

Данные заявки

Направление заявки: Н2. Медицина и технологии здоровьесбережения

Полуфинал: Полуфинальный отбор в ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет"

ДАННЫЕ О ПРОЕКТЕ

Название проекта: Разработка системы мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы на основе анализа контура пульсовых волн, регистрируемых гидроманжетами

Область техники: ОТ2.02. Кардиология и ангиология. Кардиохирургия. Медицинская техника, изделия и материалы. Диагностика и лечение

Приоритетное направление: 4. Науки о жизни.

Критическая технология федерального уровня: 4. Биомедицинские и ветеринарные технологии.

Ключевые слова:

Сердечно-сосудистые заболевания, гемодинамические параметры, пульсовая волна, гидроманжетная технология формирование осцилляций

Участие в других проектах:

Научная деятельность в лаборатории медицинских приборов ПГУ. Изучение гемодинамических параметров для оценки состояния биологических объектов. Проведение экспериментальных исследований по оценке гемодинамических параметров

Профессиональные достижения:

Профессиональные знания в медицинских и технических областях, понимание принципа моделирования биологических сигналов и объектов, умение их интерпретировать. Работа в среде Matlab и LabView.

ПРОФИЛЬ УЧАСТНИКА ПРОЕКТА

ФИО: Солдатова Кристина Владиславовна

Контактный email: kristina.soldatova2011@yandex.ru

Номер телефона: +7 960 320 31 16

Дата рождения: 24.09.1998

Пол: Женский

ИНН: 583510613205

Регион: Пензенская область

Город: Пенза

Почтовый индекс: 440026

Почтовый адрес: ул.Красная, 40 МИ ПГУ

Выпускник ОЦ «Сириус»: Нет

Место работы: Лечебный факультет МИ ПГУ

Должность: Студент 6 курса

ОБРАЗОВАНИЕ УЧАСТНИКА ПРОЕКТА

Учёная степень: нет

Учёное звание: нет

Учебное заведение: Пензенский государственный университет

Специальность: Врач-кибернетик

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Цель выполнения проекта:

Разработка, изготовление и испытания макета прибора для оценки состояния сосудов и их гемодинамических параметров.

Задачи по проекту в рамках договора по программе «УМНИК»:

1. Определение требований к разрабатываемому прибору для оценки гемодинамических параметров;
 2. Исследование существующих методов и аналогов оценки гемодинамических параметров;
 3. Разработка математических моделей и алгоритмов расчета гемодинамических параметров;
 4. Разработка электрической и принципиальной схемы прибора;
 5. Изготовление деталей;
 6. Сборка и испытание макета прибора;
 7. Проведение экспериментальных исследований по оценке гемодинамических параметров;
 8. Разработка методики исследования гемодинамических параметров на основе разработанного макетного образца.
-

Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.):

Прибор предназначен для определения и хранения значений следующих параметров:

1. Скорость пульсовой волны;
2. Жесткости, эластичности и упругости артерий;
3. Частоты сердечных сокращений
4. Оценка общее периферическое сопротивление сосудов.

Указанные параметры позволяют оценивать состояние и изменение показателей во времени. Позволяет наблюдать динамику их изменений. Также возможно использование прибора для медицинских исследований.

Прибор предназначен для лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями или находящихся в группе риска их возникновения.

Научная новизна предлагаемых в проекте решений:

Научная новизна заключается в использовании в качестве датчика пульсовых волн гидроманжет. Их отличительная особенность заключается в качественной передачи контуров пульсовых волн артерии.

Амплитуда пульсации волн в пальцевой и плечевой гидроманжетах составляет 10-15 мм рт.ст., что существенно упрощает процедуру обработки сигнала и значительно снижает влияние шумов.

В приборе используются установленные физиологами значимые параметры, характеризующие состояние сосудистого русла.

Предполагается повысить точность и воспроизводимость измерений за счет использования цифровых методов обработки сигналов с применением продуктов среды Matlab и LabView.

Предоставляется возможность передачи данных в ЭВМ.

Обоснование необходимости проведения НИР:

При лечении гипертензии, а также заболеваний, оказывающие влияние на состояние сердечно-сосудистой системы, крайне важно иметь представление о значении параметров,

характеризующих его состояние. Немаловажным является представление возможности определения изменения показателей в динамике. Это позволяет принимать решение о методах и тактиках медикаментозной терапии и принятию решения об оптимизации тактики проводимой терапии. Важным моментом является представление возможности наблюдения возрастных наблюдений основных гемодинамических параметров на протяжении всего жизненного цикла.

Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми):

Разрабатываемое устройство содержит автоматическую систему измерения, состоящую из двух гидроманжет и блока управления с LCD индикацией.

Преимуществом разрабатываемого устройства являются следующие характеристики и параметры:

1. Метод - осциллометрический;
2. Время однократного измерения не более 30 с;
3. Наличие программы для ПК, позволяющие создать базы данных измерений;
4. Оценка следующих гемодинамических параметров:
 - скорость пульсовой волны;
 - модуль упругости артерий;
 - модуль жесткости артерий;
 - эластичность артерий;
 - определение ЧСС;
 - определение ОПСС.

5. Прибор обеспечивает обработку сигналов в диапазоне 0.08-20 Гц.

6. Цветной жидкокристаллический дисплей.

В настоящее время не существует полных аналогов для домашнего мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы и оценки его динамики.

Отличительной особенностью заключается использование, разработанное в ПГУ, гидроманжетной методики получения осцилляций.

