1. Объемные полупроводники

# Механизмы стимулированного излучения в кремнии с мелкими примесными центрами: вынужденное комбинационное рассеяние и инверсия населенности

**Р. Х. Жукавин1**, В. Н. Шастин1, С.Г. Павлов2, H.-W. Hübers2,3

1Институт физики микроструктур РАН, ул. Академическая, д. 7, д. Афонино,
Нижегородская область, 603087, Россия.

2Deusche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Rutherfordstrasse 2, Berlin, 12489,
Germany.

3Humboldt Universität, Unter den Linden strasse 6, Berlin, 10099, Germany.

тел: (831)417-94-79, факс: (831)417-94-64, эл. почта: zhur@ipmras.ru

Развитие полупроводниковых источников стимулированного излучения терагерцового диапазона частот исторически шло различными путями (например, [1, 2]), что обуславливалось, в том числе, и различием научных школ. Данный доклад ставит своей целью обзор результатов по наблюдению стимулированного излучения из кремния, легированного мелкими примесными центрами при оптическом возбуждении в условиях низких температур. Для доноров пятой группы реализованы два механизма стимулированного излучения: инверсия населенности и ВКР (вынужденное комбинационное рассеяние) [3]. На примере бора в кремнии было показано, что резонансное возбуждение на примесных переходах может приводить к стимулированному эффекту [4]. Представлены возможные пути развития данного направления, в том числе, кандидаты на роль активных центров, в частности, двойные доноры.

Рис. 1. Спектры излучения лазеров на основе переходов мелких доноров в кремнии при оптическом возбуждении. Штрихованная область соответствует диапазону перестройки ВКР.

Работа частично поддержана РФФИ (грант 14-02-00638) и Минобрнауки-BMBF (“InterFel”, уникальный идентификатор Соглашения RFMEFl61614X0008).

## Литература

[1] Субмиллиметровые лазеры на горячих дырках в полупроводниках, Коллективная монография под редакцией А. А. Андронова, Горький, ИПФ АН СССР (1987).

[2] B. S. Williams, Nature Photonics **1**, 517 - 525 (2007).

[3] S. G. Pavlov, R. Kh. Zhukavin, V. N. Shastin, and H.-W. Hübers, Phys. Status Solidi B **250**, 9–36 (2013).

[4] S. G. Pavlov, N. Deßmann, V. N.  Shastin, R. Kh. Zhukavin, B. Redlich, A. F. G.  van der Meer, M. Mittendorff, S. Winnerl, N. V. Abrosimov, H. Riemann, H.-W. Hübers, Phys. Rev. X **4**, 021009 (2014).