

## Новый эффект нерадиационной рекомбинации экситона на дислокациях: теория, моделирование и экспериментальное исследование подвижности экситонов в полупроводниковых материалах.

Д.ф.-м.н. Сабельфельд К.К., к.ф.-м.н. Киреева А. Е.

Обнаружен новый эффект нерадиационной рекомбинации экситона на дислокациях, построены теория этого взаимодействия, проведено стохастическое моделирование и экспериментальное исследование совместно с физиками из Института твердотельной электроники им. П. Друде (PDI, Berlin) дрефта, диффузии и рекомбинации экситонов в пьезоэлектрическом поле, порождаемом упругими напряжениями вокруг проникающих дислокаций. Оказалось, в отличие от общепринятой теории, что контраст интенсивности катодолуминесценции (CL) слабо зависит от диффузии экситонов, но контраст энергии CL очень чувствителен к длине диффузии и, следовательно, позволяет определять ее экспериментально. Новая теория впервые позволила корректно определять подвижность экситонов и их длину диффузии в полупроводниках, что открывает новые возможности для создания наноразмерной элементной базы для нужд фотоники и оптоэлектроники.

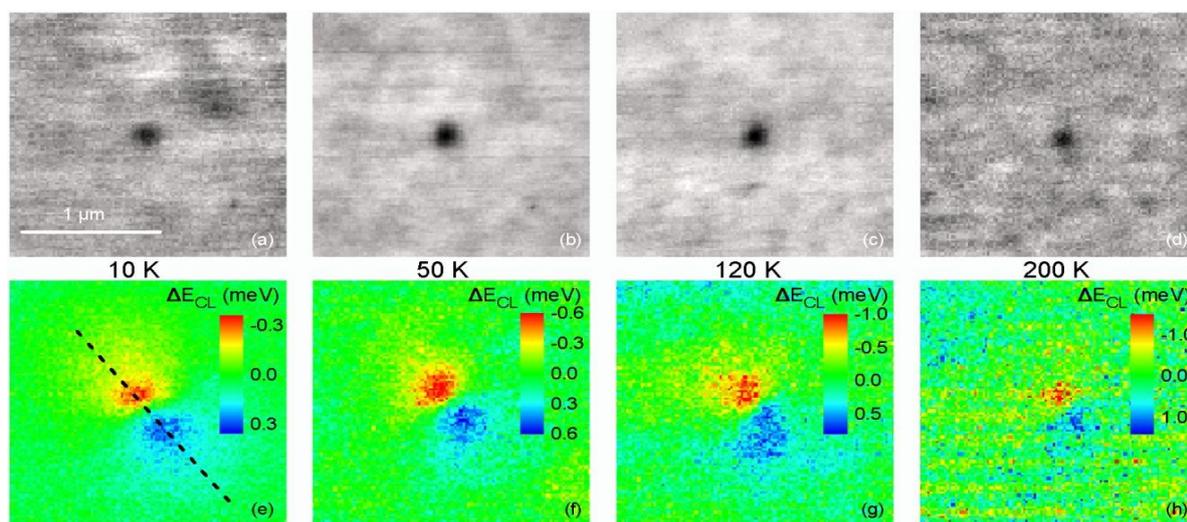


Рис. 1. Карта интенсивности катодолуминесценции и распределение энергии запрещенной зоны вокруг дислокаций в полупроводнике из нитрида галлия [2,3].

Результаты работы опубликованы в журналах Applied Physics Letters [1] и Physical Review Applied [2], входящих в первый квартиль (Q1) по импакт-фактору JCR Science Edition:

1. Kaganer, V.M, Sabelfeld, K. K., Brandt, O. Piezoelectric field, exciton life time, and cathodoluminescence intensity at threading dislocations in GaN{0001}, Applied Physics Letters, 112 (2018), issue 12, 122101. (Импакт фактор 3.495).
2. V. M. Kaganer, J. Laehnemann, C. Pfueller, K. K. Sabelfeld, A. E. Kireeva, and O. Brandt. Determination of the carrier diffusion length in GaN from cathodoluminescence maps around threading dislocations: fallacies and opportunities. Physical Review Applied, 2019, v. 12, N 5 (2019), 054023. (Импакт фоктор 4.532).
3. V. Kaganer, J. Laehnemann, C. Pfueller, O. Brandt, K. Sabelfeld, A. Kireeva. Can we determine the carrier diffusion length in GaN from cathodoluminescence maps around threading dislocations? International Conference on Defects-Recognition, Imaging and Physics in Semiconductors (DRIP XVIII), september 8-12, 2019, Berlin.