

ОТЗЫВ
на автореферат диссертационной работы

Комаровского Никиты Юрьевича

«Развитие процедур измерения неоднородности структур, оценки сопротивления разрушению и приемов когнитивной графики для контроля и управления качеством монокристаллов GaAs», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Современная твердотельная электроника предъявляет высокие требования к структурному совершенству выращиваемых монокристаллов полупроводников, которое непосредственным образом влияет на характеристики изготавливаемых приборов. Вопросы дефектообразования в монокристаллах в зависимости от технологических особенностей их выращивания различными методами и роль взаимодействия дефектов при формировании реальной структуры кристалла с дальнейшим влиянием на свойства материалов являются важными в полупроводниковом материаловедении. Поэтому не вызывает сомнения актуальность диссертационного исследования Комаровского Н.Ю., направленного на методологическое развитие оценки структурного совершенства монокристаллов группы $A^{III}B^V$ с целью контроля и управления технологическим процессом их выращивания для повышения качества получаемого продукта.

В рамках диссертационного исследования автором проведены работы по научно-техническому обоснованию метрологического обеспечения при исследовании структурного совершенства монокристаллов группы $A^{III}B^V$. Определены граничные условия применения оптического метода, предназначенного для исследований концентрации свободных носителей по спектрам отражения в средней и дальней инфракрасной области спектра. Оценены масштабы различий статистической природы объектов исследования - разнообразия видов распределения значений управляющих и приемо-сдаточных параметров, входящих в базы данных производственного контроля, а так же возможности извлечения информации о взаимосвязи значений управляющих и приемосдаточных параметров в связи с поиском причин различий в строении дислокационной структуры и подвижности свободных носителей заряда. Рассмотрены технологические факторы, определяющие канальную неоднородность монокристаллов GaAs, такие как скорости вращения тигля с расплавом и затравочного кристалла. Разработаны подходы к определению критериев стойкости монокристаллов GaAs к хрупкому разрушению и неконтролируемому распространению трещин в различных кристаллографических направлениях.

С нашей точки зрения, особо следует выделить полученные автором результаты по возможностям использования разработанных цифровых процедур исследования структурного совершенства монокристаллов, методик сбора статистических данных распределения дефектов в зависимости от технологических параметров выращивания. Интерес представляют предложенные методики оценки вязкости разрушения и трещиностойкости материалов. Все это позволяет в дальнейшем скорректировать технологические процессы выращивания широкого спектра материалов с высоким качеством структурного совершенства, используя различные методы для их получения.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате упоминаются исследования структурного совершенства, свойств и воздействующих на них технологических факторов для таких материалов как GaAs, InSb и InAs, однако в выводах отражен только GaAs и по нему же даны рекомендации для корректировки режимов технологического процесса с целью повышения его качества. Из автореферата не ясно, проведена ли оценка возможности корректировки технологических режимов выращивания InSb и InAs с целью улучшения их характеристик, упоминаемых в работе.

Основные научные положения, выносимые на защиту, убедительно обоснованы, содержание автореферата свидетельствует о том, что работа в целом удовлетворяет требованиям предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, а его автор Комаровский Н.Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Заместитель генерального директора АО «Оптрон»
по научно-техническому развитию, к.т.н.

Чельный А.А.

Начальник технологической лаборатории
разработки и производства широкозонных
материалов АО «Оптрон», к.т.н.

Марончук И.И.

25.05.2026 г.

Подписи Чельного Александра Александровича и Марончука Игоря Игоревича заверяю:

РУКОВОДИТЕЛЬ
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ
С ПЕРСОНАЛОМ
Гришина Т.В.



Акционерное общество «Оптрон», 105187, г. Москва, ул. Щербаковская, д. 53, к. 7, тел. +7(495)365-58-63, e-mail: i.maronchuk@optron.ru