

УДК 621.396.62
ББК 32.849
Ш645

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики факультета физики и информационных технологий МПГУ Коротаев О. Н.;
кандидат физико-математических наук, профессор кафедры общей и экспериментальной физики факультета физики и информационных технологий МПГУ Елантьев А. И.

Ш645 Рябчун С. А., Третьяков И. В., Финкель М. И., Масленников С. Н., Каурова Н. С., Селезнев В. А., Воронов Б. М., Гольцман Г. Н. Широкополосные высокостабильные терагерцовые смесители на горячих электронах из тонких сверхпроводниковых пленок NbN: Монография. — М.: МПГУ, 2011. — 86 с.

Монография посвящена обзору исследований терагерцовых смесителей на горячих электронах из тонких сверхпроводящих пленок NbN. В работе дан обзор исследований полосы преобразования квазиоптического смесителя на горячих электронах с двумя каналами энергетической релаксации — фононным и диффузионным, а также стабильности и флуктуационной чувствительности приемника на основе таких смесителей. Монография охватывает большое количество оригинальных работ (в том числе и автора монографии), посвященных исследованию терагерцовых смесителей на горячих электронах на основе тонких сверхпроводниковых пленок.

Монография предназначена для студентов старших курсов, аспирантов и начинающих исследователей, работающих в области создания устройств терагерцового диапазона.

ISBN 978–5-4263–0047–7

© Авторский коллектив, 2011

© МПГУ, 2011

© Оформление. Издательство «Прометей», 2011

Содержание

Введение	5
ГЛАВА 1. ГЕТЕРОДИННЫЕ ПРИЕМНИКИ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА	14
1.1. Гетеродинные приемники на основе ДБШ и СИС.....	14
1.1.1. ДБШ смесители.....	14
1.1.2. СИС смесители	15
1.2. Смесители на горячих электронах	17
1.2.1. Эффект электронного разогрева в сверхпроводниках.....	17
1.2.2. НЕВ смесители с фоновым каналом охлаждения	20
1.2.3. НЕВ смесители с диффузионным каналом охлаждения	24
1.2.4. Согласование НЕВ смесителя с входным излучением	24
1.2.5. Стабильность НЕВ приемника.....	27
ГЛАВА 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕВ СМЕСИТЕЛЕЙ И МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК	36
2.1. Изготовление НЕВ смесителей	36
2.1.1. Квазиоптические НЕВ смесители	36
2.1.2. Волноводные НЕВ смесители.....	38
2.2. Зависимость сопротивления НЕВ смесителя от температуры.....	38
2.3. Полоса преобразования НЕВ смесителя	40
2.4. Стабильность НЕВ приемника	43
2.5. Температурное разрешение НЕВ приемника	45
ГЛАВА 3. ПОЛОСА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КВАЗИОПТИЧЕСКОГО NVN НЕВ СМЕСИТЕЛЯ С ДВУМЯ КАНАЛАМИ ОХЛАЖДЕНИЯ	48
3.1. Параметры исследуемых НЕВ смесителей	48
3.2. Исследования полосы преобразования НЕВ смесителя при температуре сверхпроводящего перехода.....	51
3.3. Калибровка тракта ПЧ НЕВ приемника.....	54
ГЛАВА 4. СТАБИЛЬНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАЗРЕШЕНИЕ ВОЛНОВОДНОГО НЕВ ПРИЕМНИКА НА ЧАСТОТЕ 810 ГГц	58
4.1. СВЧ инжектирование	58
4.2. Исследование стабильности волноводного НЕВ приемника.....	62
4.3. Температурное разрешение волноводного НЕВ приемника в радиометрическом режиме.....	66

4.4. Температурное разрешение волноводного НЕВ приемника в спектроскопическом режиме	69
Заключение	72
Список публикаций авторов	74
Список литературы.....	75
Список сокращений	84