

УДК 539.1.074

Исследование термолюминесценции примесных центров и дефектов структуры синтетических алмазов

*В. Н. Амосов, С. А. Мещанинов, Г. Е. Немцев, Н. Б. Родионов,
Р. Н. Родионов, С. В. Терентьев*

Проведено исследование влияния азотно-вакансионных комплексов и дефектов структуры, таких как дефекты упаковки, дислокации, на дозиметрические характеристики термолюминесцентного чувствительного элемента на основе алмаза: линейность регистрируемого сигнала в зависимости от поглощенной дозы, чувствительность, хранение алмазным образцом накопленной дозы в зависимости от времени. Исследовались алмазные образцы типа Па, созданные по технологиям НТНР и CVD. Проведены расчеты параметров термолюминесценции для различных образцов.

PACS: 78.60.Kn, 81.15.Gh, 87.66.Sq

Ключевые слова: алмаз, дефекты, примеси, термолюминесценция, дозиметр.

Введение

Дозиметрия ионизирующих излучений — актуальная проблема для ядерной энергетики, технологий переработки и утилизации отработанного ядерного топлива, радиационного мониторинга населения и окружающей среды. В дозиметрии ионизирующих излучений в настоящее время применяется несколько различных типов детекторов [1, 2]. Наиболее распространенными дозиметрами накопительного типа для дозиметрического контроля персонала и аварийной дозиметрии являются термолюминесцентные дозиметры (ТЛД). Термолюминесцентные дозиметры, в основном, используются в индивидуальном дозиметрическом контроле (ИДК) внешнего излучения для персонала и населения. ИДК регламентируется "Нормами радиационной безопасности" (НРБ) и ведомственными инструкциями. Так, согласно НРБ-99, в ИДК необходимо измерять эквивалентную дозу от внеш-

него фотонного и β -излучения потоков электронов и нейтронов (тепловых и быстрых). В России и за рубежом в настоящее время для ИДК персонала группы А и В на долю ТЛД приходится около 90 % (остальные дозиметры — это фото- и электронные дозиметры).

В дозиметрии на основе ТЛД для измерения индивидуальных доз и мощности дозы на рабочих местах широко применяются дозиметры с таблеточными элементами. Пример такого дозиметра — прибор КДТ-02М с ТЛД типа ДПГ-02-01, ДПГ-03-01 и ДПС-11-01. Опыт авторов показывает, что эти приборы не обладают достаточно высокой радиационной стойкостью, а воспроизводимость измерений дозы с этими детекторами невысока.

Дозиметрические характеристики детекторов на основе фторида лития вполне пригодны для радиационного мониторинга внешнего гамма-излучения персонала. Но чтобы использовать термолюминесцентные детекторы для радиационного мониторинга населения и окружающей среды, необходимы более чувствительные детекторы (в 10—20 раз выше по дозовой чувствительности). Таким требованиям удовлетворяет недавно синтезированный высокочувствительный термолюминесцентный кристаллофосфор на основе LiF—Mg, Cu, P, который позволяет создавать высокочувствительные детекторы для гамма-излучения, слабопроникающего излучения и дозиметрии потоков нейтронов. На основе такого кристаллофосфора была создана универсальная дозиметрическая система для проведения радиационного мониторинга окружающей среды, населения и персонала, которая по физико-техническим характеристикам удовлетворяет международным и национальным требованиям. Однако следует учитывать, что монокристаллы фторида лития, активированные маг-

Амосов Владимир Николаевич, начальник группы.
Мещанинов Сергей Анатольевич, научный сотрудник.
Немцев Георгий Евгеньевич, научный сотрудник.
Родионов Николай Борисович, ведущий научный сотрудник.
Родионов Роман Николаевич, аспирант.
ФГУП "Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований".
Россия, 142190, Московская обл., г. Троицк, ул. Пушкиных, владение 12.
Тел. 8 (495) 334-55-80. E-mail: nbrodnik@triniti.ru
Терентьев Сергей Владимирович, ведущий научный сотрудник.
ФГУ "Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов".
Россия, 142190, Московская обл., г. Троицк.

