0$ та $1,5^0$ відповідно для Si та ВОПГ. Причина розбіжності може бути зумовлена ефектами динамічної дифракції, які проявляються при зростанні структурної досконалості кристалів.

5. Експериментально показано, що при розповсюдженні пучка високоенергетичних електронів у порошкових зразках алмазу з розмірами кристалітів $d = (0,3 - 42)$ мкм при зворотній реєстрації ($\theta = 150^0$) відношення інтенсивностей максимумів ПРВ (111) та (220) зменшується при зростанні діаметру кристалітів алмазу. Зокрема, при переході від частинок діаметром $d = 0,3$ мкм до частинок $d = 6$ мкм таке зменшення складає 1,9 рази. Залежність відношення інтенсивностей максимумів ПРВ від розмірів кристалітів визначається екстинційними ефектами при дифракції ПРВ у блоках когерентного розсіювання кінцевих розмірів. Чутливість відношення інтенсивностей ліній ПРВ до розмірів кристалітів може бути покладена в основу нового методу оцінки розмірів мікро- та наночастинок.

6. За умови збудження $K\alpha L^1$ спектрів Ti, V та Cr електронним пучком (25 кеВ) експериментально встановлено зменшення відносної інтенсивності $I(^3P)/I(^1P)$ при переході від металів до відповідних оксидів у 1,6 - 2,9 рази. Показано, що в оксидах ванадію у ряду $V_2O_3 - VO_2 - V_2O_5$ зростання ефективного позитивного заряду атому V супроводжується монотонним зменшенням відносної інтенсивності γ від 2,4 до 1,8.

7. Запропоновано модель ефекту зменшення відносної інтенсивності $I(^3P)/I(^1P)$ у $K\alpha L^1$ спектрах, яка враховує тільки міжканальну взаємодію континуумів $1s^{-1}2p^{-1}(^1P)\epsilon p$ та $1s^{-1}2p^{-1}(^3P)\epsilon p$, а вплив локалізації валентних електронів у кристалах враховується введенням ефективного радіусу взаємодії електрона $2p$ з двократно $1s^{-1}2p^{-1}$ іонізованим атомом.

8. При збудженні $K\alpha L^1$, $K\alpha L^2$ та $K\alpha L^3$ спектрів Al електронами у діапазоні енергій (4,5 – 100) кеВ експериментально визначено імовірності

утворення двох (P_2) та трьох (P_3) додаткових $2p$ вакансій при іонізації $1s$ оболонки. Порівняння вказаних величин зі значеннями, обчисленими у моделі незалежного викиду $2p$ електронів за рахунок SO процесу, виявило, що для металу Al величина $P_2 / P_2^{(SO)}$ у 1,2 разів менша, а величина $P_3 / P_3^{(SO)}$ у 1,7 разів менша, ніж для напівпровідника кремнію. Зменшення величин $P_2 / P_2^{(SO)}$ та $P_3 / P_3^{(SO)}$ в алюмінії відносно їх значень у кремнії свідчить про значну роль екранування вільними електронами взаємодії електронних конфігурацій $1s^{-1}2p^{-2}(^M X_J) 2\epsilon p$ при $1s^{-1}2p^{-2}$ іонізації та конфігурацій $1s^{-1}2p^{-3}(^M X_J) 3\epsilon p$ при $1s^{-1}2p^{-3}$ іонізації у металі Al порівняно з екрануванням такої взаємодії локалізованими валентними електронами у Si.