

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дворецкой Лилии Николаевны

«Теоретическое и экспериментальное исследование микросферной фотолитографии на подложках кремния для селективной эпитаксии полупроводниковых структур», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

В диссертационной работе Л.Н. Дворецкой проведено теоретическое и экспериментальное исследование в области микросферной фотолитографии и применения этого метода при подготовке подложек к эпитаксиальному синтезу полупроводниковых структур III–V группы на кремниевых подложках. В работе также приведены экспериментальные данные, демонстрирующие применимость данного подхода к селективному синтезу упорядоченных нанокристаллов для создания функциональных полупроводниковых приборов на кремнии.

Актуальность работы определяется интеграцией полупроводниковых соединений III–V группы в виде упорядоченных массивов нанокристаллов на кремниевую платформу для создания более эффективных оптоэлектронных устройств. При этом, предложенный в диссертационной работе Л.Н. Дворецкой метод микросферной фотолитографии имеет преимущество в скорости экспонирования по сравнению с существующими методами литографии, не требует применения дорогостоящего оборудования, а также данный метод имеет достаточное разрешение для многих оптоэлектронных приложений.

В результате проведённых исследований Л.Н. Дворецкой впервые были получены следующие результаты:

1. Разработана численная модель для анализа процесса микросферной фотолитографии с учетом нелинейных особенностей фоторезиста, позволяющая оптимизировать технологические параметры микросферной фотолитографии.

2. Используя азотную плазму в качестве источника освещения при литографии, был достигнут минимальный размер структур 110 нм из резиста на кремнии.

3. Показано, что с помощью комбинации методов микросферной фотолитографии, плазмохимического и жидкостного травления и молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ) были синтезированы гексагонально-упорядоченные массивы наноструктур GaP, GaN, GaN/InGaN, InAs на поверхности SiO_x/Si(111) с контролируемой поверхностной плотностью.

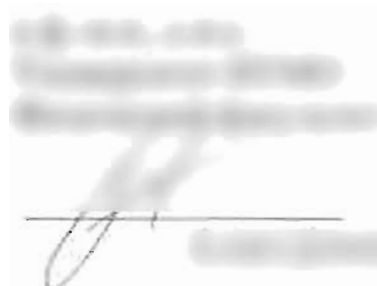
Достоверность полученных результатов подтверждается воспроизводимостью экспериментальных данных и хорошим согласованием их с модельным расчётом. Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой предложена расчётная модель для анализа микросферной фотолитографии и развиты экспериментальные

методы для селективной эпитаксии наноструктур III-V группы на кремнии. При этом имеются замечания по работе:

1. В работе не приведено обсуждения о том, как влияет шероховатость поверхности сфер и отклонение их формы от идеальной на процесс фотолитографии.
2. Также не обсуждается кинетики синтеза нитевидных нанокристаллов на текстурированных подложках SiOx/Si.

Следует отметить, что перечисленные замечания не оказывают влияния на общую высокую оценку представленных результатов диссертационной работы Л.Н. Дворецкой. Результаты работы опубликованы в 9 научных работах в изданиях, индексируемых Web of Science или Scopus, соответствующих требованиям ВАК, и апробированы на международных конференциях.

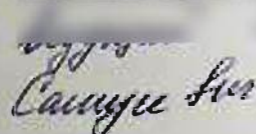
Диссертационная работа Л.Н. Дворецкой «Теоретическое и экспериментальное исследование микросферной фотолитографии на подложках кремния для селективной эпитаксии полупроводниковых структур» полностью соответствует специальности 1.3.2 - «Приборы и методы экспериментальной физики», а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук.



Д.А. Зуев

Зуев Дмитрий Александрович -

Подпись Д. А. Зева удостоверяю



Д.А. Зуев