Статья поступила в редакцию 20 июня 2012 г.

© Амосов В. Н., Мещанинов С. А., Немцев Г. Е., Родионов Н. Б., Родионов Р. Н., Терентьев С. В., 2012

нием, фосфором и медью, предъявляют высокие требования к воспроизведению температурного режима нагревательным элементом считывающего устройства, так как при нагревании выше 240 °С быстро деградируют.

Ранее было показано, что алмаз обладает хорошими термолюминесцентными характеристиками [3]. Использование материалов на основе алмаза открывает широкие перспективы для разработки ТЛД. Алмаз как материал для дозиметрии на базе ТЛД обладает уникальными качествами, а именно, высоким радиационным ресурсом, термостойкостью и химической инертностью, что позволяет применять его в таких приложениях, где применение традиционных ТЛД невозможно. Радиационная стойкость алмаза по гамма-излучению доходит до 10^7 Зв, а по быстрым нейтронам соответствует флюенсу до $\sim 5 \cdot 10^{14}$ н/см² [4]. Кроме этого, термолюминесцентные центры алмаза имеют очень глубокие энергетические уровни (более 1,5 эВ), которые практически не подвержены деионизации в красном диапазоне спектра, термически стабильны при температуре ниже 150 °С и проявляют высокие люминесцентные характеристики. Это позволяет обеспечить высокую точность и воспроизводимость измерений. Указанные качества алмаза привлекательны с точки зрения требований дозиметрии, особенно в клинических приложениях. Он может быть стерилизован нагреванием и многократно использован в качестве радиационного детектора. Радиационно-поглощающая способность алмаза практически эквивалентна ткани человека, так как его атомный номер ($Z = 6$) близок к эффективному атомному номеру биологической ткани ($Z = 7,42$). Благодаря всем этим свойствам алмаз является очень подходящим материалом для радиационной дозиметрии в медицинских приложениях.

Несмотря на прогресс в исследовании термолюминесценции алмаза, стоит отметить, что в настоящее время не разработаны в достаточной мере критерии отбора образцов. В ряде работ [5, 6] отмечается, что кристаллы, выращенные при различных условиях, имеют сильно различающиеся формы кривых высвечивания. В то же время из-за большого разнообразия встречаемых в алмазах дефектов структуры и примесей влияние дефектных центров алмазных кристаллов на такие дозиметрические характеристики, как чувствительность, стабильность, линейность в диапазоне облучаемых доз и хранение накопленного сигнала, требуют дополнительного изучения.

В последние годы появляется значительное число работ, посвященных исследованию термолюминесцентной дозиметрии на алмазе. Однако по большей части в них представлено лишь изуче-

ние дозиметрических свойств без исследования природы термолюминесценции.

В данной работе исследуется влияние различных дефектных центров, таких как примесь азота, дефекты упаковки, дислокации, азотно-вакансионные комплексы, на дозиметрические характеристики линейности и чувствительности ТЛ-дозиметра.

Дополнительно изучалась возможность длительного хранения алмазным образцом информации о накопленной дозе.

Эксперимент

Исследования термолюминесценции алмаза проводились на экспериментальном стенде, включающем в себя участок, предназначенный для облучения алмазных образцов, и участок для измерения кривых свечения. Облучение исследуемых алмазных чувствительных элементов проводилось в специально разработанном корпусе детектора. Кривые термолюминесценции алмазных образцов измерялись на экспериментальной установке, построенной на основе малошумящего фотоэлектронного умножителя 9807В ET Enterprises [3].

