

Экспертная система адаптивного мониторинга режимов вентиляции легких «Феникс»

Межкафедральный проект молодежного
творческого коллектива факультета ИУ

Конкурс СТАРТ 2008 № 08-1-Н1.1-0194



Целью проекта является создание экспертной системы, совместимой с аппаратами искусственной вентиляции легких (АИВЛ) постоянного потока и спортивными тренажерами с обратной связью, ее установка на аппараты и поставка по государственным контрактам в больницы, медицинские центры, спортивные учреждения.

Решаемые задачи

- Создание АИВЛ, по принципу работы и функциональным возможностям не уступающим зарубежным аппаратам высшего класса.
- Модернизация устаревших АИВЛ.
- Создание спортивных тренажеров с обратной связью.



Описание экспертной системы «Феникс»

Экспертная система «Феникс» представляет собой комплекс из трех составляющих:

- **Аппаратная составляющая** представляет собой одноплатный компьютер «Сириус» на базе процессорного модуля «Тион». Это отечественный продукт, низкий по стоимости и не уступающий по функциональности и производительности зарубежным аналогам.
- **Программа для аппаратных средств** представляет собой написанную на языке Assembler программу для процессорного модуля. Она описывает взаимодействие между составными частями платформы, управляет работой интерфейсов, осуществляет сбор и хранение информации.
- **Программа для операционной системы** представляет собой написанную на языке СИ программу. Программа является средством «общения» врача или спортсмена с аппаратом.

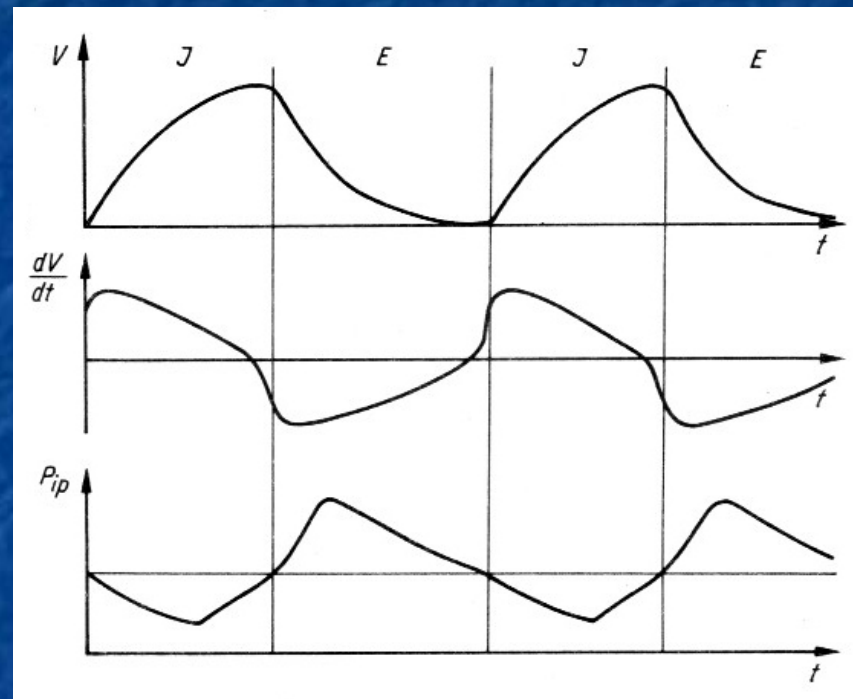


Применение в АИВЛ

Экспертную систему предполагается использовать для АИВЛ постоянного потока (прямоточные АИВЛ), стационарного типа, подходящих для детской и взрослой возрастной группы.

Ключевым фактором экспертной системы будет комплексирование информации с различных измерительных устройств и выработка рекомендаций врачу на дисплей монитора об изменении настроек аппарата.

В экспертную систему заносятся проверенные данные о режимах дыхания, допустимые отклонения дыхания пациента при каждом конкретном режиме, нормы оксигенации крови и множество других параметров. Таким образом, система готова предлагать решения при отклонении характеристик от нормы, при попытках самостоятельного дыхания пациента, и т.п.



Примеры отслеживаемых параметров. Графики циклов дыхания: зависимость объема от времени, производная объема по времени, зависимость давления от времени.

Применение в спортивных тренажерах

- Экспертную систему также планируется применять для проверки функций дыхания у спортсменов. При работе на тренажере, датчик подключается к человеку, которого необходимо обследовать, оценить его тренированность или разработать систему тренировок. После сбора информации система выдаст врачу, либо тренеру информацию о функциях дыхания и даст рекомендации по организации тренировок спортсмена.
- Возможно использование визуальной коррекции тренировки, например использование экрана с интерактивной игрой, которая заключается в визуализации заданного упражнения.



