

ОТЗЫВ

научного руководителя о соискателе учёной степени кандидата
физико-математических наук Майбороде Иване Олеговиче

Майборода Иван Олегович начал свою научную деятельность в НИЦ «Курчатовский институт» в 2009 году, когда, будучи студентом Московского физико-технического института (государственного университета), выполнял дипломную работу. Под моим руководством Майборода И.О. работает с 2010 года.

В основу диссертации Ивана Олеговича легли исследования, которые были направлены на достижение практически значимой цели: разработка метода роста нитридных гетероструктур приборного качества для СВЧ применений методом аммиачной молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ). На момент начала работы имевшиеся в литературе данные и результаты в данной области имели фрагментарный характер и не содержали готовых эффективных способов получения гетероструктур с требуемыми характеристиками.

Основным методом решения поставленной задачи Иван Олегович выбрал изучение фундаментальных механизмов формирования эпитаксиальных пленок, выращиваемых методом аммиачной МЛЭ. Примененный подход позволил не только эффективно решить задачу получения высококачественных гетероструктур для СВЧ применений, но и открыть новый механизм формирования низкодефектных слоев AlGa_N с использованием галлия в качестве сурфактанта. Благодаря фундаментальному и систематическому подходу к исследованиям Иван Олегович смог обнаружить неописанный ранее физический механизм усиления латеральной компоненты эпитаксиального роста за счет селективного формирования обогащенной галлием фазы AlGa_N, построить согласованную математическую модель обнаруженного явления и объяснить ряд сопутствующих экспериментально наблюдаемых эффектов. Результаты этих исследований позволили пролить свет на заблуждения, имевшие довольно

широкое распространение среди исследователей в области нитридной эпитаксии. Выводы диссертационной работы и их достоверность убедительно и методично обоснованы, а разработанный Иваном Олеговичем подход получения гетероструктур обеспечивает существенное улучшение характеристик нитридных СВЧ устройств на их основе.

Особое значение имеет огромная практическая значимость разработанных Иваном Олеговичем подходов к росту нитридных гетероструктур методом аммиачной МЛЭ: подходы показывают свою эффективность не только на подложках сапфира, использованных в диссертации, но и на подложках кремния и карбида кремния, которые имеют более широкое применение в современной нитридной индустрии. Результаты работы представлены публикациями в авторитетных научных изданиях, в числе которых *Journal of Applied Physics* и *Nature Communications*.

Таким образом, И.О. Майборода показал себя как инициативный исследователь, способный решать сложные экспериментальные и теоретические задачи. Кроме того, он продемонстрировал, что умеет выявлять актуальные научно-технические проблемы, организовывать исследовательский процесс и руководить им. Иван Олегович принимал участие в ряде крупных исследовательских проектов в рамках грантов Минобрнауки и Минпромторга, был руководителем проекта РФФИ и осуществлял научное руководство студентами МФТИ, МГУ и ВШЭ.

Стоит отметить, что научные интересы соискателя и полученные им за время работы в НИЦ «Курчатовский институт» результаты не исчерпываются содержанием диссертации. Иван Олегович постоянно расширяет свой научно-технический кругозор и работает над поиском новых перспективных задач.

Считаю, что диссертационная работа Майбороды И.О. «Механизмы формирования высокотемпературных слоев AlN и AlGaN в аммиачной молекулярно-лучевой эпитаксии» полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает

присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,
кандидат физико-математических наук,
начальник Отдела прикладных
наноэлектронных структур
КК НБИКС-природоподобных
технологий

 Занавескин Максим Леонидович

НИЦ «Курчатовский институт»,

тел. (499) 196-77-84,

e-mail: zhanavskin.maxim@gmail.com

НИЦ «Курчатовский институт»

Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Подпись Занавескина Максима Леонидовича заверяю:

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»

25.09.18



С.Ю. Стремоухов