

**VII Всероссийская конференция
по наноматериалам**



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

18-22 мая 2020 г.

Москва, ИМЕТ РАН

УДК 539.2:621.3.049.77(063)
ББК 22.36+22.37+30.37я431
В 85

VII Всероссийская конференция по наноматериалам. Москва. 18-22 мая 2020 г. /
Сборник материалов. – М.: ИМЕТ РАН, 2020, 317 с.

Конференция проведена в дистанционном (заочном) формате

ISBN 978-5-6043996-3-7



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Материалы публикуются в авторской редакции.

**ЭПИТАКСИАЛЬНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ДВУМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ ПОТМЕХАНИЗМУ ФРАНКА–ВАН ДЕР МЕРВЕ**

Войцеховский А.В., Лозовой К.А., Винарский В.П., Дирко В.В.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск*

lka@sibmail.com

Графеноподобные материалы с двумерной шестиугольной решеткой привлекают повышенное внимание исследователей последние несколько лет в связи с их экзотическими электронными и оптическими свойствами, обусловленными практически нулевой запрещенной зоной, малостью эффективных масс и такой же симметрией как у графена [1]. Уникальные свойства графеноподобных 2D-материалов делают возможным создание на их основе совершенно новых типов приборов: топологических транзисторов, высокочувствительных газовых сенсоров, энергоемких источников питания, термоэлектрических генераторов, квантовых компьютеров [2, 3].

Основным методом синтеза двумерных материалов является их формирование из неравновесных гетероэпитаксиальных систем в процессе молекулярно-лучевой эпитаксии [4]. Для всевозможных применений в современной нано- и оптоэлектронике необходимо создавать гетероструктуры с двумерными слоями с различными свойствами. В случае формирования двумерных кристаллов определяющее значение имеют толщина слоя материала, шероховатость поверхности, распределение упругих напряжений, наличие или отсутствие дефектов. При этом критически важным оказывается именно количество и качество осажденных монослоев, так как это определяет, например, возможность реализации в таком материале сверхпроводимости и топологических свойств [5]. Поэтому в настоящее время работы по созданию приборов нового поколения на основе двумерных кристаллов находятся на стадии отработки технологии получения таких двумерных структур, выбора подложки, сурфактантов, последовательности нанесения слоев.

В настоящей работе проводится анализ особенностей эпитаксиального синтеза двумерных материалов на различных подложках по механизму Франка–ван дер Мерве. Рассматриваются различные стадии формирования двумерного слоя толщиной от одного до нескольких монослоев, а также появления двумерных островков. Особое внимание уделяется установлению возможностей преодоления нуклеации островков и предотвращения нежелательного перехода от двумерного к трехмерному росту. Результаты работы непосредственно применимы для оптимизации условий синтеза таких структур и создания на их основе новых приборов с необходимыми характеристиками для наноэлектроники и нанофотоники.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 19-72-00019.

1. Cahangirov S., Sahin H., Lay G.L., Rubio A. Introduction to the Physics of Silicene and other 2D Materials. Springer, 2016. 96 p.

2. Ezawa M., Le Lay G. Focus on silicene and other 2D materials // New Journal of Physics. – 2015. – V. 17. – P. 090201 (1–3).

3. Tao L., Cinquanta E., Chiappe D., Grazianetti C., Fanciulli M., Dubey M., Molle A., Akinwande D. Silicene field-effect transistors operating at room temperature // Nature Nanotechnology. – 2015. – V. 10. – P. 227–231.

4. Molle A., Goldberger J., Houssa M., Xu Y., Zhang S.-C., Akinwande D. Buckled two-dimensional Xene sheets // Nature Materials. – 2017. – V. 16. – P. 163–169.

5 Li X., Tao L., Chen Z., Fang H., Li X., Wang X., Xu J.-B., Zhu H. Graphene and related two-dimensional materials: Structure-property relationships for electronics and optoelectronics // Applied Physics Review. – 2017. – V. 4. – P. 021306 (1–31).

МНОГОСЛОЙНЫЕ УНИПОЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ HgCdTe ДЛЯ ИНФРАКРАСНОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

Войцеховский А.В.¹, Несмелов С.Н.¹, Дзядух С.М.¹, Дворецкий С.А.^{1,2},
Михайлов Н.Н.², Сидоров Г.Ю.², Каширский Д.Е.¹, Горн Д.И.¹,
Лозовой К.А.¹, Дирко В.В.¹

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, Томск, yav43@mail.tsu.ru*

²*Институт физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН,
Новосибирск, ifp@isp.nsc.ru*

Полупроводниковые детекторы инфракрасного диапазона, необходимые для решения ряда военных и гражданских задач, можно разделить на тепловые и фотонные детекторы. Достоинством тепловых детекторов (например, микроболометров) является чувствительность в широком спектральном диапазоне и относительно низкая стоимость. Лучшие пороговые характеристики обеспечивают фотонные детекторы, которые обычно требуют глубокого охлаждения для уменьшения некоторых видов шумов. Важной задачей разработчиков инфракрасной техники является повышение рабочей температуры фотонных детекторов, поскольку необходимость создания фотоприемных устройств третьего поколения предъявляет повышенные требования к массогабаритным показателям таких приборов. Новые возможности повышения рабочей