

ОКП 94 4280

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО «Бизнеслинк»

С.Ю. Максимова



2015 г.

**АППАРАТ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ
ВЫСОКОГО КЛАССА
«СИСАУНД М1»
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛБМА.941219.001РЭ**

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Описание и работа	8
1.1.	Описание и работа изделия.....	8
1.2.	Описание и работа составных частей изделия.....	38
2.	Использование по назначению	41
2.1.	Эксплуатационные ограничения	41
2.2.	Подготовка изделия к использованию.....	48
2.3.	Использование изделия	56
2.3.3.	Действия в экстремальных условиях	64
2.4.	Основные режимы работы	64
2.5.	Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой	79
2.6.	Получение 3D изображения с помощью 2D датчика (Freehand 3D)	121
2.7.	Панорамное сканирование (Panoramic Scanning)	125
2.8.	Управление аппаратом с помощью трекбола	126
3.	Работа со станцией «рс-сисаунд м1»	131
3.1.	Меры безопасности.....	131
3.2.	Установка рабочей станции «РС-СиСаунд М1».....	132
3.3.	Настройка рабочей станции «РС-СиСаунд М1»	133
3.4.	Эксплуатация рабочей станции «РС-СиСаунд М1».....	144
4.	Техническое обслуживание	262
4.1.	Техническое обслуживание изделия.....	262
4.2.	Техническое обслуживание составных частей изделия	264
5.	Текущий ремонт	267
6.	Хранение	272
7.	Транспортирование.....	273
8.	Утилизация	275
	Приложение А	277
	Приложение Б	278
	Приложение В	285
	Приложение Г	287
	Приложение Д	309
	Лист регистрации изменений.....	315

ЛБМА.941219.001РЭ

					ЛБМА.941219.001РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Аппарат для ультразвуковой диагностики высокого класса «СиСаунд М1» Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Кулешов		23.06.18		01	2	315
Пров.		Савицкий		23.06.18				
Н. контр.		Козлов		23.06.18				
ММ 00								

Настоящее руководство по эксплуатации аппарата для ультразвуковой
ностики высокого класса «СиСаунд М1» (далее – аппарат УЗИ, аппарат)
назначено для ознакомления с принципом действия, устройством, работой,
уживанием аппарата и содержит сведения, необходимые для его правильной
дуатации и технического обслуживания.

Аппараты УЗИ соответствуют требованиям ГОСТ Р 50444, настоящим
ическим условиям и требованиям комплекта конструкторской документации
А.941219.001.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ РАБОТЕ С АППАРАТОМ НЕОБХОДИМО
КОСНИТЕЛЬНО СОБЛЮДАТЬ ПРАВИЛА, ИЗЛОЖЕННЫЕ В РАЗДЕЛЕ
ЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ».**

К эксплуатации аппарата должны допускаться лица:

- изучившие настоящее Руководство по эксплуатации;
- имеющие навык работы в медицинском учреждении;

изучившие первичный и внеочередной инструктаж по технике безопасности.

Рассматриваемые на последующих страницах меры предосторожности
волят исключить нанесение вреда жизни и здоровью людей находящихся в
такте с аппаратом или повреждению его компонентов.

Предупреждающие знаки используются в данном руководстве для усиления
мания к изложенной информации.

В зависимости от уровня меры предосторожности, предупреждающий знак
ровождается идентифицирующей надписью:



Этот знак используется совместно с текстом.

Обозначение обязательного выполнения действий,
описанных в тексте.

Невыполнение этих действий может привести к
возникновению опасности для здоровья и жизни людей, а
так же привести к поломке изделия.

ги и
или

ки и
ином

очая

щью
при

арат
е его

ми.
боту

айте
стях

асса
ром
ний

ной
ния,
гно-
ные

при

рт.

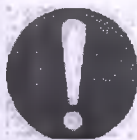
там.
все
ином

я:

иов

	Этот знак используется совместно с текстом. Обозначение проявления осторожности и внимательности к действиям, описанным в тексте. Невыполнение этих действий может привести к получению травмы и поломке изделия.
	Этот знак используется совместно с текстом. Обозначение запрещения действий, описанных в тексте. Невыполнение этих действий может привести к возникновению серьёзной опасности для здоровья и жизни людей вплоть до смертельного исхода, а так же привести к поломке изделия.
Примечание	Примечание содержит важную информацию, на которую следует обратить особое внимание.

