

$$\bar{V} = \frac{dW}{dz} = iV_0\Phi(\zeta), \quad (5)$$

где
$$\Phi(\zeta) = \frac{F(\zeta, b)F(\zeta, k)F(\zeta, e)\sqrt{F(\zeta, f)}}{F^2(\zeta, 1)}.$$

Таким образом, получено аналитическое решение поставленной задачи.

Выражение для комплексной переменной $z = x + iy$ физической плоскости находится из формулы

$$dz = dx + idy = \frac{dW}{d\zeta} \left(\frac{dW}{dz} \right)^{-1} d\zeta, \quad (6)$$

где
$$\frac{dW}{d\zeta} = -\frac{q}{\pi} \frac{1}{\zeta - 1}.$$

Для нахождения какую-нибудь линии тока достаточно проинтегрировать (6) вдоль этой линии, и отделив действительную и мнимую части, найти уравнение линии тока в параметрической форме.

После интегрирования (6) по переменной ζ , в указанных отрезках действительной оси G_ζ , получены систему пяти уравнений для отыскания значений неизвестных параметров b, d, k, e, f , входящих в решение данной задачи. А также выведены расчётные формулы для давлений и плотностей, и дано их приложение для вычисления гидродинамических и кинематических характеристик процессов протекания газа в цилиндре.

Список литературы

1. Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости / М.И. Гуревич. М.- Наука, 1979.
2. Закиров А.Х. Изучение течения сжимаемого газа со свободной струей в цилиндре/ А.Х. Закиров // Труды Международной конференции "Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", Новосибирск, Россия, 2011.
3. Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного/ М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат.- М.: Наука, 1987.
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа / Л.Г. Лойцянский.- М.- Дрофа, 2003.
5. Прудников А.П. Интегралы и ряды/ А.П. Прудников, Ю.А. Бричков, О.И. Марычев.- М.- Наука, 1981.
6. Хамидов А.А. Плоские и осесимметричные задачи о струйном течении идеальной сжимаемой жидкости/ А.А. Хамидов.- Ташкент.- Фан.- 1978.

УДК 548.74, 539.219.1 (04)

ОПТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ РАДИАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ОКРАСКИ В КРИСТАЛЛАХ ФТОРИДА ЛИТИЯ

Илхан Салих, соискатель ИФТПиМ НАН КР, Кидибаев Мустафа Мусаевич, член-корр. НАН КР, Денисов Геннадий Степанович - д.ф.-м.н., Институт физико-технических проблем и материаловедения НАН КР, 720071, Кыргызстан, Бишкек, пр. Чуй 265-а, E-mail: Kidibaev@mail.ru

Щелочно-галоидные кристаллы (ЩГК) являются весьма удобными модельными объектами для изучения собственных и примесных дефектов в кристаллах. Они представляет собой достаточно простую кристаллическую систему, что позволяет проводить глубокий анализ свойств дефектов и количественный расчет целого ряда их параметров. Фториды щелочных металлов, относящиеся к числу ионных кристаллов с кубической кристаллической

структурой, в течение многих лет являются объектом многочисленных исследований. Кристаллы LiF среди ЦГК отличаются наименьшей элементарной ячейкой, большой термостойкостью (их температура плавления равна 848°C) и негигроскопичностью.

Цель статьи – Изучить влияние гидроксильной (OH) и сульфатной (SO₄) примесей на оптические свойства кристаллов LiF-U.

Ключевые слова: Радиационные центры, окраски, рентген, излучения, фоторазрушения, кристалл.

OPTICAL STABILITY RADIATION COLOR CENTERS IN CRYSTALS LITHIUM FLUORIDE

Ilhan Salih, the applicant National Academy of Sciences, Mustafa M. Kidibaev, corresponding member NAS KR, Gennady S. Denisov, Prof., Institute of Physical and Technical Problems of Materials Science and National Academy of Sciences, 720071, Kyrgyzstan, Bishkek, pr. 265, and Chui. E-mail: Kidibaev@mail.ru

Alkali halide crystals (AHC) are very convenient model objects for studying the intrinsic and extrinsic defects in crystals. It is a fairly simple crystal system, which allows for a deep analysis of the properties of defects and quantitative calculation of a number of parameters. Alkali metal fluorides, relating to the number of ionic crystals having a cubic crystal structure, for many years, are the subject of numerous studies. LiF crystals among different AHC smallest unit cell, high temperature resistance (their melting temperature is 848 ° C) and non-hygroscopic.

