**Горячие углеродные наночастицы в объеме плазмы при плазмохимическом осаждении алмазных пленок**

***Кириллов Е.А.***

*Cтудент*

*Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия  
НИИ ядерной физики имени Д.В.Скобельцына МГУ имени М.В.Ломоносова, г.Москва, Россия*[*kirillov.ea18@physics.msu.ru*](mailto:Karimov.ez19@physics.msu.ru)

За счет целого ряда уникальных свойств, алмаз является перспективным материалом в широком спектре областей науки и промышленности. В частности, сочетание рекордной теплопроводности с его химической инертностью и радиационной стойкостью делают алмаз конкурентным материалом для его применения в различного рода устройствах, работающих в экстремальных условиях, таких например, как оптоэлектронные приборы и мощные полупроводниковые СВЧ приборы [1]. Одним из самых эффективных методов получения как монокристаллических, так и поликристаллических алмазных пленок (АП) является метод плазмохимического осаждения из газовой фазы - plasma-assisted chemical vapor deposition (PACVD). Морфологическая структура, осаждаемых PACVD методом кристаллических АП, крайне чувствительна к вариации физических параметров возбуждаемой газовой среды [2]. Поэтому представляется важным контроль в реальном времени ключевых физических параметров, поддерживаемых в процессе роста АП. Для обеспечения такого контроля необходимо понимание ключевых процессов в плазме, позволяющих оптимизировать условия для роста АП с заданными параметрами и поддержание этих условий в течение всего процесса осаждения.

Данная работа посвящена исследованию сплошного широкополосного излучения, наблюдаемого в эмиссионном спектре плазмы при PACVD осаждении АП. Подобное излучение наблюдалось и ранее в других работах, в которых различались условия в газовой среде. Форма наблюдаемого сплошного спектра близка к планковскому. Подобную форму спектра можно объяснить присутствием в объеме плазмы твердотельных углеродных наночастиц [3], концентрация которых обеспечивает достаточное перепоглощение регистрируемого излучения в плазменном объеме. Анализ этого излучения может выявить характерные физические процессы, протекающие в газовом объеме при плазменном возбуждении в различных установках, применяемых для осаждения АП.

В работе было показано, что температура излучения данных частиц хорошо коррелирует с газовой температурой в объеме разряда, что позволяет использовать излучение от частиц в качестве неинвазивной in-situ диагностики такого важного, для скорости роста пленок, параметра как газовая температура. Также излучение данных частиц может быть использовано в качестве критерия степени однородности роста пленки в разных точках поверхности подложки, на которой происходит рост АП.

**Литература**

1. Хмельницкий Р.А., Талипов Н.Х., Чучева Г.В: Синтетический алмаз для электроники и оптики. Издательство ИКАР, 2017 - 228 с.
2. F. Silva, K. Hassouni, X. Bonnin, A. Gicquel. J. Phys.: Condens. Matter, 21 (36), 364202 (2009).
3. J.-D. Jeon, C.J. Park, D.-Y. Kim, N.M. Hwang. Journal of Crystal Growth, 213 (1-2), 79 (2000).