Внимательно прочитайте следующую информацию о мерах предосторожности и безопасной эксплуатации аппарата:



Приступайте к началу работы с аппаратом только после того, как вы внимательно прочли и полностью поняли содержание этого руководства, особенно важные рекомендации по мерам безопасности.

Производитель гарантирует безопасность и надежность аппарата только в том случае, когда соблюдаются перечисленные ниже рекомендации по технике безопасности.

С аппаратом должен работать только подготовленный медицинский персонал. При необходимости следует пройти обучение. Убедитесь, что посторонние лица смогут использовать аппарат.

			Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Пользователь обязан ознакомиться с требованиями техники безопасности и избегать возникновения ситуаций, угрожающих пациенту, персоналу или оборудованию.

Во избежание поражения электрическим током все процедуры проверки и технического осмотра проводите только при выключенном и обесточенном аппарате.

В случае обнаружения любых повреждений или неисправностей, не включая аппарат, обратитесь в сервисную службу.

Передвижение аппарата осуществляйте только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной с задней стороны, и только при разблокированных колесных опорах.

Если из аппарата идёт дым, ощущается посторонний запах или аппарат работает не правильно, немедленно прекратите работу с аппаратом и отключите его от источника внешнего питания.

Не допускайте контакта разъемов аппарата с водой или другими жидкостями.

В случае попадания жидкости внутрь аппарата немедленно прекратите работу с ним и отключите от источника внешнего питания.

Регулярно отсоединяйте кабель сетевого питания и сухой тканью удаляйте пыль и загрязнения, скапливающиеся на вилке, внутренних поверхностях электрических розеток, УЗ разъемов и на окружающих областях.



Работать с аппаратом разрешается только квалифицированным специалистам. Перед началом работы с аппаратом обязательно внимательно прочитайте все предупреждения по технике безопасности.

Используйте аппарат только в тех целях, которые описаны в данном руководстве.

Несанкционированные изготовителем изменения или модификация аппарата могут вызвать изменение технических характеристик, которые, в свою очередь, могут привести к уменьшению безопасности аппарата.

Перед началом работы убедитесь, что нагрузочная способность и напряжение сети соответствуют значениям, рекомендованным для аппарата. Подключение аппарата к сети питания с несоответствующим напряжением может привести к его повреждению.

Чтобы избежать воздействия статического электричества, каждый месяц вытирайте аппарат мягкой тканью, смоченной антистатическим веществом.

Всегда держите аппарат в чистоте. При очистке поверхностей аппарата не используйте растворители и активные химические растворы!

Периодически проверяйте аппарат на отсутствие повреждений.

Если аппарат поврежден, во избежание опасности получения травмы не дотрагивайтесь до ставших доступными внутренних деталей.



Запрещается вскрывать, модифицировать или нагревать аппарат.

Запрещается подключать к аппарату кабели, не входящие в комплект поставки и не описанные в данном руководстве. Это может привести к нарушению требований безопасности, ухудшению качества работы и повреждению аппарата.

Запрещается применять маслосодержащие вещества для очистки и дезинфекции аппарата.

Запрещается использовать аппарат в присутствии горючей смеси анестетика с воздухом или кислородом.

Запрещается включать аппарат, если он расположен близко к легко воспламеняющимся и взрывчатым веществам.

Не используйте вблизи аппарата устройства, которые излучают радиочастотные сигналы, например, сотовые телефоны, приемопередатчики, мобильные радиопередатчики, радиоуправляемые игрушки и прочее.

Использование этих устройств может привести к изменению технических характеристик аппарата и сбоям в функционировании. Выключайте эти устройства, когда они находятся вблизи аппарата.

Не допускайте падения аппарата.

Не поднимайте, не давите сверху и не передвигайте аппарат с помощью передней рукоятки или монитора. Передвижение аппарата осуществляйте только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной на задней стороне, и только при разблокированных колесных опорах.

Не используйте растворители, спирт и абразивные чистящие средства.

Не пытайтесь самостоятельно ремонтировать аппарат. При необходимости ремонта обращайтесь в сервисную службу фирмы-производителя или к авторизованному дилеру.

Не беритесь за кабель питания влажными руками.

Не используйте аппарат с повреждённым кабелем или вилкой питания. Следите, чтобы вилка была полностью вставлена в розетку.