Тренировка с использованием интерактивной игры

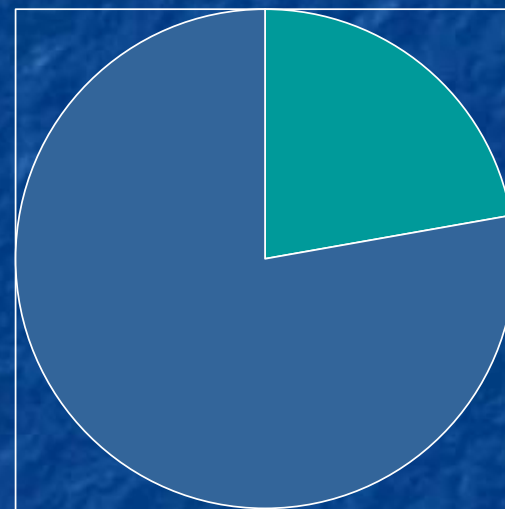


Пример датчика для измерения оксигенации крови

Оценка рынка

- В состав Российской Федерации (РФ) входят 89 субъектов, каждый из которых содержит в среднем 30 районов со своими районными больницами, небольшое количество (5-7) городских. Таким образом количество больниц и госпиталей различного уровня, использующих в своей работе аппараты ИВЛ можно оценить в 4-5 тыс. Соответственно потребный парк аппаратов ИВЛ в РФ можно оценить в **30-35 тыс. аппаратов.**
- Средняя цена продажи будет составлять 50 тыс. руб., т.е., с учетом сворачивания производства устаревших моделей, экспертная система будет иметь спрос у производителей АИВЛ в сегменте рынка с общим количеством продаваемых аппаратов примерно 2000 шт. в год.
- Также система скорее всего заинтересует производителей спортивных тренажеров высшего класса.

Диаграмма продаж различных АИВЛ



Риски проекта

- **Технические риски.** Основным техническим риском проекта является **сложность разрабатываемой базы знаний** для экспертной системы из-за необходимости обработать большое количество мнений экспертов и других авторитетных источников информации. Эта задача решается выделением требуемого количества времени для тщательного поиска и проработки информации.
- **Коммерческие риски.** Главным коммерческим риском является низкая популярность экспертных систем в настоящее время. Частные медицинские учреждения охотно откликаются на нововведения, в отличие от государственных учреждений, в которых осторожно относятся к внедрению новых систем, тем более – инновационных. Однако авторы полагают, что выгодная цена, участие в государственных трендах и работа по популяризации экспертной системы исправят это положение.
- **Организационные риски.** Риски продвижения продукта на рынок связаны с недостатком финансирования для проведения полномасштабной рекламной компании и превентивного изготовления партии аппаратов для первых продаж.

Требуемые средства

- **первый год** – 1000 тыс. руб. (включая 750 тыс. руб. от фонда и 250 тыс. руб. от инвестора – компании МедЛаб), в том числе:
 - заработная плата разработчиков для завершения разработки – 500 тыс. руб.;
 - закупка комплектующих и материалов для изготовления опытных образцов – 400 тыс. руб.;
 - заработная плата для изготовления и наладки опытного образца - 100 тыс. руб.
- **второй год** – 3000 тыс. руб. (включая 1500 тыс. руб. от фонда и 1500 тыс. руб. от инвестора), в том числе:
 - проведение испытаний, регистрация, сертификация и лицензирование – 800 тыс. руб.;
 - «популяризация» разрабатываемого аппарата – 600 тыс. руб.;
 - подготовка производства и закупка комплектующих для первой серии (10 экспертных систем) – 1600 тыс. руб.
- **третий год** – 5250 тыс. руб. (включая 2250 тыс. руб. от фонда, 600 тыс. руб. реинвестированную прибыль и 2500 тыс. руб. от инвестора), в том числе:
 - закупка комплектующих для серийного производства (100 аппаратов) – 2000 тыс. руб.
 - затраты на производство 100 экспертных систем – 3250 тыс. руб.
- Проведенная грубая оценка рентабельности показывает, что при продаже 500 экспертных систем проект окупается.

Команда

ФИО	Роль в проекте
Соловьев Александр Владимирович	Руководитель проекта (ИУ8-82)
Карташев Олег Сергеевич	Ответственный за программирование аппаратной части экспертной системы оценки (ИУ4-84)
Комаров Михаил Владимирович	Отвечает за разработку аппаратной части экспертной системы и проектирование ее взаимодействия с аппаратом искусственной вентиляции легких (ИУ4-84)
Халчев Дмитрий Викторович	Научный консультант
Козлова Екатерина Николаевна	Финансово-экономическое планирование и маркетинг

Команда состоит из специалистов, способных решить все поставленные задачи!

Спасибо за внимание!