

Отзыв научного руководителя д.ф.-м.н. Мухина Ивана Сергеевича

на диссертацию Дворецкой Лилии Николаевны по теме «Теоретическое и экспериментальное исследование микросферной фотолитографии на подложках кремния для селективной эпитаксии полупроводниковых структур», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. «Приборы и методы экспериментальной физики» (ранее 01.04.01)

Дворецкая Л.Н. в 2014 г. закончила магистратуру НИУ ИТМО (Университет ИТМО) по направлению подготовки 200700 «Фотоника и оптоинформатика» на кафедре Фотоника и оптоинформатика, в 2018 г. окончила очную аспирантуру Академического университета по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» по профилю 01.04.07 «Физика конденсированного состояния».

За время обучения в магистратуре Дворецкая Л.Н. сформировала навыки работы с различными пакетами программ для численного моделирования оптических и фотонных структур, обработки экспериментальных данных. Отдельно следует отметить сформированные навыки работы со сложным технологическим оборудованием, включая ТГц лазер, спектрометр.

Для диссертационного исследования Дворецкой Л.Н. была выбрана научная тема, имеющая как фундаментальное, так и прикладное значение: исследование процессов микросферной фотолитографии на подложках кремния для селективной эпитаксии упорядоченных массивов полупроводниковых наноструктур. Данная тема исследований включает в себя как проведение теоретических, так и экспериментальных исследований по созданию текстурированных подложек для синтеза полупроводниковых наноструктур и формированию приборных прототипов на их основе, в частности светоизлучающих диодов. В работе также определялись вольт-амперные и оптические спектральные характеристики создаваемых приборных структур.

Во время работы над диссертацией Дворецкая Л.Н. разработала теоретическую модель для численного анализа процесса микросферной фотолитографии с учётом нелинейных свойств резиста и определила оптимальные параметры для процесса фотолитографии по микросферам, обеспечивающие создание наноструктур с заданной геометрией. Дворецкая Л.Н. с помощью постростовых технологий разработала методику формирования гексагонально-упакованных массивов наноструктур на поверхности резиста, выступающих маской на подложках кремния. Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с теоретическими результатами. С помощью методов плазмо-химического травления Дворецкой Л.Н. были созданы текстурированные подложки для последующего селективного синтеза массивов наноструктур III-V группы материалов на подложках Si.

Во время работы над диссертацией Дворецкая Л.Н. принимала активное участие в синтезе полупроводниковых нитевидных нанокристаллов GaP, InAs и InGaN/GaN на текстурированных подложках SiO_x/Si, а также в исследовании влияния температуры роста на морфологию синтезированных наноструктур. Дворецкой Л.Н. были развиты постростовые методы для формирования контактов к массивам нитевидных нанокристаллов InGaN/GaN и InAs, сформированы приборные структуры и проведены исследования вольт-амперных характеристик, экспериментально продемонстрированы

свето- и фотодиодные свойства структур. По теме диссертации Дворецкой Л.Н. опубликовано 9 статей, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, входящим в перечень ВАК РФ. Результаты исследований представлены на 8 международных и всероссийских конференциях.

Во время обучения в аспирантуре Дворецкая Л.Н. зарекомендовала себя как высококвалифицированный и инициативный молодой исследователь, способный решать задачи, поставленные научным руководителем, а также самостоятельно формулировать и реализовывать научные и технические задачи. За время обучения соискатель освоила разнообразное технологическое и диагностическое оборудование, приобрела обширный опыт работы в чистых помещениях.

Необходимо также отметить способность соискателя к творческому мышлению при решении сложных научных задач, а также целеустремленность в получении результатов. Отдельно можно выделить активное участие Дворецкой Л.Н. при подготовке студентов и аспирантов первых лет обучения. Дворецкая Л.Н. проводила практические занятия для студентов Алферовского университета по работе на технологическом оборудовании, а также передавала знания по работе в чистых комнатах аспирантам.

Диссертационная работа Дворецкой Л.Н. является законченным научным исследованием и в полной мере удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. «Приборы и методы экспериментальной физики» (ранее 01.04.01). Данная работа может быть представлена к защите в диссертационный совет Института аналитического приборостроения (ИАП) РАН.

Научный руководитель, д.ф.-м.н.,

профессор, и.о. директора Высшей инженерно-физической школы

Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого



И.С. Мухин

