ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертационной работе Айдиняна Нарека Вааговича «Кинетика роста крупногабаритных монокристаллов парателлурита и германия в методе Чохральского», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния

В диссертации Н.В. Айдиняна представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований, целью которых являлось установление кинетических характеристик и механизмов роста крупногабаритных кристаллов парателлурита и германия, получаемых способом Чохральского. Работа включает комплекс исследований температурных полей, переохлаждений и гидродинамики расплавов, измерений соответствующих скоростей роста, дополненный изучением макроморфологии и микроморфологии поверхностей выращенных монокристаллов. Данные о ростовой кинетике уникальны и подчеркивают актуальность тематики диссертации, обусловленную недостаточностью экспериментального материала, лежащего в основе современных теорий роста кристаллов из расплавов.

Новыми научными результатами экспериментального характера, помимо впервые полученных сведений о распределении температуры по поверхности расплава, являются также данные о конвективных ячейках (вихрях Тейлора) переохлажденной жидкой фазы диоксида теллура, обращающихся вокруг кристаллов парателлурита, полученные с помощью компьютерного анализа цифровых изображений ростового процесса. Новыми являются впервые обнаруженные на поверхностях выращенных кристаллов парателлурита и германия особенности геометрии их микрорельефа, отражающие не только флуктуации температуры на межфазной границе, но и асимметрию процессов разращивания и подплавления кристаллов.

К новым результатам теоретического характера относятся расчеты, выполненные на базе классического термодинамического подхода, указывающие на асимметрию (гистерезис) процессов роста-плавления в случае массивных кристаллов, а также выведенные впервые соотношения для истинной скорости роста кристаллов, учитывающие понижение уровня расплава в тигле, в том числе, из-за его испарения со свободной поверхности.

Достоверность экспериментальных результатов, полученных в работе, обоснована применением современного исследовательского оборудования.

Обоснованность и корректность результатов диссертационной работы, полнота ее изложения – подтверждаются опубликованными трудами по теме, входящими в систему РИНЦ, список ВАК, базы данных Scopus и Web of Science, а также участием в научных конференциях и докладами на них.

Практическая ценность работы заключается в полученных в ней прямых рекомендациях технологического характера, позволивших существенно повысить структурное и оптическое качество крупногабаритных кристаллов парателлурита и германия, а также в возможности распространения результатов диссертации – технических приемов, экспериментальных методов исследования температурных полей и гидродинамики расплава, методов расчета оптимальных ростовых параметров – на технологии выращивания кристаллов других веществ.

Следует отметить как изначально высокий уровень теоретической и экспериментальной подготовки диссертанта, так и безусловное дальнейшее развитие у него способностей к длительным и трудоемким научным исследованиям, к глубокому анализу получаемых результатов, изобретательности и оригинальности, проявившееся при проведении работы.

Диссертация Н.В. Айдиняна представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком уровне и содержащее новые научные данные, имеющие безусловную теоретическую и практическую ценность.

Представляемая работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Айдинян Нарек Ваагович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры прикладной физики
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»
Колесников Александр Игоревич
170002 г. Тверь, Садовый пер. 35
Kolesnikov_A_I@mail.ru