

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ

УДК 538.62, 548:537.611.46

DOI: 10.17223/00213411/65/10/98

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МНОГОЧАСТИЧНОГО СОСТАВА НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА В CdHgTe. II. ДИСКРЕТНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ПОДВИЖНОСТИ*

И.И. Ижнин^{1,2}, А.В. Войцеховский², А.Г. Коротаев², К.Д. Мынбаев³¹ Научно-производственное предприятие «Электрон-Карат», г. Львов, Украина² Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия³ Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия

В работе, состоящей из двух частей, подробно рассмотрен предложенный авторами метод дискретного анализа спектров подвижности и его применение для определения параметров носителей заряда в CdHgTe. Первая часть работы представляла собой краткий обзор существующих методов анализа полевых зависимостей коэффициента Холла и проводимости в структурах с многочастичным спектром носителей заряда. Во второй части работы исследованы некоторые свойства огибающей спектра подвижности в методе анализа спектров подвижности и представлены основная идея, особенности и алгоритм дискретного анализа спектров подвижности (ДАСП). На примере исследования электрических свойств ряда образцов эпитаксиальных пленок CdHgTe подтверждена высокая чувствительность метода ДАСП. С помощью ДАСП проведен анализ нескольких имеющихся в литературе зависимостей компонент тензора проводимости σ_{xx} и σ_{xy} от магнитного поля B , и результаты анализа сопоставлены с результатами, полученными другими методами.

Ключевые слова: CdHgTe, электрофизические свойства, параметры носителей заряда, спектры подвижности, метод дискретных спектров подвижности.

Введение

Матричные фотоприемники инфракрасного диапазона спектра третьего поколения используют, как правило, сложные многослойные структуры на основе CdHgTe (КРТ), получаемые эпитаксиальными методами роста, например, молекулярно-лучевой эпитаксией (МЛЭ) [1–3]. Однако даже в идеальном случае «однородного» КРТ электропроводность определяется вкладом двух и более типов носителей заряда. Поэтому анализ результатов измерений электрических параметров КРТ сталкивается с проблемой определения параметров сразу нескольких типов носителей. Для решения этой проблемы используют исследования зависимостей коэффициента Холла $R_H(B)$ и удельного сопротивления $\rho(B)$ (или проводимости $\sigma(B)$, часто при различных температурах T) от магнитного поля B с последующим их анализом тем или иным методом (иногда сочетая такой анализ с исследованиями, проводимыми другими методами [4, 5]). В первой части работы [6] мы провели краткий обзор существующих методов анализа $R_H(B)$ и $\sigma(B)$ в структурах с многочастичным спектром носителей, рассмотрев метод многочастичной подгонки (*англ.* multi-carrier fitting, MCF) [7, 8] и методы анализа спектров подвижности (АСП, *англ.* mobility spectrum analysis, MSA). Это рассмотрение началось с оригинальной разработки Бека и Андерсона (Beck и Anderson) [9], и включало ее модификации, такие как итеративный метод АСП, предложенный Дзюбой и Горской [10], количественный АСП (*англ.* quantitative MSA, QMSA) и улучшенный QMSA (*англ.* improved QMSA, i-QMSA) [11–13], АСП с использованием принципа максимальной энтропии (*англ.* maximum entropy MSA, MEMSA) [14], АСП высокого разрешения (*англ.* high-resolution MSA, HR-MSA) [15], многочастичный АСП (*англ.* multicarrier MSA, MMSA) [16]. В данной работе мы подробно рассмотрим еще один метод АСП, предложенный авторами настоящей статьи и названный дискретным АСП (ДАСП) (*англ.* discrete MSA, DMSA), а также проанализируем результаты его применения для исследования свойств КРТ. Мы представим анализ свойств огибающей СП, получаемой в методе АСП, и рассмотрим особенности и алгоритм метода ДАСП. Далее мы сравним ряд имеющихся в литературе результатов анализа полевых зависимостей компонент тензора проводимости $\sigma_{xx}(B)$ и $\sigma_{xy}(B)$,

* Исследование выполнено при поддержке Программы развития Томского государственного университета (Приоритет-2030) (проект № 2.0.6.22 ЛМУ).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>