

*Автор:*

**Коновалова Ольга Михайловна**

магистрант

*Научный руководитель:*

**Колчина Наталья Анатольевна**

специалист

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»

г. Тольятти, Самарская область

## **АППАРАТУРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БЮЙ-БАЛЛО ДЛЯ ТЕКУЩЕГО АНАЛИЗА МЕДЛЕННЫХ ВОЛН СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

*Аннотация:* в данной статье авторы говорят об аппаратурной реализации селективного преобразования буй-балло для текущего анализа медленных волн сердечного ритма.

**Ключевые слова:** медленные волны, сердечный ритм, селективное преобразование буй-балло.

Увеличение амплитуды медленных волн сердечного ритма может явиться достоверным признаком начальной стадии производственного утомления, когда еще не наблюдается повышения частоты пульса или снижения производительности труда. Эффективность оценки стадий утомления зависит от своевременности обнаружения медленных волн и точности оценки их параметров (амплитуды и частоты) непосредственно в процессе трудовой деятельности. Текущий контроль за динамикой медленных волн сердечного ритма может быть осуществлен на базе специализированного вычислительного устройства, функции которого заключаются в непрерывном измерении длительности сердечных циклов (интервалов R-R) и линейном селективном преобразовании измеренных величин.

Устройство содержит (см. рисунок) датчик пульса 1, усилитель 2, измеритель временных интервалов 3, регистр 4, ключи 5, преобразователь код – число импульсов 6, вентили 7, триггерные счетчики 8, преобразователь код – аналог 9,

генератор тактовых импульсов 10, схему управления 11 и многоканальный индикатор 12.

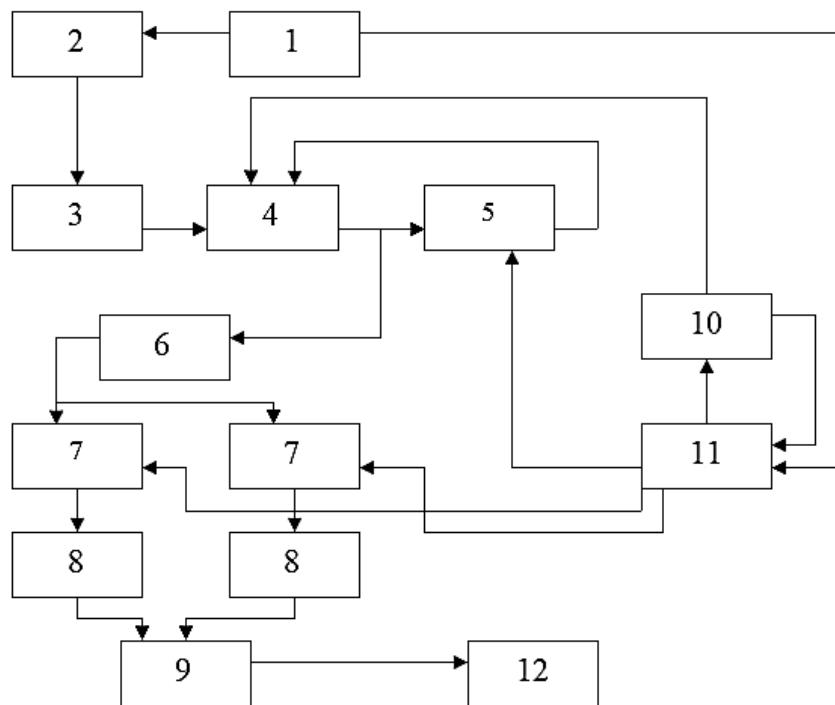


Рис. 1. Блок-схема устройства реализации селективного преобразования  
Бюй-Балло для анализа медленных волн сердечного ритма

Устройство работает следующим образом. К испытуемому подключается датчик импульса 1, выходным сигналом которого может быть, например, комплекс QRS ЭКГ, формируемый с помощью усилителя 2 в импульсе прямоугольной формы определенной амплитуды. Длительность каждого сердечного цикла (расстояние между импульсами) измеряется с помощью цифрового измерителя временных интервалов 3, с выхода которого L-разрядные двоичные числа в параллельном коде поступают на вход регистра 4, рассчитанного на заполнение NL-разрядных двоичных чисел. С момента записи в регистр 4 N входных чисел (регистр 4 заполнен) открывается ключ 5 и регистр 4 замыкается в кольцо. Движение информации по кольцу осуществляется импульсами, выдаваемыми генератором тактовых импульсов 10. В процессе движения информации по кольцу содержимое последней ячейки периодически преобразуется с помощью преобразователя код – число импульсов 6 и поступает через вентили 7 на триггерные счетчики 8.

Счетчики рассчитаны на суммирование входные величин, поступающих в предельной последовательности, которая задается схемой управления 11 и осуществляется путем отпирания соответствующих вентилей 7. Для графической регистрации результатов содержимое счетчиков преобразуется в аналоговое напряжение с помощью преобразователя код- аналог 9 поступает на многоканальный индикатор 12. Генератор тактовых импульсов за каждый сердечный цикл выдает  $N + 1$  импульс, при прохождении  $N$  импульсов регистр замкнут в кольцо, с приходом  $N + 1$  импульса (тактового) ключи 5 запираются, кольцо размыкается, и первая ячейка регистра 4 освобождается для приема входного числа. Цикл повторяется с периодичностью поступления входных сигналов.

Многоканальность устройства позволяет осуществлять одновременное усреднение по нескольким пробным периодам, то есть производить обнаружение искомых волн в заданном диапазоне частот. результаты преобразований регистрируются многоканальным самописцем, по каждому каналу которого записываются кривые преобразования с пробным периодом, соответствующим данного канала.

Использование данного преобразователя для оценки динамики сердечного ритма оператора трелевочной машины дало следующие результаты:

– к концу 1-го часа работы (при явно выраженной наибольшей производительности труда) отмечалось уменьшение амплитуды медленных волн в 1,6–2 раза в диапазоне 35–50 с;

– к концу 3-го часа работы (за час до перерыва) наблюдалось резкое увеличение амплитуды медленных волн в 2,5–3,5 раза по сравнению с исходными в диапазоне 50–70 с.

Во второй половине рабочего дня наблюдался повышенный уровень медленных волн с уменьшением к концу рабочей смены.

### ***Список литературы***

1. Ефанова Р.А. Сборник официальных материалов по оформлению открытий, изобретений и рационализаторских предложений в медицине. – М.: Медицина, 1979. – С. 25–26.