Прибор отличается:

1. Низкой себестоимостью;
2. Удобством и простотой использования;
3. Повышенной воспроизводимостью оцениваемых параметров

Конструктивные требования (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке):

Электропитание осуществляется от сети переменного тока и источника постоянного напряжения 4.5 В.

Прибор должен сохранять работоспособность и точностные характеристики при температуре окружающего воздуха от +5 до +35 градусов Цельсия.

Масса прибора без манжет должна быть не более 300 грамм.

Габаритные размеры блока управления и индикации должны быть не более 80*50*40 мм.

Гидроманжеты имеют ширину 15 мм.

Соединение манжеты с блоком управления осуществляется электрическими проводами.

Прибор имеет USB-разъем для подключения к ПК.

Прибор должен отвечать требованиям ГОСТ 15150 по эксплуатации, должен быть устойчивым к климатическим условиям при транспортировке.

Прибор должен обладать вибропрочностью по ГОСТ 20790 для изделий группы 2.

Гарантийный срок эксплуатации прибора - 10 лет;

Гарантийный срок эксплуатации составных частей:

- манжета, адаптер сетевой - 1 год;

Сетевой адаптер, входящий в комплект:

- тип: ТВ-233С;
- входное напряжение 220 В, 50 Гц,
- выходное напряжение : стабилиз. 4.5 В, 300 мА, 1 Вт.

Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект:

В процессе выполнения договора исполнителем будет подана заявка в ФИБС на оформление интеллектуальной собственности по тематике проекта.

Данная модель имеет следующие отличительные особенности:

1. Использование вместо пневмоманжет гидроманжеты, благодаря чему повышается качество

регистрации контура пульсовой волны;

2. Вычисление программным методом несколько гемодинамических показателей, такие как скорость распространения пульсовой волны, общее периферическое сопротивление сосудов, расчет жесткости, эластичности и упругости сосудов;

3. Возможность применение прибора без участие специалиста в домашних условиях;

4. Возможность отслеживания показателей в динамике.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА В РАМКАХ ДОГОВОРА ПО ПРОГРАММЕ «УМНИК»

Первый этап:

1. Аналитический обзор литературы по данной тематике;

2. Теоретические исследования методики оценки гемодинамических параметров;

3. Разработка методики оценки гемодинамических параметров на основе гидроманжетной технологии формирования осцилляций, алгоритмов и программного обеспечения приборов;

4. Разработка электрической схемы и принципиального схем макетного образца, изготовление макетного образца. Оформление промежуточного отчета по результатам НИР.

Второй этап:

1. Проведение экспериментальных исследований по оценке гемодинамических параметров;

2. Доработка конструкции, алгоритмического и программного обеспечения

3. Статистическая оценка технических характеристик, оценка достоверности и воспроизводимости данных;

4. Обобщение результатов, оформление отчета о НИР.

КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Область применения:

Результаты проекта могут быть использованы в следующих областях:

1. В сфере здравоохранения для скрининга в ЛПУ состояния сосудов у пациентов;

2. Домашний мониторинг пациентами гемодинамических параметров;

3. В медицинских и научных лабораториях, изучающие заболевания сердечно-сосудистой системы;

4. В сфере образования при изучении гемодинамических параметров и свойств сердечно-сосудистой системы.

Объем внебюджетных инвестиций, собственных средств и иных источников, источники средств и формы их получения, распределение по статьям:

Проект предполагается разработать на основе финансирования по программе "Умник", "Старт" с общим объемом 10 млн. руб. и с привлечением дополнительных инвестиционных средств в размере 9 млн.

Ресурсы, имеющиеся в наличии: оборудование и материально-технические ресурсы ФГБОУ ВО ПГУ, на базе которой будет проводится исследование и конструироваться макет прибора.

Имеющиеся аналоги:

На современном этапе приборов для домашнего мониторинга состояния сосудов не разработано. Возможность исследования гемодинамических параметров предоставляется только в ЛПУ или стационарах, где возможны применение как инвазивных, так и неинвазивных методик измерения.

Разработанные и прошедшие сертификацию приборы-аналоги для использования в ЛПУ или исследовательских лабораториях:

1. СИГНОМЕТР VASERA VS-1500N, цена прибора около 600.000 руб;

2. ПОЛИ-СПЕКТР-СРПВ, цена прибора примерно 400.000 руб;

3. МЕДИКОМ, БРЛ, цена прибора около 190.000 руб;

4. Mindray УЗИ сканер DC-3, цена примерно 600.000 руб.

Конкурентные преимущества разрабатываемого прибора:

1. Раннее предсказание сердечно-сосудистых нарушений

2. Простота использования

3. Возможность оценки изменения параметров в динамике

4. Доступность прибора

5. Комфортная и неинвазивная, не требуется участие специалиста

5. Оценка эффективности медикаментозного лечения и оптимизация тактики лечения пациентов с сосудистыми нарушениями, вызванными инфекционными агентами, в т.ч. COVID-19.

6. Сокращение времени измерения до 30 сек.

План коммерциализации проекта:

На рынке в настоящее время нет специальных медицинских устройств для определения показателей состояния сосудов, доступных для домашнего использования.

Конструкция данного прибора (с учетом расходов на материалы и написание программного обеспечения) обойдется примерно в 2000 руб.

Предполагаемая розничная цена на рынке 3000 руб, для ЛПУ при комплектации реанимационных отделений и палат интенсивной терапии – 2700 руб. при оптовой закупке от 100 шт.