The purpose of the article - To study the influence of the hydroxyl (OH) and sulfate (SO₄) impurities on the optical properties of crystals LiF-U.

Keywords: Radiation Centres, color, X-rays, radiation, photodegradation, crystal.

В результате воздействия рентгеновского излучения на кристаллы фторида лития в них создаются различного рода электронные и дырочные центры окраски, проявляющиеся в спектрах оптического поглощения характерными полосами. Особый интерес представляет изучение их оптической и термической устойчивости, поскольку стабильность центров существенно влияет на возможность использования кристаллов в различных приборах.

Мы изучали влияние примеси урана и анионных примесей на оптическую устойчивость M-центров и полосы при 570нм. Основное внимание было уделено исследованию механизмов фоторазрушения центров окраски и исследованию изменения оптических характеристик кристалла под действием света, излучаемого в видимой области.

Известно, что разрушение F - центров под действием света при комнатной температуре или вблизи неё в облученных ЦГК происходит в две стадии [3,7]. Обесцвечивание F-центров быстро протекает на первой стадии и замедляется на второй. Поскольку радиационное окрашивание при комнатной температуре также имеет быструю и медленную стадии, то были попытки найти связь между двумя стадиями образования и обесцвечивания F- центров. Делалось предположение, что F - центры быстрой стадии обесцвечиваются за счет рекомбинации с дырками, а F - центры медленной стадии оптически обесцвечиваются с образованием F - агрегатных центров. Если F - обесцвечивание протекает при достаточно низких температурах, то обычно наблюдается только одна быстрая стадия, которая приписывается превращению $F \rightarrow F^-$ [4].

Медленная стадия, ведущая к образованию сложных электронных центров (M -, R - и т.д.), сильно зависит от температуры обесцвечивания и требует движения ионов. Для объяснения экспериментальных результатов по оптическому обесцвечиванию F - центров используется механизм, предложенный в работах Люти и др. [5,1,2], который заключается в следующем:



т.е. F - свет разлагает F - центр на анионную вакансию v_a^+ и электрон, который захватывается другим F - центром с образованием F^- - центра. В дальнейшем, в результате объединения v_a^+ и F^- - центров происходит образование M - центров.

На рис. 1 показаны нормированные оптические кривые изменения M-центров в кристаллах фторидов лития с различными примесями. Из рисунка видно, что эти центры во всех кристаллах фтористого лития являются оптически устойчивыми, к воздействию интенсивного светового потока в течение многих часов (лампа накаливания 200Вт, расстояние 10см, фильтры 440нм, 50%). Их разрушение, в отличие от других ЦГК, происходит очень медленно (кривая 1). Изменение количества M-центров в кристаллах фтористого лития в течение одних суток составляет около 10-15% (кривая 1).

Добавление анионных примесей ведет к увеличению устойчивости M-центров (кривые 2,3). Изменение количества M-центров окраски в кристаллах фтористого лития с примесью урана при тех же условиях составляет менее 10% (кривая 2). Изменение количества M-центров в кристаллах фтористого лития, активированных ураном и гидроксидом, при тех же условиях составляет примерно 7-8% (кривая 3). Самые стабильные M-центры наблюдаются в кристаллах фтористого лития с двойной примесью урана и сульфата в кристалле LiF-U,SO₄ (кривая 4).

