

УДК 535.375.5

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВОВ  
НАНОСИСТЕМ GeSi  
МЕТОДОМ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА  
ПРИ ФЕМТОСЕКУНДНОМ ИМПУЛЬСНОМ ОТЖИГЕ\***

А. В. Двуреченский<sup>1,2</sup>, В. А. Володин<sup>1,2</sup>, Г. К. Кривякин<sup>1</sup>,  
А. А. Шкляев<sup>1,2</sup>, С. А. Кочубей<sup>1</sup>, И. Г. Неизвестный<sup>1</sup>, J. Stuchlik<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН,  
630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 13*

<sup>2</sup>*Новосибирский государственный университет,  
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2*

<sup>3</sup>*Institute of Physics ASCR,  
16200, Czech Republic, Praha 6, Střešovice, Cukrovarnická, 112/10  
E-mail: volodin@isp.nsc.ru*

Анализ фазового и элементного составов гетероструктур GeSi, изготовленных на нетугоплавких подложках, проведён с помощью экспрессной и неразрушающей методики — спектроскопии комбинационного рассеяния света. Показано, что применение импульсных лазерных отжигов позволяет варьировать элементный состав и размеры нанокристаллов, формируемых из твёрдых растворов германия и кремния.

*Ключевые слова:* комбинационное рассеяние света, фононы, кремний, германий.

DOI: 10.15372/AUT20160511

**Введение.** Прогресс физики и технологии полупроводников связан с полупроводниковыми наногетероструктурами, среди которых наиболее перспективными являются квантовые точки [1–3]. Квантовые точки на основе германия и кремния могут применяться как в детекторах, так и в источниках излучения [3, 4]. Создание источника излучения в монолитном исполнении на подложке кремния остаётся одной из актуальных задач. Это объясняется тем, что быстродействие вычислительных схем на основе многоядерных процессоров значительно возрастает при использовании оптической связи для передачи информации между ядрами процессора. Продемонстрировано, что все оптоэлектронные элементы за исключением источника света могут быть изготовлены в рамках планарной кремниевой технологии [5]. Колебательный спектр наноструктур определяется их составом, размерами, формой, механическими напряжениями в системе [6–8].

Задача данной работы — исследование фазового и элементного составов гетероструктур GeSi, которые получены по низкотемпературной технологии и могут быть масштабированы для создания структур большой площади в целях применения в широкоформатной микроэлектронике.

**Аппаратура. Методы измерений.** Плёнки аморфного гидрогенизированного кремния (a-Si:H) были изготовлены методом плазмохимического осаждения из смеси моносила (SiH<sub>4</sub>) и водорода (H<sub>2</sub>) при температуре 220 °С на нетугоплавких стеклянных подложках. Толщина плёнок определялась временем осаждения, контролировалась по данным

\*Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проекты № 14-12-01037 и № 14-12-00931).