

Синтез крупных монокристаллов алмаза в СВЧ-плазме в многокомпонентных газовых смесях

Большаков А.П.¹, Юров В.Ю.¹, Федорова И.А.¹, Федотов П.В.¹, Ральченко В.Г.¹, Дай Б.²

bolshak3@yandex.ru

¹ ИОФ РАН, Москва, Россия

² Харбинский технологический институт, Харбин, КНР

Монокристаллические алмазы, осаждаемые из газовой фазы, вызывают растущий интерес для задач электроники и фотоники, в связи с возможностью получения для этих целей эпитаксиальных слоев и кристаллов высокой чистоты и качества [1]. При выращивании крупных кристаллов важно непрерывно, без технологических остановок, осуществлять процесс в течение десятков и сотен часов. В настоящей работе мы реализовали рост монокристаллов толщиной более 4,5 мм, в смесях метан-водород-кислород, причем добавка O_2 имеет ключевое значение.

Проведено параметрическое исследование режимов гомоэпитаксии алмаза в CVD-реакторе ARDIS-300 (2,45 ГГц) [2] в смесях $CH_4-H_2-O_2$ в широком диапазоне концентраций O_2 . Реализован групповой рост кристаллов одновременно на многих алмазных подложках. В зависимости от состава рабочей смеси измерены *in-situ* скорости роста с использованием ИК интерферометра, систематически исследован химический состав плазмы методом оптической эмиссионной спектроскопии (ОЭС). Представлены результаты характеристики полученных кристаллов с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния и фотолюминесценции, подтверждено высокое качество материала. Синтезированные монокристаллы могут быть использованы для изготовления подложек для последующего цикла эпитаксии алмазных слоев, пластин для создания детекторов ионизирующего излучения, Рамановских лазеров, и для других применений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант №23-42-00120.

Ссылки

1. J.C. Arnault, S. Saada, and V. Ralchenko, Phys. Stat. Sol. (RRL)-Rapid Res. Lett., (2022) **16**, 2100354.
2. A.P. Bolshakov, V.G. Ralchenko, G. Shu, B. Dai, V.Yu. Yurov, E.V. Bushuev, A.A. Khomich, A.S. Altakhov, E.E. Ashkinazi, I.A. Antonova, A.V. Vlasov, Y.Y. Sizov, S.K. Vartapetov, V.I. Konov, and J. Zhu, Mater. Today Comm. (2020) **25**, 101635.