Алмазные образцы помещались в светонепроницаемый корпус дозиметра, изготовленный из тканеэквивалентного пластика. Корпус дозиметра был сконструирован с учетом расчета равновесного распределения поглощенной дозы в корпусе дозиметра и в чувствительном элементе для заданной энергии излучения. Далее, детектор помещался в рентгеновский аппарат ИРИС-6 в заданной точке, а именно, на расстоянии 30 см от выходного окна рентгеновской трубки. Источником ионизирующего излучения в аппарате служила трубка с вольфрамовым анодом, на которую подавалось напряжение 35 кВ. В заданной точке облучения мощность дозы составляла 0,0046 Гр/с. Набор заданной дозы определялся, таким образом, временем экспозиции. Для получения особо больших доз облучения, превышающих 5 Гр, была прокалибрована рабочая точка на расстоянии 5 см от мишени рентгеновской трубки.

Затем дозиметр перемещался на участок измерения кривых свечения, где чувствительный элемент изымался из корпуса и помещался на столик нагревательного элемента измерительной установки. Термосканирование алмазных образцов производилось со скоростью нагрева 1 град/с. При этом с помощью ФЭУ регистрировалась кривая свечения. Ток ФЭУ измерялся программно управляемым электрометром Keithley-6517А. Регистрируемый токовый сигнал варьировался в пределах 10^{-13} — 10^{-7} А. Для исключения фонового светового сигнала от нагревателя использовался синезеленый светофильтр перед ФЭУ.

Модель обработки экспериментальных данных

Для обработки данных экспериментов по термолюминесцентной дозиметрии на синтетическом алмазе был создан алгоритм определения параметров кривой высвечивания. В основе алгоритма лежит модель, которая позволяет получить из экспериментальных данных такие физические величины, как температура, при которой достигается максимальная интенсивность высвечивания при линейном нагревании образца, энергия уровней ловушек, относительная концентрация ловушек и частотный фактор. Для ловушек одного конкретного вида (с определенной энергией E) зависимость интенсивности высвечивания от температуры описывается следующей зависимостью:

$$I(T) = \alpha \cdot s \exp\left(-\frac{E}{kT} - \frac{s}{\beta} \int_{T_0}^T \exp\left(-\frac{E}{kT'}\right) dT'\right), \quad (1)$$

- где k — постоянная Больцмана;
 β — скорость роста температуры (величина постоянная);
 T_0 — начальная температура;
 s — частотный фактор;
 α — коэффициент, пропорциональный концентрации ловушек данного вида в исследуемом образце;
 E — энергия активации процесса, которая определена глубиной примесного центра.

Соответственно, в общем случае, зависимость интенсивности свечения от температуры для реального образца будет суперпозицией интенсивностей для каждого вида ловушек в отдельности.

В работе также проведен расчет концентраций носителей заряда, захваченных ловушками в зависимости от времени и дозы облучения. Была рассмотрена следующая модель:

$$\begin{aligned} \frac{dn_c}{dt} &= f - n_c A_v n_h - n_c (N - n) A, \\ \frac{dn}{dt} &= n_c (N - n) A, \\ \frac{dn_v}{dt} &= f - n_v (N_h - n_h) A_h, \\ \frac{dn_h}{dt} &= n_v (N_h - n_h) A_h - n_c n_h A_v. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь и далее введены следующие обозначения:
 n_c — концентрация электронов в зоне проводимости;

N — концентрация центров захвата;

n — концентрация электронов на ловушках;

N_h — концентрация рекомбинационных центров;

n_h — концентрация дырок на рекомбинационных центрах;

n_v — концентрация дырок в валентной зоне;

A — вероятность перехода электронов из зоны проводимости на ловушки;

A_h — вероятность захвата рекомбинационными центрами дырок;

A_r — вероятность рекомбинации электронов на рекомбинационных центрах;

f — количество созданных пар носителей заряда в единицу времени.

Обсуждения и результаты

В данной работе проведено исследование серии образцов монокристаллического алмазного материала, специально изготовленных с заданными характеристиками примесного состава. Всего было изготовлено 11 кристаллов. Размеры образцов выдерживались одинаковыми, а именно, $3 \times 3 \times 0,3$ мм. Образцы вырезались из монокристаллов большего размера или выращивались на монокристаллических подложках.

