

**БИОНИКА В РЕАБИЛИТАЦИИ
ДЕТСКИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ПАРАЛИЧ И СПИННОМОЗГОВЫЕ
ЗАБОЛЕВАНИЯ
РЕЦИПРОКНЫЕ ОРТЕЗНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
ГЛАВА I. ОБЪЕКТЫ БИОНИКИ В РЕАБИЛИТАЦИИ	
1.1.Церебральный паралич	15
1.2.Повреждения и заболевания позвоночника и спинного мозга	19
ГЛАВА II. МЕТОД КОМПЕНСАЦИИ ВНЕШНЕЙ ЭНЕРГИЕЙ ДЕФИЦИТА МЫШЕЧНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ	
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. БИОНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА.	
2.1. Нейрофизиологические аспекты	23
2.1.1. Контроль нервной системы над параметрами сердечно- сосудистой системы	23
2.1.2. Гемодинамический аспект	24
2.1.3. Биохимический аспект	25
2.1.4. Рефлекторные механизмы для поддержки артериального давления	26
2.1.4.1. Барорецепторные механизмы	27
2.1.4.2. Функции нервов скелетной мускулатуры, скелетных мышц в управлении сердечной деятельностью	28
2.2. Биомехатронные аспекты	28
2.2.1. Органическое строение структур движения	29
2.2.1.1. Волокно скелетной мышцы	29
2.2.1.2. Нервная клетка	32
2.2.1.3. Двигательная единица	34
2.2.1.4. Рефлекторная дуга	37
2.2.2. Основы автоматического действия органических структур движения	38
2.2.2.1. Сенсорная коррекция	38
2.2.2.2. Внутриспинальные механизмы	39
2.2.2.3. Пресинаптическое торможение	39
2.2.2.4. Взаимосвязи мотонейронных пулов	39
2.2.2.5. Механизм реципрокного торможения антагонистов	39
2.2.2.6. Флексорный рефлекс	40
2.3. Структура управления движениями	40
2.3.1. Общие принципы управления движениями	40

2.3.2. Функциональные системы	41
2.3.3. Синергии	42
2.4. Задачи управления естественными движениями	42
2.4.1. Управление в условиях нормы опорно-двигательного и манипуляционного аппарата (прямая задача)	42
2.4.2. Управление при наличии патологии опорно-двигательного и манипуляционного аппарата (обратная задача)	43
2.4.3. Кинематические взаимозависимости в норме и взаимовлияние между верхними и нижними конечностями и туловищем при формировании биомеханических структур ходьбы	46
2.4.3.1. Участие верхних конечностей и плечевого пояса в формировании локомоторного цикла	47
2.4.3.2. Участие таза и грудной клетки в формировании локомоторного цикла	48
2.4.3.3. Участие нижней конечности и тазового пояса в формировании локомоторного цикла	49
2.4.3.4. Бионические выводы	49

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. СУЩНОСТЬ, ФИЛОСОФИЯ И СТРУКТУРНОСТЬ МЕТОДА

2.5. Введение	52
2.6. Вертикализация	52
2.7. Принудительная ходьба	53
2.8. Алгоритм процесса реализации и визуализация метода	56
2.9. Одновременное реципрочное механическое и электрическое воздействие	57

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЦИПРОКНЫМ ОРТЕЗНЫМ КОМПЛЕКСАМ И ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ.

2.10. Особенности реципрочных ортезных систем	59
2.11. Особенности процесса электростимуляции в комбинации с реципрочной ортезной системой	62

ГЛАВА III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА

3.1. Система средств для лечения и реабилитации пациентов с детским церебральным параличом и спинномозговыми заболеваниями	63
3.2. Реципрочные ортезные системы (РОС) (модуль I)	69
3.2.1. Хронологический анализ появления и развития	69
3.2.2. Авторская конструкция РОС	72
3.2.3. Проектирование и изготовление РОС	78

3.2.3.1. Биомеханический анализ пациента	78
3.2.3.2. Структурный анализ механизмов РОС	81
3.2.3.3. Синтез кинематического позитива	84
3.2.3.4. Кинематический анализ плоских механизмов РОС	88
А. Нижние конечности	88
а) Математическое компьютерное моделирование	88
б) Аналитический метод расчёта	116
Б. Верхние конечности (математическое компьютерное моделирование)	124
В. Туловище (математическое компьютерное моделирование)	129
3.2.3.5. Силовой расчёт механизмов РОС	131
3.2.3.6. Технология изготовления РОС	136
3.2.4. Реципрокная электростимуляционная ортезная система	158
3.2.4.1. Конструкция	158
3.2.4.2. Особенности применения	158
3.3. Вертикализатор с горизонтальным реципрокным механизмом (ВГРМ)	163
3.3.1. Предназначение и функции	163
3.3.2. Варианты конструкции	164
3.3.2.1. Стационарный ВГРМ	164
3.3.2.2. Мобильный ВГРМ	165
3.4. Система для подачи внешней энергии	165
3.4.1. Стационарный тип III-A	165
3.4.2. Мобильный тип	166
3.4.2.1. Модификация III-B.a	166
3.4.2.2. Модификация III-B.b	168
3.5. Теоретические основы функционирования реципрокного ортезного комплекса	170
3.5.1. Общий центр масс (ОЦМ) человека	170
3.5.1.1. Статика	170
3.5.1.2. Динамика	170
3.5.2. Вопрос о равновесии пациента в РОС	172
3.5.3. Фундаментальные решения для функционирования РОС	174
3.6. Бионические стельки	177

ГЛАВА IV. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РОС И РОК НА ПАЦИЕНТОВ С ДЕФИЦИТОМ МЫШЕЧНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ

4.1. Изучение биомеханических параметров движения при ходьбе в норме при помощи РОС	181
4.1.1. Измерительный комплекс для исследования движений во время ходьбы	181
А. Модуль нижних конечностей	181

Б. Модуль верхних конечностей	182
4.1.2. Устройства преобразования и сопряжения	183
4.1.3. Результаты измерений механограмм	185
4.1.4. Исследование электрической активности мышц во время ходьбы, с РОС и без неё в норме	188
А. Измерительный электромиографический комплекс	188
Б. Результаты электромиографических измерений – сравнение характеристик походки с РОС и без неё	189
4.1.5. Общие выводы	191
4.2. Исследование влияние метода, РОС и РОК на пациентов с дефицитом мышечной и управляющей активностью	192
4.2.1. Методологическая база	192
4.2.2. Анализ результатов наблюдений	195
 ГЛАВА V. БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ МЕТОДА И ТЕХНИЧЕСКИХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ	
5.1. Роботизированная реципрокная ортезная система	199
5.2. Роботизированный аквареципрокный комплекс	201
 ГЛАВА VI. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ДИСКУССИЯ	
6.1. Метод и его технические вспомогательные средства в аспектах фундаментальной и клинической нейрофизиологии – дискуссия	204
6.2. Особенности применения метода и его перспективы	205
 ЛИТЕРАТУРА	 208
 СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ ТЕРМИНОВ	 213
 INHALT	 214
 CONTENTS	 218
 Сертификат № 060317 от 19.06.2006 г.	 222