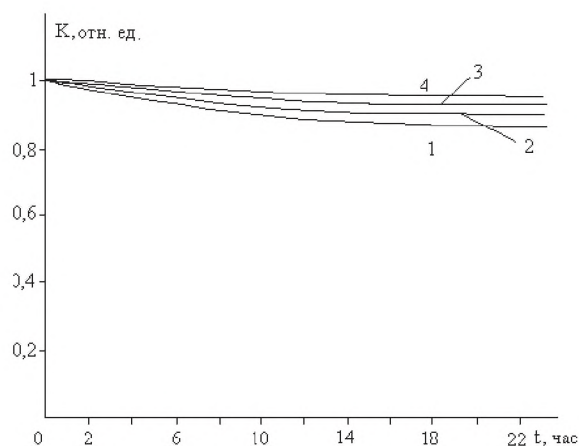
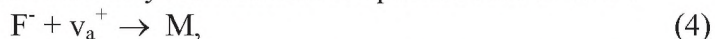


Рис. 1. Оптическая стабильность M – центров окраски, для кристаллов, облученных один час: 1) LiF-OH (2мол %), LiF-SO₄(2мол %), ; 2) LiF-U; 3) LiF-U,OH(1мол %),; 4) LiF-U,SO₄(1мол %)

Оптическое разрушение M-центров окраски во фторидах лития с различными примесями не зависит от дозы облучения.

Механизм обесцвечивания, предложенный в работах [6,5], по существу следует схеме Люти и заключается в следующем. В облученном кристалле NaCl в начале освещения имеет место превращение $F \rightarrow F^-$, которое дает начало быстрой начальной компоненте разрушения F-центров. Эта компонента завершается, как только устанавливается равновесие $F \leftrightarrow F^-$.



В дополнение к этому электронному процессу предполагается, что исчезновение вакансий и электронных центров в процессе: постоянно смещает равновесие вправо $F \leftrightarrow F^-$, ответственное за медленную стадию разрушения F - центров. Было установлено также, что после облучения и обесцвечивания при комнатной температуре имеет место реакция:



Такие реакции ответственны за изменения в полосах поглощения входящих в них центров. Оба процесса подчиняются кинетике первого порядка с энергией активации при

комнатной температуре ~ 0.5 эВ, причём примерно 60% F – центров при комнатной температуре преобразуются в M–центры [6].

Однако, под действием F - света происходит также фоторазрушение M - центров. Возможно, это связано с тем, что уровни возбужденных состояний этих центров расположены под F - полосой поглощения [8]. В этом случае наблюдается прямая фотоионизация:



и концентрация M – центров уменьшается.

Можно заключить, что для кристаллов фтористого лития все исследованные нами примеси способствуют увеличению устойчивости M-центров окраски.

Изменение количества «570 нм»-центров в кристаллах фтористого лития, легированных двойными примесями, показано на рис. 2.

Из рисунка видно, что влияние примесей на устойчивость 570 нм-центров такое же, как и на устойчивость M-центров, однако они более устойчивы, чем M-центры.

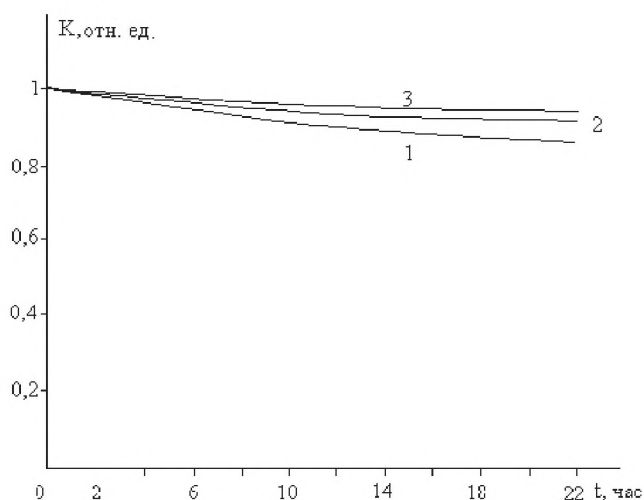


Рис. 2. Оптическая стабильность полосы 570 нм, для кристаллов, облученных 15 мин.: 1) LiF-U; 2) LiF-U,OH (1мол %), 2) LiF-U,SO₄(1мол %)

F-центры в чистых кристаллах фтористого лития разрушаются наиболее быстро и полностью исчезают после нагрева кристалла до 600К. Доказано, что при добавлении анионных примесей (гидроокиси лития и сульфата лития) в основной кристалл, устойчивость F - центров растет. Это значит, что анионные примеси способствуют увеличению устойчивости F - центров окраски.