Шесть алмазов (WX27-29, EG47-49) из исследуемой серии представляют собой кристаллы алмаза типа Па, которые были выращены по технологии НРНТ. Они имеют концентрацию азота около 0,1 ppm. В четырех других образцах (EG43-46), также созданных по НРНТ-методу, концентрация азота была увеличена до 1 ppm. При этом азот в данных алмазах находился в форме С-центра (одионочный атом азота в решетке). Еще один образец (WX26) был изготовлен по технологии CVD и также представляет из себя алмаз типа Па с концентрацией азота менее 0,1 ppm. Примесный состав исследуемых образцов анализировался по спектрам поглощения в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах. Измерения коэффициентов поглощения проводились на спектрофотометрах Spectrum-100 и МДР-23. Данные измерения подтвердили малое содержание примесей азота и бора в этих кристаллах. Основными примесными центрами в исследуемых образцах являются собственные дефекты кристаллической структуры, а именно, такие как дефекты упаковки, дислокации и локальные напряжения в кристалле. Наличие значительной плотности дефектов структуры кристаллов ярко проявлялось на картинах двулучепреломления, рентгенолюминесценции и топограммах, полученных с помощью рентгеноструктурного анализа.

На рис. 1 представлены кривые свечения различных алмазных образцов, измеренные после облучения их дозой в 0,5 Гр. Основным определяемым параметром был термолюминесцентный сигнал, рассчитываемый как интеграл кривой свечения на интервале температуры до полного вы-

свечения образца. Полученный термолюминесцентный сигнал в сериях образцов, выращенных по одной технологии роста (WX27-29, EG47-49 и EG43-46), практически не варьировался. Вариация формы кривых свечения наблюдалась для всех образцов, в том числе и в группах на начальных участках кривых, что определяется разной плотностью мелких центров захвата, в основном локализованных на поверхности кристаллов. Компонента термолюминесцентного сигнала, определенного мелкими центрами, удалялась с использованием методики предварительного нагрева и выдерживания образцов при температуре 160 °С в течение 5 мин.

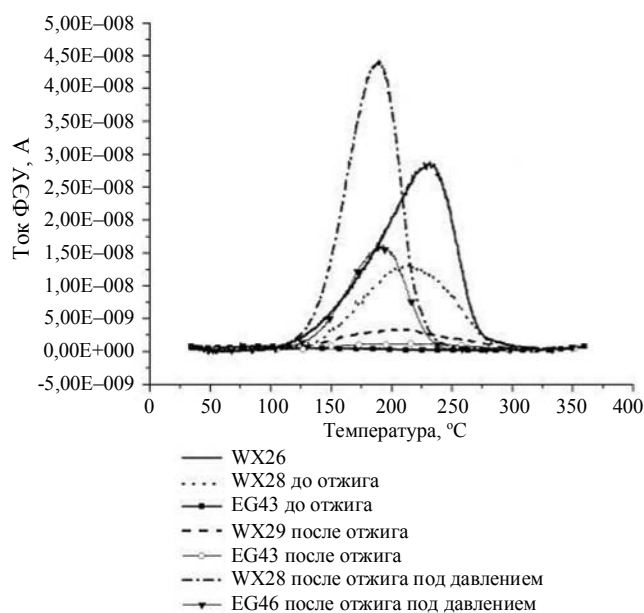


Рис. 1. Зависимость тока ФЭУ, пропорционального свечению (термолюминесценции) различных алмазных образцов, от температуры

Образцы WX29 и EG43 после первоначального измерения термолюминесцентных характеристик были подвергнуты технологической обработке — высокотемпературному отжигу (20 мин при температуре 1500 °С), а образцы WX28 и EG46 отжигались при стабилизации давлением (10 мин при температуре 1700 °С). При высокой температуре в алмазе происходит интенсивная генерация вакансий с высокой скоростью диффузии, в результате чего в кристалле происходит трансформация примесей азота и бора с образованием вакансионных комплексов.

