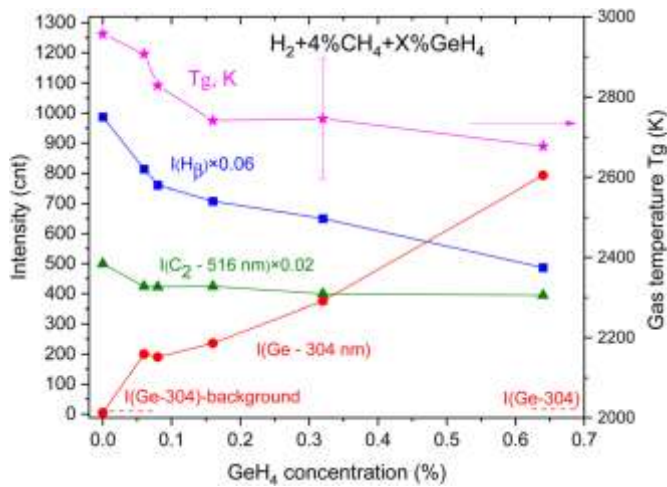


## ОПТИЧЕСКАЯ ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ СВЧ ПЛАЗМЫ В СМЕСЯХ $\text{H}_2\text{-CH}_4\text{-GeH}_4$ ПРИ ЛЕГИРОВАНИИ АЛМАЗА ГЕРМАНИЕМ <sup>\*)</sup>

Федорова И.А., Юров В.Ю., Большаков А.П., Пивоваров П.А., Мартьянов А.К.,  
Федотов П.В., Ральченко В.Г.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, [vil2276@gmail.com](mailto:vil2276@gmail.com)

Мы реализовали осаждение легированных Geэпитаксиальных алмазных слоев с центрами окраски германий-вакансия (GeV). Центры GeV, обладающие узкополосным излучением фотолюминесценции (ФЛ) в оранжевом диапазоне спектра, интересны в качестве источника одиночных фотонов для квантово-оптических технологий, термометрии, оптических биомаркеров. Легирование в процессе роста алмаза проводилось в СВЧ-плазмохимическом реакторе АРДИС-100 (2.45 ГГц) при добавлении газообразного германа  $\text{GeH}_4$  в плазму  $\text{H}_2\text{-CH}_4$  [1]. Подложками служили монокристалльные пластины НРНТ алмаза с ориентацией (111) и (100). Диагностику плазмы проводили с помощью оптической эмиссионной спектроскопии



(ОЭС) на спектрометре M833 (Solar Laser System).

Исследована динамика интенсивности основных линий (Ge, H<sub>β</sub> и C<sub>2</sub>) в спектрах ОЭ при вариации концентрации  $\text{GeH}_4$  в смеси, отражающая сложную химию в плазме. Найдено, что газовая температура  $T_g$  монотонно снижается от 2980 К до 2690 К при добавке германа (0,7%). Из соотношения интенсивностей линий серии Бальмера оценена температура электронного возбуждения  $T_{exc}$ . Измерены спектры ФЛ выращенных монокристалльных слоев, показано, что при определенных

условиях формируются центры GeV, излучающие на длине волны 602 нм. Найдено, что эффективность легирования грани алмаза с ориентацией (111) значительно выше, чем для грани (100).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, грант №21-12-00403.

### Литература

- [1]. Yurov V.Y., Ralchenko V.G., Martyanov A.K., Antonova I.A., et al., Phys. Chem. Chem. Phys., 2023, 25, 26623

<sup>\*)</sup> DOI – тезисы на английском