

Аннотация проекта (ПНИЭР), выполняемого в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

Номер Соглашения о предоставлении субсидии/государственного контракта: 14.579.21.0102

Название проекта: Разработка электронных систем управления и энергообеспечения функционирования имплантируемых педиатрических насосов крови

Основное приоритетное направление: Науки о жизни. Комплексные проекты

Исполнитель: Общество с ограниченной ответственностью "ЭСДИАР"

Руководитель проекта: Гринвальд Виктор Матвеевич

Должность: ведущий научный сотрудник

E-mail: grinvalid@bmslab.miet.ru

Ключевые слова: *сердечная недостаточность, насос, педиатрия, вспомогательное кровообращение, миниатюризация, стенд, модуль управления*

Цель проекта

1. Проект направлен на исследование принципов построения и создание схемных, конструкторских, технологических и программных решений, направленных на разработку электронных систем управления и энергообеспечения функционирования имплантируемых педиатрических насосов крови.
2. Целью реализуемого проекта является разработка электронных систем управления и энергообеспечения имплантируемых педиатрических насосов крови (ИПНК).

Основные планируемые результаты проекта

1. Экспериментальный образец системы управления и энергообеспечения ИПНК.
2. Математическая модель сердечно-сосудистой системы ребёнка с учётом имплантации ИПНК.
3. Алгоритмы управления ИПНК
4. Результаты экспериментальных исследований экспериментального образца ИПНК
5. Технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации миниатюризованных электронных систем управления и энергообеспечения имплантируемых насосов крови для применения в педиатрии.
6. Стенд имитации работы сердечно-сосудистой системы ребенка, предназначенный для проведения стендовых испытаний макетов Системы на основе ИПНК, разрабатываемых в рамках ПНИЭР.

Краткая характеристика создаваемой/созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции

1. В результате выполнения проекта будет разработан и изготовлен экспериментальный образец (ЭО) электронных систем управления и энергообеспечения ИПНК, включающий в себя: модуль управления ЭО ИПНК, позволяющий изменять и поддерживать расход крови от 0,5 до 4,0 л/мин и производить мониторинг корректности функционирования системы в целом; модуль автономного электропитания, обеспечивающий бесперебойную работу ИПНК в течение 4 часов; зарядное устройство, обеспечивающее возможность одновременной зарядки до 4-х модулей автономного электропитания.
2. Основной задачей является обеспечение бесперебойности и безотказности работы ИПНК. Для этого необходимо разработать архитектурное решение, в котором будут отсутствовать критические компоненты (выход из строя которых приведет к сбою в работе системы). Данная задача будет решаться посредством резервирования ключевых элементов системы и детальной проработки необходимого функционала. Современные технические решения в области управления и энергообеспечения функционирования насосов крови не могут быть использованы в миниатюризированных системах, предназначенных для целей педиатрической кардиохирургии, поскольку не позволяют обеспечить требуемых технических параметров. Решение данной задачи позволит получить новый научный результат, обладающий способностью к правовой охране.

Назначение и область применения, эффекты от внедрения результатов проекта

1. Планируемые к получению результаты проекта могут быть использованы для создания системы вспомогательного кровообращения для применения в педиатрической кардиохирургии.
2. Результаты работы будут направлены на дальнейшее использование в ПНИЭР по теме: «Миниатюризация имплантируемых насосов крови для их применения в педиатрической кардиохирургии».
3. В ходе реализации проекта будет создан принципиально новый продукт, внедрение которого в производство и последующая коммерциализация позволит значительно снизить детскую смертность от острой сердечной недостаточности. Ежегодная потребность в ИПНК в России составляет более 1 000, что показывает потенциал использования ожидаемых результатов.
4. Результаты, полученные в ходе проекта, будут демонстрироваться и обсуждаться на российских и международных конференциях, семинарах, форумах или других специализированных мероприятиях.

Текущие результаты проекта

1. Проведён аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методологической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему разработки электронных систем управления и энергообеспечения функционирования имплантируемых насосов крови.
2. Проведены патентные исследования в областях, затрагивающих тематику проекта.
3. Разработана математическая модель сердечно-сосудистой системы ребёнка с учётом имплантации насоса крови.
4. Разработана концепция построения стенда имитации сердечно-сосудистой системы ребёнка.
5. Разработана эскизная конструкторская документация модуля управления.
6. Разработана эскизная конструкторская документация модуля автономного электропитания.
7. Разработан модуль управления пневматической станцией, обеспечивающей необходимые параметры давления для стенда имитации работы сердечно-сосудистой системы ребенка.
8. Разработаны пульсирующие искусственные желудочки для стенда имитации работы сердечно-сосудистой системы ребенка.