

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора по науке
АО НИТИОМ ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова»

Г.В., профессор
Михайлов М.Д.

"16" ноября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Ивановой Александры Ивановны «Микроморфология поверхности и дислокационная структура крупногабаритных оптических кристаллов германия и парателлуриата», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Актуальность темы.

Развитие оптического приборостроения и лазерной техники, работающих в ИК-области спектра, а также расширение номенклатуры акустооптических спектральных приборов обуславливают в настоящее время значительный интерес к проблеме выращивания крупногабаритных кристаллов германия и парателлуриата оптического качества.

Повышение оптической однородности, снижение дефектности крупногабаритных кристаллов для улучшения эксплуатационных характеристик оптических деталей из германия и элементов акустооптических приборов – актуальное направление развития оптического материаловедения. Полученные образцы являются уникальными объектами исследования, которые ранее не изучали и результаты интересны с точки зрения фундаментальной науки о полупроводниках и технологии кристаллов.

Выбранное направление исследования подчеркивает актуальность работы для выращивания высококачественных оптических кристаллов германия и парателлурита для применения в инфракрасной оптике, лазерной технике и акустооптических устройствах нового поколения.

Методы и объекты исследования.

Для успешного решения задач, поставленных в работе, использовали комплексное исследование морфологии поверхности кристаллов методами селективного травления, оптической, растровой, просвечивающей микроскопии, интерференционной профилометрии, а также методом пьезооптического эффекта. Объектами исследования в работе были крупногабаритные кристаллы германия, выращенные из расплава методом Чохральского и направленной кристаллизации вдоль разных кристаллографических направлений и монокристаллы парателлурита (TeO_2), полученные методом Чохральского в направлениях [110] и [001].

Новизна исследований и полученных результатов.

Соискателем освоен широкий спектр современных методик по исследованию морфологии поверхности кристаллов, выполнена большая экспериментальная работа по выявлению и исследованию дефектов на свободной поверхности, а также дислокационной структуры кристаллов германия и парателлурита.

В первую очередь следует отметить новизну и научную значимость следующих результатов автора:

- детально изучена морфология свободной поверхности крупногабаритных кристаллов германия и парателлурита, обнаружены ранее неизвестные особенности морфологии поверхности;

- установлены закономерности формирования ростового микрорельефа на поверхности крупногабаритных кристаллов германия и парателлурита;

-выявлены устойчивые периодичности профиля ростовых поверхностей кристаллов германия, связанные с изменениями кинетики кристаллизации;

-обнаружено аномальное секториальное восьмиугольное распределение структурных дефектов (дислокаций, газовых пузырьков, примесей) кристаллов парателлурита в плоскостях, ортогональных направлению выращивания [110];

-рассчитана характеристическая поверхность модуля Юнга кристаллов парателлурита, определены кристаллографические направления максимальных и минимальных значений параметра;

-разработана методика определения концентрации дислокаций в кристаллах парателлурита.

Результаты, полученные с привлечение современных методик исследования поверхности кристаллов, вносят весомый вклад в понимание фундаментальных свойств кристаллов и реальной структуры крупногабаритных кристаллов.

Практическая значимость полученных результатов.

Большая часть полученных автором теоретических и экспериментальных результатов имеют практическое значение для дальнейшего исследования свойств кристаллов германия и парателлурита и оптимизации процесса выращивания крупногабаритных кристаллов высокого качества. По результатам работы получен патент РФ на изобретение и оформлено ноу-хау, что подчеркивает практическую значимость исследования. Выполненная работа является необходимым этапом решения научных и технологических задач. Адаптированные и разработанные методики исследования являются уникальным инструментом изучения морфологии поверхности не только кристаллов германия и парателлурита.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ, изложена грамотным, научным языком, содержит иллюстрации и таблицы, текст

сопровождается ссылками на публикации. Однако, диссертационная работа не лишена некоторых недостатков:

- не отражена корреляция поверхностных дефектов с объемными аналогами и оптическим качеством крупногабаритных кристаллов германия и парателлурита, отсутствуют рекомендации по повышению их оптического качества,
- разработанные методики исследования поверхности кристаллов не приведены в приложении к диссертации,
- имеются недочеты по оформлению диссертации: неоправданно завышен объём 1 и 2 глав, не выдержан стиль написания текста, имеется небрежность при оформлении рисунков (например, на рис. 3.16,4.17 отсутствует масштаб),
- новые термины, используемые при описании процессов выращивания и структуры кристаллов, не определены в диссертационной работе. Использование термина «морфология» не всегда корректно, а терминов «микро морфология», «макро морфология» и «кристалломорфологический» не обоснованно.

Заключение.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку представленной работы.

Оценивая в целом диссертацию Ивановой А.И., можно утверждать, что работа является законченным научным исследованием и выполнена автором на высоком методическом уровне. Новые научные результаты, полученные соискателем, имеют практическое значение для описания реальной структуры крупногабаритных кристаллов германия и парателлурита, для дальнейшего расширения областей их применения, а также для дальнейшего совершенствования процесса выращивания кристаллов германия и парателлурита. Выполненная работа свидетельствует о широкой научной эрудиции автора и его высоких навыках исследователя. Автореферат полно и

правильно отражает содержание диссертации. По объему решенных задач, актуальности исследования и практической значимости полученных результатов диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК, изложенным в положении № 842 от 24.09.2013 г. «О присуждении ученых степеней» предъявляемых к кандидатским диссертациям и соответствует специальности 01.04.07, а ее автор – Иванова Александра Ивановна заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – “Физика конденсированного состояния”.

Отзыв обсужден на научном семинаре НПК КРИСТАЛЛ 16.11.2015 г.

Отзыв составили:

Ведущий научный сотрудник,
доктор технических наук

Ветров В.Н.

Старший научный сотрудник,
кандидат технических наук

Игнатенков Б.А.

192171, г. С-Петербург, ул. Бабушкина, д. 36, к. 1

тел.: (812) 449-46-99, факс: (812) 560-19-87;

e-mail: info@goi.ru;

Vasvetrov@mail.ru.