

А.В. Бондаренко, К.В. Гирель,
Н.В. Хиневич, С.А. Завацкий, А.А. Бурко

РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Минск
«Бестпринт»
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	- 4 -
ГЛАВА 1. СВЕТ И ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВЕЩЕСТВАМИ	- 5 -
1.1 Что такое свет?	- 5 -
1.2 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВЕТА С ВЕЩЕСТВАМИ	- 9 -
1.2.1 Что такое ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА?	- 9 -
1.2.2 ПОГЛОЩЕНИЕ И ПРОПУСКАНИЕ	- 12 -
1.2.3 РАССЕЯНИЕ СВЕТА	- 15 -
ГЛАВА 2 ОСНОВЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА	- 21 -
2.1 Что такое СПЕКТРОСКОПИЯ?	- 21 -
2.2 СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ПОГЛОЩЕННОГО СВЕТА	- 24 -
2.3 ИЗУЧЕНИЕ ИСПУСКАЕМОГО И РАССЕЯННОГО СВЕТА	- 28 -
2.4 МОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И РАМАНОВСКОЕ РАССЕЯНИЕ	- 31 -
ГЛАВА 3 ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	- 37 -
3.1 ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ РАМАНОВСКОГО РАССЕЯНИЯ	- 37 -
3.2 ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЕЙ	- 38 -
ГЛАВА 4 РЭЛЕЕВКОЕ И РАМАНОВСКОЕ РАССЕЯНИЕ	- 43 -
4.1 РЭЛЕЕВСКОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА	- 43 -
4.2 РАМАНОВСКОЕ (КОМБИНАЦИОННОЕ) РАССЕЯНИЕ	- 44 -
ГЛАВА 5 РАМАНОВСКИЕ СПЕКТРОМЕТРЫ	- 49 -
5.1 ОСНОВА РАМАНОВСКОГО СПЕКТРОМЕТРА	- 49 -
5.2 ИСТОЧНИК СВЕТА. ЛАЗЕР	- 50 -
5.3 НАПРАВЛЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОБРАЗЕЦ. СБОР ИЗЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОБРАЗЦОМ	- 55 -
5.4 СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОСЛЕ СБОРА	- 59 -
5.5 СИСТЕМЫ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ РАМАНОВСКИХ ФОТОНОВ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ	- 64 -
5.6 РАЗВИТИЕ РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОМЕТРОВ	- 67 -
ГЛАВА 6 ПРИМЕНЕНИЕ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	- 77 -
ГЛАВА 7 УСИЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ СИГНАЛА РАМАНОВСКОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА	- 88 -
7.1 РЕЗОНАНСНАЯ РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ	- 88 -
7.2 КОГЕРЕНТНОЕ АНТИСТОКСОВО РАМАНОВСКОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА	- 89 -
7.3 ПОВЕРХНОСТНО-УСИЛЕННОЕ РАМАНОВСКОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА	- 91 -
7.4 ЗОНДОВО-УСИЛЕННАЯ РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ	- 100 -
7.5 ПОВЕРХНОСТНО-УСИЛЕННАЯ РЕЗОНАНСНАЯ РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ	- 102 -
7.6 ТИПЫ SERS-АКТИВНЫХ ПОДЛОЖЕК И СПОСОБЫ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ	- 103 -
ПОСЛЕСЛОВИЕ	- 113 -
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	- 115 -