M-центры наименее устойчивы в чистых кристаллах. При нагревании они разрушаются в две стадии при 360-400К и при 400-450К и полностью исчезают к 550К. Доказано также, что при добавлении гидроксила и сульфата лития у всех кристаллов, количество M-центров сначала растет, достигая некоторого максимума, затем уменьшается.

Характер кривых разрушения M-центров в кристаллах LiF, активированных одинаковым количеством урана, но различной концентрацией анионных примесей, такой же, как и в кристаллах с анионными примесями, но без урана. При добавлении примеси OH- количество M-центров возрастает в полтора раза по сравнению с первоначальным, при добавлении же примеси SO₄²⁻ количество M-центров возрастает почти в три раза. Такое значительное увеличение можно объяснить изменением валентности урана.

Список литературы

1. Алыбаков А.А. Образование, строение и свойства сложных примесных и радиационных центров в ионных кристаллах /А.А. Алыбаков.- Бишкек.- Илим.- 2003

2. Барышников В.С. Механизм ионизации F_2 -центров в лазерных средах на основе кристаллов LiF / В.С.Барышников, Т.А.Колесников, С.В.Дорохов //Спектроскопия твердого тела.- 2000.- т.89.- №1.- С.70-75.
3. Исследование радиационных дефектов фторида натрия, активированных церием и ураном. Лозовских А. А.. Дис. канд. физ-мат. наук. Бишкек.- 2003.- С.130.
4. Chandra A. Impurity effects on the ionization states of F- aggregate color centers in sodium fluoride. J. Chem.Phys., 1969, v. 51, N4, p.1499-1509.
5. Forbzentrenassoziat mit (100)- symmetrie (F und B-zentren) / Luti F. // Z. Physik. - 1961. - Bd.165. - №1. – S.17-33.
6. Kinetics and mechanisms of room temperature F- light bleaching in irradiated NaCl / Jaque F, Agullo-Lopez F. // Crystal Lattice Def. – 1974. - V.5. - №1. - P.65-71.
7. Kinetics and mechanisms of room temperature F- light bleaching in irradiated NaCl / Jaque F, Agullo-Lopez F. // Crystal Lattice Def. – 1974. - V.5. - №1. - P.65-71.
8. Optical spectra of M-, F_3^+ - singlet, F_3^+ - triplet centers in NaF / Elsasser K., Seidel H.// Phys. Stat. sol (b). - 1971. - V.43. - №1. -P.301-305.

УДК 517.957

НЕОДНОРОДНАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЙ МАГНИТНОЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Искендерова Джамия Абыкаевна. Д. ф.-м.н., профессор Международной академии управления, права, финансов и бизнеса, г.Бишкек, Кыргызстан.

e-mail: iskenja_2005@mail.ru

Токторбаев Айбек Мамадалиевич. Преподаватель кафедры программирования Ошского государственного университета, г.Ош, Кыргызстан. e-mail: ain7@list.ru

Исследуется система дифференциальных уравнений, описывающая одномерное нестационарное течение вязкого теплопроводного газа с учетом магнитного и электрического полей. Изучается начально-краевая задача с неоднородными граничными значениями для температуры. Доказательство теоремы существования единственного обобщенного решения проводится методом априорных оценок.

Ключевые слова: скорость; плотность; температура; магнитное поле; электрическое поле; обобщенное решение; априорные оценки; существование.

INHOMOGENEOUS PROBLEM FOR EQUATIONS OF MAGNETIC GAS DYNAMICS WITH ELECTRIC FIELD

Iskenderova Dzhamilia. Doctor of Sciences, professor of International Academy of management, right, finances and business, Bishkek, Kyrgyzstan

Toktorbaev Aibek. Teacher of programming department of Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

The system of differential equations describing one-dimensional nonstationary flow of a viscous heat-conducting gas in the magnetic and electric fields is considered. An initial-boundary value problem with inhomogeneous boundary values for temperature is study. The proof of the theorem existence of a unique generalized solution is based on the method of a priori estimates.

Keywords: speed; density; temperature; magnetic field; electric field; generalized solution; a priori estimates; existence.