Не допускайте соприкосновения колющих металлических предметов с кабелем или вилкой сетевого питания.

В

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Аппарат для ультразвуковой диагностики высокого класса «СиСаунд М1» является ультразвуковым медицинским диагностическим прибором и предназначен для использования при диагностике патологических изменений внутренних органов.

1.1.1.2 Область применения – ангиология, исследование брюшной полости, акушерство и гинекология, кардиология, чреспищеводные исследования, неврология, урология, педиатрия, поверхностные органы и системы, скелетно-мышечная система, травматология и ортопедия, онкология, транскраниальные исследования в условиях медицинских учреждений.

1.1.1.3 Аппарат предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- диапазон температуры окружающей среды от плюс 10 до плюс 35 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Аппарат УЗИ поддерживает следующие методы сканирования:

- электронное секторное;
- электронное конвексное;
- электронное линейное.

1.1.2.2 Аппарат обеспечивает подключение следующих типов датчиков:

- конвексный;
- микроконвексный;
- линейный;

- фазированный;
- эндокавитальный;
- биплановый;
- транспищеводный;
- карандашный датчик;

Виды подключаемых зондов (датчиков) и их характеристики в зависимости от производителя приведены в таблицах 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 - Характеристики датчиков Medelkom

Тип	Условное обозначение	Аппертура, мм	Поле обзора	Радиус кривизны, мм	Центральная частота, МГц	Кол-во, шт.
Конвексный	3,5C60	-	60°	60	3,5	1*
Конвексный	4,5C40	-	69°	40	3,7	1*
Линейный	7,5L37	37	38 мм	-	7,5	1*
Линейный	10L25	25	25 мм	-	9,0	1*
Микроконвексный	3,5C13	-	136°	13	3,5	1*
Микроконвексный, полостной	7,5CT10	-	148	10	7,5	1*
Карандашный	MTB GMBH 4 МГц	0,8 (диаметр)	-	-	4,0	1*
Фазированный монокристаллический	3,0S19	18x18	90°	-	2,7	1*
Фазированный монокристаллический для педиатрии	2,5S14	15x15	90°	-	3,1	1*

Таблица 1.2 – Характеристики датчиков Humanscan

Тип	Условное обозначение	Кол-во элементов, шт.	Кол-во, шт.
Конвексный монокристаллический	3CIX	192	1*
Конвексный монокристаллический	4CIX	192	1*
Микроконвексный	6MCIX	192	1*

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

9

монокристаллический			
Фазированный	7PEC	128	1*
Фазированный монокристаллический	3PDX	112	1*
Фазированный монокристаллический	3MIX	288	1*
Фазированный	3PAC	64	1*
Фазированный монокристаллический	3 PAX	64	1*
Фазированный монокристаллический	3 PAX2	64	1*
Фазированный монокристаллический	3 PBX	80	1*
Фазированный монокристаллический	3 PCX	96	1*
Фазированный монокристаллический	3 PEX	128	1*
Фазированный монокристаллический	5 PAX	64	1*
Фазированный	7 PAC	64	1*
Конвексный монокристаллический	3 CEX1	128	1*
Конвексный монокристаллический	3 CEX2	128	1*
Конвексный монокристаллический	3 CEX3	128	1*
Конвексный монокристаллический	3 CGX	160	1*
Конвексный монокристаллический	3 CFX	144	1*
Конвексный монокристаллический	4 CIX2	192	1*
Микроконвексный монокристаллический	4 MCFX	144	1*
Микроконвексный монокристаллический	7 MCEX	128	1*
Линейный	6 LEC	128	1*
Линейный	6 LIC	192	1*
Линейный монокристаллический	6 LIX	192	1*
Линейный монокристаллический	6 LMX	256x3	1*
Линейный	8 LEC	128	1*
Линейный	8 LIC	192	1*