Как видно из рис. 1, в образцах EG43-46 примесь азота в виде С-центра на уровне 1 ppm практически полностью подавляет термолюминесценцию. Ранее в работе [3] отмечалось, что природные образцы алмаза с примесью азота плотностью до 10 ppm в виде А- и В-центров проявляют

термолюминесцентные свойства, но при большей плотности азота термолюминесценция гасится. Поскольку наиболее интенсивное свечение наблюдается в малоазотных образцах, имеющих значительное количество собственных дефектов кристаллической структуры, то можно заключить, что собственные дефекты кристалла являются основными люминесцентными центрами.

В данной работе изучался диапазон линейности полного световыхода алмазных образцов в зависимости от дозы облучения. Из рис. 2 видно, что все дозиметры выходили на насыщение термолюминесцентного сигнала в области дозы 1,5 Гр. При этом дозиметр с образцом, имеющим примесь С-центра, насыщался уже при дозе в 0,25 Гр. Насыщение термолюминесцентного сигнала можно объяснить тем, что основной центр захвата носителей заряда в данном материале не скомпенсирован. При высокой концентрации носителей, захваченных на ловушки, нарушается принцип квазинейтральности, что должно приводить к высокому значению электрических полей на поверхности кристалла и, как следствие, к инжекционным токам, что приводит к рекомбинации захваченных носителей. Увеличить предельную концентрацию носителей на ловушках можно введением компенсирующего центра захвата носителей другого знака.

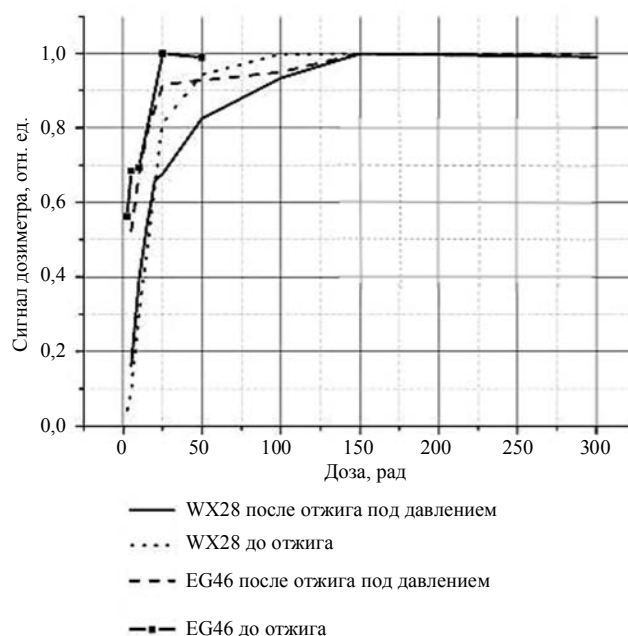


Рис. 2. Насыщение сигнала термолюминесценции алмазных образцов по мере роста интегральной дозы (сигналы ТЛ-дозиметров нормированы). 100 рад = 1 Гр

В работе [3] отмечалось, что в качестве компенсирующей примеси может служить НЗ-дефект. Для наработки НЗ-центра был выполнен высоко-

температурный отжиг со стабилизацией давлением, поскольку процесс диффузии азота идет только при критических для алмаза температурах. Появление после технологического отжига в образцах WX28 и EG46 НЗ-центра подтверждалось наличием в спектре рентгенолюминесценции однофононной линии 503 нм. Из рис. 2 видно, что при этом произошло увеличение диапазона линейности, что подтверждает высказанные выше предположения.

Другой важной изучаемой дозиметрической характеристикой было исследование возможности долговременного хранения алмазным образцом информации о набранной дозе. Измерения проводились с образцом WX28 после высокотемпературного отжига под давлением. Образец многократно облучался и выдерживался в низкофоновой камере несколько суток, после чего производилось считывание результата. Эксперимент показал, что на протяжении 7 сут не наблюдалось ослабления термолюминесцентного сигнала. Разброс значений обусловлен лишь ошибкой измерений, которая в данных экспериментах не превышала 10 %.

