

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Головиной Татьяны Геннадиевны
«Особенности оптических свойств поглощающих и гиротропных кристаллов», представленной на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности
01.04.18 – Кристаллография, физика кристаллов

Работа Головиной Т.Г. посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию важных аспектов оптических свойств поглощающих и гиротропных кристаллов низших сингоний – одной из наиболее сложных групп объектов в плане проявления, описания и исследования оптических свойств.

В настоящее время оптические элементы, в том числе и на основе кристаллических сред, всё шире применяются в измерительной технике, в системах контроля и наблюдения, в медицинской технике, в научных приборах, в устройствах оптической обработки информации и т.д. Грамотное применение кристаллооптических элементов в указанных устройствах возможно только на основе имеющихся достоверных математических моделей их оптических свойств в используемом спектральном диапазоне с учётом влияющих на них факторов. Кроме того, гиротропия связана с тонкими особенностями структуры как неорганических, так и органических кристаллических сред и давно используется в качестве дополнительного инструмента для анализа этих особенностей. Тема диссертационной работы Головиной Т.Г. связана с решением фундаментальных задач кристаллооптики и её практическим применением. Отсюда вытекает её несомненная актуальность, теоретическая и практическая значимость.

В рамках выполненной диссертационной работы автором проведено исследование особенностей оптических свойств различных поглощающих и оптически активных кристаллов. Впервые показано, что антисимметричная часть тензора гирации в одноосных кристаллах примитивных, аксиальных и планальных классов вносит существенный вклад в величины азимуты поляризации и эллиптичностей отраженного и прошедшего света. Предложен способ определения антисимметричной части тензора гирации, основанный на зависимости знака вклада этой части в значения поляризационных параметров прошедшего и отражённого света от знака угла падения света.

Показано, что в кристаллах классов $\bar{4}2m$ и $\bar{4}$ параметры поляризации прошедшего и отражённого света в общем случае различны при положительных и отрицательных углах падения света.

Впервые получены явные аналитические выражения для компонент комплексного тензора диэлектрической проницаемости в поглощающих низкосимметричных кристаллах с разным числом и типом оптических осей. На основе этих выражений с помощью расчётов продемонстрировано существенное отли-

чие в поведении параметров поляризации прошедшего и отражённого света для пластинок с разной ориентацией среза для частных случаев поглощающих моноклинных и триклинных кристаллов и для общего случая кристалла с четырьмя круговыми оптическими осями.

Интересной частью диссертационной работы является применение метода аддитивных молекулярных рефракций для вычисления по имеющимся экспериментальным данным для ряда кристаллов семейства лангасита показателей преломления n_o , n_e и их дисперсии для группы кристаллов этого же семейства, для которых пока экспериментальные данные не получены. Для кристаллов с известными структурными данными с помощью программы WinOptAct проведен расчет величин удельного вращения плоскости поляризации света ρ_z (в направлении оптической оси) и ρ_x (в направлении, перпендикулярном к оптической оси). Достоверность этих расчётов была подтверждена сравнением с результатами, полученными автором из экспериментально измеренных спектров пропускания света в диапазоне длин волн 0.3–0.8 мкм для кристаллов $\text{La}_3\text{Ta}_{0.25}\text{Ga}_{5.25}\text{Si}_{0.5}\text{O}_{14}$, $\text{La}_3\text{Ta}_{0.25}\text{Zr}_{0.5}\text{Ga}_{5.25}\text{O}_{14}$, $\text{La}_3\text{Zr}_{0.5}\text{Ga}_5\text{Si}_{0.5}\text{O}_{14}$.

Основные результаты диссертационной работы автора опубликованы в 13 статьях в журналах "Кристаллография" и "Проблемы физики, математики и техники" (Беларусь), а также отражены в докладах на 15 различных конгрессах, симпозиумах и конференциях.

Бесспорно, Головиной Т.Г. выполнена очень объёмная и важная в теоретическом и прикладном плане работа по исследованию оптических свойств поглощающих и гиротропных кристаллов со сложной структурой оптических осей и специфическим видом тензора гирации.

К данной работе, как и к любой новой актуальной работе, можно сделать целый ряд, скорее всего не замечаний, а пожеланий. Тем не менее, в качестве замечания следует отметить следующее: на рис. 6 приведены зависимости азимута поляризации прошедшего света $\chi_i(\theta)$ от направления волновой нормали падающего света. Как указано в последующем тексте для прозрачного кристалла максимумы зависимостей $\chi_i(\theta)$ соответствуют положениям оптических осей. Из дальнейшего текста следует, что аналогичный подход распространяется и на поглощающие кристаллы. Тогда возникает вопрос при интерпретации рисунков 6а и 6г'. На рис. 6а ярко выражена только одна оптическая ось (при $\theta > 0$), хотя их должно быть две. При $\theta < 0$ имеется несколько слабо выраженных экстремумов, и непонятно какой из них соответствует оптической оси.

На рис. 6г', наоборот, имеются два ярко выраженных максимума в зависимости $\chi_i(\theta)$, однако согласно рис. 5 в этом случае две оптические оси не могут лежать в одной плоскости. Возникает неоднозначность соответствия между максимумом азимутальной зависимости и оптической осью.

Возможно, это замечание возникло из-за ограниченности объёма автореферата и в тексте диссертации эти вопросы разъяснены.

Однако приведенное замечание скорее носит редакторский характер и не умаляет существенных достоинств выполненной диссертационной работы.

В целом выполненная работа представляет собой законченное научное исследование, соответствующее требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель Головина Татьяна Геннадиевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – Кристаллография, физика кристаллов.

К. ф.-м. н., доцент,
доцент кафедры «Радиоэлектронные и
электротехнические системы и комплексы»
Института сферы обслуживания и предпринимательства
(филиала) Донского государственного технического
университета в г. Шахты



А.И. Окорочков

Окорочков Александр Иванович
346500 Ростовская обл., г. Шахты, ул. Шевченко, д. 147
ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты
Тел. (8636) 22-20-37
e-mail: mail@sssu.ru



01.06.2017 г.