

Применение нейтронных методов для изучения свойств наноуглерода

*Незванов А.Ю.*¹

nezvanov@jinr.int

¹ Лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка, Объединенный институт ядерных исследований, 141980, Дубна

В докладе представлен всесторонний обзор нейтронных методик для исследования свойств наноалмазов и родственных углеродных наноматериалов. Нейтронные методы обладают уникальными преимуществами благодаря высокой проникающей способности нейтронов, их чувствительности к легким элементам, таким как водород и кислород, изотопной контрастности, а также возможности исследовать магнитные и колебательные свойства без повреждения образца. Например, возможности нейтронных методов охватывают определение параметров кристаллической решетки наноалмазов с помощью нейтронной дифракции, анализ распределения частиц по размерам и характера их кластеризации методом малоуглового рассеяния нейтронов, обнаружение металлических и других примесей посредством нейтронного активационного анализа и анализа с помощью регистрации мгновенных гамма-квантов, идентификацию поверхностных функциональных групп с использованием спектроскопии неупругого рассеяния нейтронов.

Целью доклада является систематизация существующих нейтронных методик исследования конденсированных сред, применяемых на практике [1–3] в качестве основных и комплиментарных инструментов в комплексе с другими ядерно-физическими методами для изучения свойств углеродных наноматериалов. Многие из представленных в докладе нейтронных методов доступны в рамках пользовательской программы на исследовательском реакторе ИБР-2 Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка Объединенного института ядерных исследований [4].

Ссылки

- [1] Nesvizhevsky V.V. et al. "Effect of nanodiamond fluorination on the efficiency of quasispecular reflection of cold neutrons." *Phys. Rev. A* 97 (2018): 023629.
- [2] Bosak A. et al. "Fluorination of Diamond Nanoparticles in Slow Neutron Reflectors Does Not Destroy Their Crystalline Cores and Clustering While Decreasing Neutron Losses." *Materials* 13 (2020): 3337.
- [3] Aleksenskii A. et al. "Effect of Particle Sizes on the Efficiency of Fluorinated Nanodiamond Neutron Reflectors." *Nanomaterials* 11 (2021): 3067.
- [4] Sidorov N.E. et al. "User Program for the Neutron Source Reactor IBR-2 (FLNP JINR)." *Phys.Part.Nucl.Lett.* 21 (2024): 553-559.