Рассмотрим результаты обработки экспериментальных данных с помощью выражения (1). На рис. 3 приведено сравнение экспериментальной и теоретической кривых интенсивностей излучения при нагревании образца EG46 после отжига. Интенсивность люминесценции на всех рисунках приведена в относительных единицах. Изменение температуры производилось линейно со временем. Кривая интенсивности аппроксимировалась функцией вида (1). В ходе восстановления были определены следующие параметры этих функций:

$$E = 0,76 \text{ эВ}, s = 6,2 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}, n \sim 10 \text{ отн. ед. см}^{-3}.$$

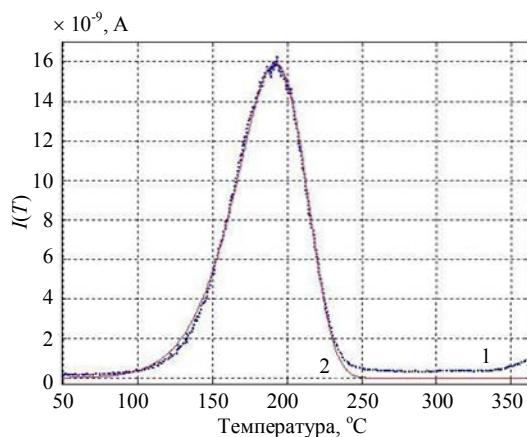


Рис. 3. Сравнение экспериментальной (пунктирная линия 1) и теоретической (сплошная линия 2) кривой тока ФЭУ, пропорциональной термолюминесценции образца EG46 после отжига

В результате сравнения экспериментальных и теоретических кривых для образца WX28 после отжига были получены следующие параметры:

$$E = 0,84 \text{ эВ}, s = 6,4 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1}, n \sim 25 \text{ отн. ед. см}^{-3}.$$

На рис. 4 приведены данные для образца WX26. При этом получены следующие параметры:

$$E = 0,30 \text{ эВ}, s = 7,7 \cdot 10^1 \text{ с}^{-1}, n \sim 23 \text{ отн. ед. см}^{-3}.$$

$$E = 1,00 \text{ эВ}, s = 3,3 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}, n \sim 11 \text{ отн. ед. см}^{-3}.$$

$$E = 0,49 \text{ эВ}, s = 6,2 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}, n \sim 4,2 \text{ отн. ед. см}^{-3}.$$

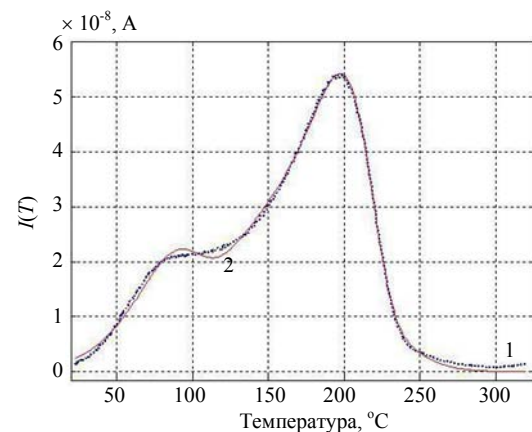


Рис. 4. Сравнение экспериментальной (пунктирная линия 1) и теоретической (сплошная линия 2) кривой свечения для образца WX26

Видно, что в этом случае такую экспериментальную кривую можно аппроксимировать кривой (1), если принять, что имеется три типа ловушек с различными параметрами.

Из рисунков видно, что экспериментальная кривая при температурах выше 240 °C идет выше, чем теоретическая. Это объясняется тем, что при этих температурах вклад в кривую свечения начинает давать тепловое излучение нагревателя.

В таблице приведены параметры термолюминесценции трех кристаллов. Величина $s \cdot \exp(-E/kT)$ определена при температуре максимума интенсивности соответствующей компоненты. Можно предположить, что уровень с активацией 0,3 эВ соответствует вакансионному комплексу примеси бора, а уровень с активацией ~ 0,9 эВ — азотно-вакансионным комплексам.

