



СБОРНИК ТЕЗИСОВ

**X Конференции по актуальным
проблемам физики,
материаловедения, технологии
и диагностики кремния,
нанометровых структур и
приборов на его основе
«Кремний – 2014»**

Иркутск, 7-12 июля

УДК 546.28+669.782+621.38

ББК 24.124

К79

Кремний – 2014 / Тезисы докладов X Конференции по актуальным проблемам физики, материаловедения, технологии и диагностики кремния, нанометровых структур и приборов на его основе (Иркутск, 7-12 июля 2014 г.). – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2014. – 229 с.

Конференция «Кремний – 2014» является продолжением серии научных конференций посвященных кремнию. Свою историю она ведет с общероссийского совещания по кремнию, проведенного в МИСиС в 1999 году. За эти годы мероприятие превратилось в основной форум, где ученые, представляющие академическое сообщество, ВУЗы и промышленность России и стран СНГ, могут обсудить актуальные проблемы по всему кругу вопросов, включающему в себя получение металлургического и поликристаллического кремния, рост и материаловедение объемных кристаллов и тонких пленок кремния и родственных материалов, а также физику, технологию и диагностику наноструктур на их основе.

Interplay of inversion-less and inversion-based terahertz stimulated intracenter emission in isotopically enriched silicon doped by bismuth

S.G. Pavlov¹⁾, N.V. Abrosimov²⁾, N. Deßmann³⁾, U. Böttger¹⁾, B. Redlich⁴⁾, A.F.G. van der Meer⁴⁾, R.Kh. Zhukavin⁵⁾, V.N. Shastin⁵⁾, K. Irmischer²⁾, H. Riemann²⁾ and H.-W. Hübers^{1,3)}

¹⁾ Institute of Planetary Research, German Aerospace Center, Berlin, Germany

²⁾ Leibniz Institute of Crystal Growth, Berlin, Germany

³⁾ Institut für Optik und Atomare Physik, Technische Universität Berlin, Berlin, Germany

⁴⁾ FELIX Facility, Radboud University, Nijmegen, The Netherlands

⁵⁾ Institute for Physics of Microstructures, Nizhny Novgorod, Russia

Two types of terahertz-range stimulated emission involving intracenter transitions of bismuth atoms in isotopically enriched silicon has been realized under optical excitation by mid-infrared free electron laser (FELIX Facility, Radboud, the Netherlands) at cryogenic temperatures, ~ 5 K. In comparison with the similar stimulated emission observed for natural silicon crystals [1], strong interplay between Raman laser emission and inverted intracenter lasing has been observed (Fig. 1). This competition is caused by interaction of particular donor levels those populations play a critical role in forming inverted electron distributions required for intracenter laser action (for instance $2p_{\pm} \rightarrow 1s(E)$ bismuth transition in Fig. 1) versus dominant population of the ground impurity state (inversion-less), $1s(A_1)$, what is required for Raman Stokes lasing.

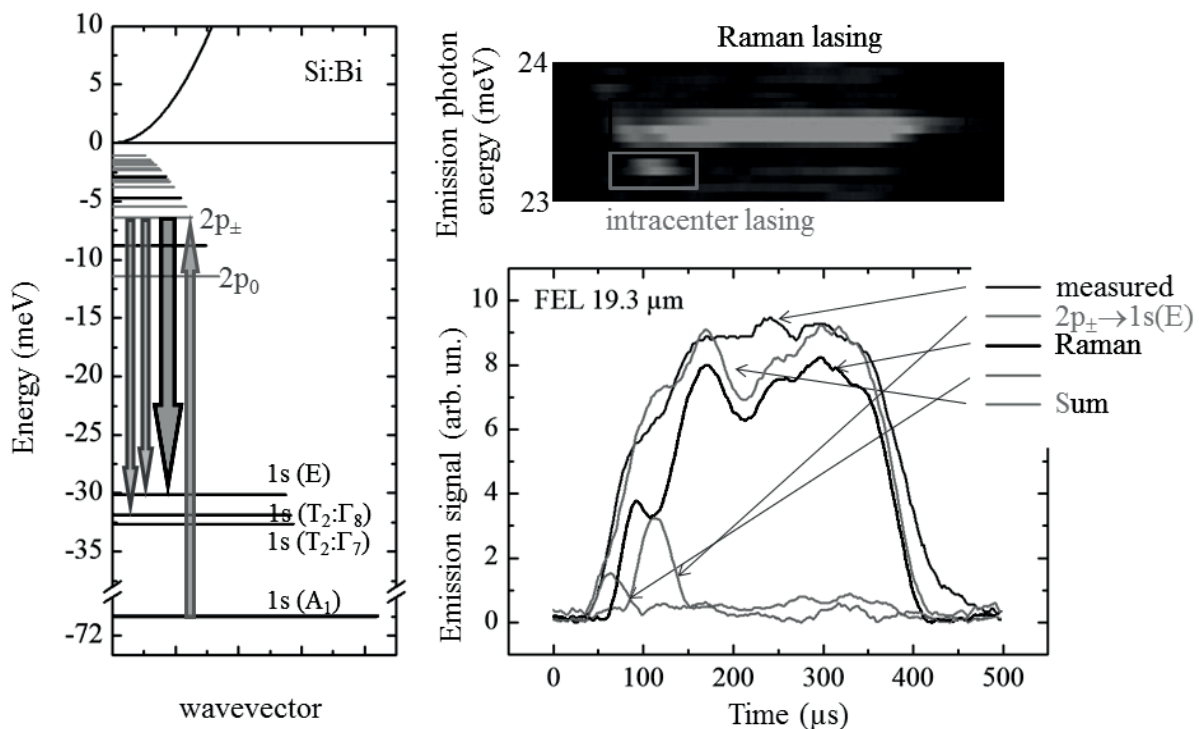


Fig. 1. Left: $^{28}\text{Si}:\text{Bi}$ lasing scheme showing pump (arrow upwards) and emission transitions (arrows downwards). Right: Dynamics of the laser emission pulses (lower) and frequency (upper) during the FEL pump pulse.

Authors acknowledge the support through the EU initiative “CALIPSO” (Project # FELIX-2013-2-2) and the Russian Foundation for Basic Research (grants # 14-02-00638, 13-02-97116-povolzhie).

References

[1] S. G. Pavlov, U. Böttger, R. Eichholz, N. V. Abrosimov, H. Riemann, V. N. Shastin, B. Redlich, and H.-W. Hübers. Terahertz lasing from silicon by infrared Raman scattering on bismuth centers. // *Appl. Phys. Lett.* **95**, 2009 p. 201110.