

УДК 62  
ББК 32.844.13  
М613

М613 **Минаева О.В.**, Окунев О.В., Чулкова Г.М. и др. Быстродействующий однофотонный детектор на основе тонкой сверхпроводниковой пленки NbN: Монография. – М.: Прометей, 2013. – 144 с.

**ISBN 978-5-7042-2475-4**

© Авторский коллектив, 2013  
© Издательство «Прометей», 2013

# Оглавление

<b>Список сокращений и условных обозначений</b>	<b>5</b>
<b>Введение</b>	<b>9</b>
<b>Глава 1. Обзор литературы. Механизм работы однофотонного сверхпроводникового детектора (SSPD)</b>	<b>20</b>
1.1 Однофотонные детекторы видимого и ИК диапазонов . . . .	21
1.2 Процессы образования неоднородных резистивных состояний в сверхпроводящих пленках . . . . .	27
1.3 Механизм работы однофотонного сверхпроводникового детектора . . . . .	31
1.4 Форма и длительность импульса . . . . .	37
<b>Глава 2. Методы отбора образцов и методики экспериментов по исследованию характеристик однофотонного сверхпроводникового детектора.</b>	<b>45</b>
2.1 Методика отбора образцов . . . . .	46
2.2 Учет влияния "повторных" импульсов на величину квантовой эффективности . . . . .	52
2.3 Экспериментальная установка и методика эксперимента по исследованию зависимости квантовой эффективности и скорости темновых срабатываний при температурах 4.2, 3.2 и 2 К от тока смещения . . . . .	58
2.4 Методика исследования джиттера SSPD по схеме совпадений (старт-стоп система) . . . . .	60

2.5 Выводы . . . . .	68
----------------------	----

### **Глава 3. Квантовая эффективность, скорость темнового счета и эквивалентная мощность шума SSPD при рабочих температурах 2 – 4.2К** **70**

3.1 Зависимость квантовой эффективности SSPD от транспортного тока при температурах 4.2, 3.2 и 2 К . . . . .	71
3.2 Зависимость скорости темновых срабатываний от транспортного тока при разных рабочих температурах . . . . .	77
3.3 Эквивалентная мощность шума SSPD при рабочей температуре 2К . . . . .	79
3.4 Выводы . . . . .	83

### **Глава 4. Исследование временных параметров и способы увеличения быстродействия однофотонного сверхпроводникового детектора** **85**

4.1 Исследование джиттера SSPD по схеме совпадений (старт-стоп система) . . . . .	86
4.2 Способы увеличения быстродействия однофотонного сверхпроводникового детектора . . . . .	90
4.3 Ультрабыстрый однофотонный сверхпроводниковый детектор . . . . .	102
4.4 Выводы . . . . .	106

### **Глава 5. Применение однофотонных сверхпроводниковых детекторов в квантовой оптике и биофотонных исследованиях** **107**

5.1 Литературный обзор применений однофотонных сверхпроводниковых детекторов ИК диапазона . . . . .	108
---	-----

5.2	Экспериментальная демонстрация преимуществ применения SSPD в оптической когерентной томографии (ОКТ) . . . . .	111
5.3	Экспериментальная демонстрация применения SSPDs в квантовой оптической когерентной томографии (КОКТ) . .	118
5.4	Анализ перспектив применения однофотонных сверхпроводниковых детекторов излучения в биофотонных исследованиях . . . . .	124
5.5	Выводы . . . . .	128
<b>Заключение</b>		<b>130</b>
<b>Литература</b>		<b>133</b>