Параметры термолюминесценции кристаллов WX28 и EG46

Образец	T_{\max} , К	E , эВ	s , с^{-1}	$s \cdot \exp(-E/kT)$
WX28	462	0,84	$6,4 \cdot 10^7$	$4,39 \cdot 10^{-2}$
EG46	465	0,76	$6,3 \cdot 10^6$	$3,64 \cdot 10^{-2}$
WX26	436	0,30	$7,7 \cdot 10^1$	$2,68 \cdot 10^{-2}$
	475	1,00	$3,3 \cdot 10^9$	$7,57 \cdot 10^{-2}$
	357	0,49	$6,2 \cdot 10^5$	$6,60 \cdot 10^{-2}$

Рассмотрим динамику кинетических процессов. Система уравнений баланса (2) описывает два основных процесса: захват носителей заряда на уровни, обусловленные дефектами кристалла, и их прямую рекомбинацию. Согласно теории термостимулированных процессов [7], сечение рекомбинации составляет $A_r = 10^{-14} \text{ см}^2$, концентрация центров захвата в кристалле $N = N_h = 10^{17} \text{ см}^{-3}$ (это, примерно, соответствует уровню примеси в 1 промилле), сечение центра захвата носителей $A = A_h = 10^{-17} \text{ см}^2$ (в теории термостимулированных процессов данное значение может быть получено из оценки частотного фактора). Из-за широкой запрещенной зоны алмаза (5,5 эВ) можно считать концентрации n_c , n , n_v и n_h при нормальных условиях и в отсутствии ионизирующего излучения практически равными нулю. Рассмотрим решения системы при скоростях облучения $f = 6,6 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$. Облучение производилось в течение 100 с. Система (2) при этих исходных данных решалась методом Рунге—Кутты четвертого порядка точности. Результаты приведены на рис. 5 для дозы 0,5 Гр.

Заключение

Исследование серии образцов монокристаллического алмазного материала, изготовленной с заданными характеристиками примесного состава, показало пригодность данного материала для создания ТЛ-дозиметров. Показано, что рассмотренные образцы способны надежно измерять дозу до 1,5 Гр.

В работе продемонстрировано отрицательное влияние С-дефекта на характеристики ТЛ-дозиметра. Показана возможность изменения примесного состава алмазного материала при высокотемпературном технологическом отжиге. Отожженные образцы показали улучшенные термoluminesцентные характеристики.

В работе отмечена возможность расширения диапазона измерения дозы излучения с использованием технологии отжига материала со стабилизирующим давлением. При этом в алмазе происходит наработка азотно-вакансионного центра НЗ, который, предположительно, является компенсирующей примесью.

