

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b> | <b>5</b> |
|-----------------------|----------|

## **1. ФИЗИКА УЛЬТРАЗВУКА**

|                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>МАЛЫХ И КОНЕЧНЫХ АМПЛИТУД .....</b>                                                                  | <b>7</b> |
| 1.1. ПРИРОДА И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ.....                                       | 7        |
| 1.2. МЕТОДЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ.....                                                 | 10       |
| 1.3. ТИПЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ<br>ИХ В РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СРЕДАХ..... | 13       |
| 1.4. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ<br>УЛЬТРАЗВУКА МАЛЫХ АМПЛИТУД .....            | 21       |
| 1.5. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КОЛЕБАНИЯ КОНЕЧНЫХ АМПЛИТУД .....                                                   | 26       |
| 1.5.1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ<br>КОНЕЧНЫХ АМПЛИТУД.....                        | 26       |
| 1.5.2. ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКА<br>НА ВЕЩЕСТВО .....                               | 29       |

## **2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА**

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>В БИОЛОГИИ .....</b>                                  | <b>32</b> |
| 2.1. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ.....  | 32        |
| 2.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ..... | 34        |

## **3. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ .....**

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ .....                                                             | 38 |
| 3.1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....                                                                                         | 38 |
| 3.1.2. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭХОМЕТОД .....                                                                                | 39 |
| 3.1.3. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭХОМЕТОД, ОСНОВАННЫЙ НА ЭФФЕКТЕ ДОПЛЕРА ...                                                   | 40 |
| 3.2. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ЭХОМЕТОДА<br>В КАРДИОЛОГИИ .....                                      | 47 |
| 3.3. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДОПЛЕРОВСКИЙ ЭХОМЕТОД В ГИНЕКОЛОГИИ<br>И АКУШЕРСТВЕ .....                                       | 49 |
| 3.4. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ..... | 50 |
| 3.4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....                                                                                         | 50 |
| 3.4.2. МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ<br>УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....                                           | 52 |
| 3.4.3. ОЦЕНКА ОБЪЕМА ОБЪЕКТА, ОСНОВАННАЯ<br>НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПЛАЙНОВ .....                                         | 54 |
| 3.4.4. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ<br>ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....           | 56 |
| 3.4.5. СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ<br>ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ .....                               | 59 |

|                                                                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭРИТРОГРАММ<br>И ЛЕЙКОГРАММ .....                                                                                     | 61         |
| 3.6. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕРАПИЯ .....                                                                                                                                        | 66         |
| 3.7. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ХИРУРГИИ .....                                                                                                                             | 68         |
| 3.8. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРУШЕНИЯ ТРОМБОВ<br>ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ .....                                                                  | 71         |
| 3.9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ<br>БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ .....                                                         | 75         |
| 3.10. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В СТОМАТОЛОГИИ .....                                                                                                                        | 78         |
| 3.11. ВОПРОСЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ .....                                                                               | 81         |
| <b>4. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА<br/>В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....</b>                                                                                                  | <b>83</b>  |
| 4.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ .....                                                                                                                               | 83         |
| 4.2. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ В ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ .....                                                                                                             | 83         |
| 4.3. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ ПОТОКА<br>И РАСХОДА ЖИДКОСТИ И ГАЗОВ .....                                                                                         | 87         |
| 4.4. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ.....                                                                                                             | 89         |
| 4.4.1. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ<br>НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ И ОЧИСТКА НЕФТИ ОТ СОЛЕЙ.....                                               | 89         |
| 4.4.2. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ПРИ ХРАНЕНИИ (КОНСЕРВАЦИИ) ГАЗА.....                                                                                                       | 94         |
| 4.5. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ<br>С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ, МАГНИТНЫМИ, АКУСТИЧЕСКИМИ ПОЛЯМИ<br>И ПРОЦЕССАМИ В ЗЕМЛЕ И НА ЗЕМЛЕ (ГИПОТЕЗЫ И РЕАЛЬНОСТЬ) ..... | 95         |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>                                                                                                                                           | <b>100</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>                                                                                                                                                        |            |
| <b>ИНФОРМАЦИЯ О СОВРЕМЕННОМ УЛЬТРАЗВУКОВОМ<br/>ДИАГНОСТИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ.....</b>                                                                                     | <b>101</b> |
| П1. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМЫ TOSHIBA....                                                                                                        | 101        |
| П2. ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМЫ GE MEDICAL SYSTEM ULTRASOUND AND PRIMARY<br>CARE DIAGNOSTIC LLS, ПРИНАДЛЕЖАЩЕЙ КОМПАНИИ GENERAL ELECTRIC.....                                     | 104        |
| П3. ПОРТАТИВНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ USB-СИСТЕМА<br>ФИРМЫ DIRECT MEDICAL SYATENS.....                                                                                          | 106        |
| П4. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ АППАРАТЫ «MYLAB15»<br>И «MYLAB20» ФИРМЫ ESAOTE (ИТАЛИЯ) .....                                                                     | 107        |
| П5. СТАЦИОНАРНАЯ ЦИФРОВАЯ ЦВЕТНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ<br>СИСТЕМА SSI-500PLUS ФИРМЫ SONOSCAPE (КИТАЙ).....                                                       | 108        |