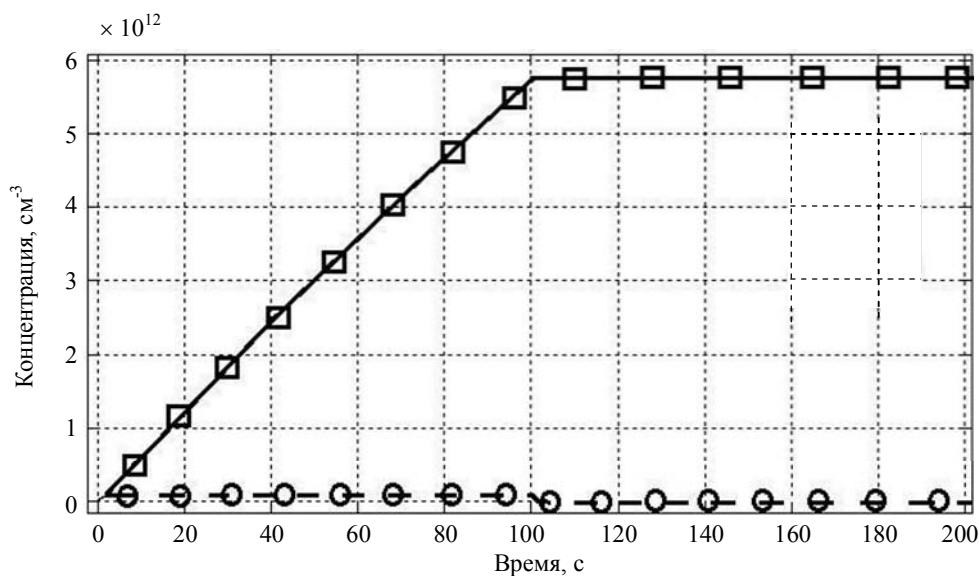


Рис. 5. Расчетные значения концентрации электронов и дырок в зависимости от времени: □ — концентрация электронов на ловушках n ; ○ — концентрация электронов в зоне проводимости n_c ; — — — — концентрация дырок на рекомбинационных центрах n_h ; - - - - — концентрация дырок в валентной зоне n_v . Скорость облучения $f = 6,6 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$, полная набранная доза 0,5 Гр = 50 рад

Из графика видно, что накопление заряда на ловушках происходит при данных параметрах линейным образом и область насыщения не достигнута. Расчеты показывают, что при увеличении скорости облучения в 10 раз (до $6 \cdot 10^{11} \text{ с}^{-1}$) накопление заряда происходит нелинейным образом. Тот же самый эффект имеет место быть при увеличении времени облучения в 10 раз. Таким образом, при дозах в 5 Гр зависимость накопленного заряда от дозы становится нелинейной.

Показано устойчивое хранение образцами информации о накопленной дозе, что объясняется малой плотностью мелких центров в исследованном материале.

Выполнено моделирование процесса накопления носителей заряда на ловушках и процесса регистрации кривых свечения. Получено хорошее соответствие экспериментальных и расчетных данных.

Работа выполнена с привлечением средств
 Министерства образования и науки Российской
 Федерации — Государственный контракт
 № 16.516.11.6005 от 19 апреля 2011 г.
 За участие в изготовлении образцов
 для проведения исследований авторы выражают
 благодарность сотрудникам ФГУ "ТИСНУМ"
 Кузнецову М. С., Носухину С. А.

Литература

1. Иванов В. И. Курс дозиметрии. — М.: Атомиздат, 1978.
2. Furetta C., Pao-Shan Weng. Operational thermoluminescence dosimetry. World Scientific, Singapore, 1998.
3. Амосов В. А., Мещанинов С. А., Немцев Г. Е. и др. // Прикладная физика. 2011. № 6. С. 83.
4. Balmer R. S., Brandon J. R., Clewes S. L. et al. // J. Phys. Condens. Matter. 2009. V. 21 P. 1.
5. Benabdesselam M., Iacconi P., Briand D. et al. // Radiation Protection Dosimetry. 1999. V. 84. Iss. 1–4. P. 257.
6. Descamps C., Tromson D., Guerrero M. J. et al. // Diamond and Related Materials. 2006. V. 15. P. 833.
7. McKeever S. W. S. Thermoluminescence of solids. — Cambridge University Press, 1988.

Studying of thermoluminescence impurity centers and structure defects of synthetic diamonds

V. N. Amosov, S. A. Meshchaninov, G. E. Nemtsev, N. B. Rodionov, R. N. Rodionov

TRINITI

12 Pushkov's str., Troitsk, Moscow region, 142190, Russia

E-mail: nbrodnik@triniti.ru

S. V. Terent'ev

TISNUM

Troitsk, Moscow region, 142190, Russia

Studying of nitrogen vacancy systems and structure defects (such as dislocations, topological defects) influence on dosimetric characteristics of thermoluminescence diamond detector was carried out. The following characteristics of the detector were studied: signal vs absorbed dose function linearity, sensitivity, degradation of thee stored charge with time. Diamond samples of IIa type produced by HTHP and CVD technologies were considered. Also parameters of thermoluminescence were calculated for a set of different samples.

PACS: 78.60.Kn, 81.15.Gh, 87.66.Sq

Keywords: diamond, defects, impurities, thermoluminescence, dosimeter.

Bibliography — 7 references.

Received June 20, 2012