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

10

- 6) Многоэхо-сканирование для пространственного композитирования
 - 7) Фильтр подчеркивания границ изображения (Edge enhancement)
 - 8) Режим подавления зернистости изображения (SRI)
 - 9) Расширенное конвексное изображение в В-режиме для конвексных датчиков
 - 10) Псевдоконвексное изображение в В-режиме для линейных датчиков
 - 11) Коррекция скорости ультразвука в зависимости от вида ткани
 - 12) Определение скорости звука в контрольном объеме
 - 13) Возможность регулировки плотности линий в В режиме и CFM режиме
 - 14) Поворот и инверсия изображения
- б) М-режим:
- 1) Режим АММ (анатомический М-режим)
 - 2) Режим 2-й (тканевой) гармоники (THI - Tissue harmonic imaging)
 - 3) Фильтр подчеркивания границ изображения (Edge enhancement)
 - 4) Поворот и инверсия изображения
- в) D-режим:
- 1) Режим автоподстройки доплеровского изображения
 - 2) Режим импульсно-волнового доплера (PW - Pulsed wave)
 - 3) Импульсно-волновой доплеровский режим с высокой частотой повторения импульсов (HPRF)
 - 4) Режим непрерывно-волнового доплера (CW - Continuous wave)
 - 5) Наличие автоматической трассировки доплеровского спектра с отображением не менее 6 параметров спектральной кривой
 - 6) Максимальный угол наклона при наклонном ультразвуковом сканировании при исследовании линейным датчиком в доплеровских режимах (Steering) - 20°
 - 7) Фильтр для подавления низкочастотных компонент сигнала

- г) С-режим:

- д) ЭКГ синхронизация:

- е) Комбинированные режимы:

- 1.1.2.4 Аппарат оснащён следующими пакетами специализированных программ обследования:

					ЛБМА.941219.001РЭ	Лист
						13
Имя	Фамилия	№ докум	Подп.	Дата		
INFO@CIRMI.RU		WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				

- Акушерство и гинекология
- Ангиология
- Измерение воротникового пространства (NT)
- Щитовидная железа
- Почки
- Урология
- Педиатрия
- Транскраниальные исследования;
- Возможность программирования пользовательских протоколов;
- Помощь в проведении исследований в виде всплывающих подсказок;
- Конфигуратор отчетов с возможностью редактирования экспорта;
- Наличие предустановленных протоколов (WorkFlow);

1.1.2.5 Аппарат обеспечивает следующие режимы отображения:

а) Режимы зонирования экрана:

- 1) Однооконный
- 2) Двухоконный
- 3) Четырехоконный
- 4) Девятиоконный

б) Одновременное отображение в режиме реального времени:

- 1) В, М, D, В+С, В+В, В+М, В+D, В+В+С
- 2) Во всех режимах может отображаться ЭКГ

в) Возможности триплексного отображения в реальном времени:

- 1) В+С+М, В+С+D
- 2) Во всех режимах может отображаться ЭКГ

1.1.2.6 Аппарат обеспечивает следующие параметры формирования, приема и обработки ультразвукового сигнала:

- Число физических каналов ДФУ – 128
- Количество одновременно поддерживаемых зон фокуса на излучение – 4
- Количество положений зон фокуса в пространстве – 8

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

14

- 2) Измерение площади методом эллипса
- 3) Измерение площади методом оконтуривания
- 4) Измерение объема
- 5) Измерение углов
- 6) Измерение отношений линейных размеров
- 7) Измерение отношений площадей
- 8) Измерение степени стеноза

б) М-режим:

- 1) Измерение расстояния
- 2) Измерение скорости
- 3) Измерение временных интервалов
- 4) Измерение частоты сердечных сокращений
- 5) Измерение ускорения
- 6) Измерение времени нарастания/спада

в) D-режим:

- 1) Измерение линейной скорости
- 2) Измерение средней скорости
- 3) Измерение временных интервалов
- 4) Измерение индекса резистентности (Gosling)
- 5) Измерение пульсационного индекса (Pourcelot)
- 6) Измерение градиента давления
- 7) Измерение частоты сердечных сокращений
- 8) Измерение ускорения

1.1.2.9 Число одновременно измеряемых параметров – 8.

1.1.2.10 Аппарат обеспечивает выполнение следующих функций:

- Возможность проведения измерений во время исследования, из памяти кинопетли, из сохраненных файлов, из видеозаписи
- База данных пациентов с поиском
- Возможность программирования пользовательских протоколов
- Наличие предустановленных протоколов исследований (Workflow)

- Составление отчетов на русском языке с возможностью добавления изображений и комментариев
- Конфигуратор отчетов с возможностью редактирования и экспорта
- Помощь в проведении исследования в виде всплывающих подсказок
- Кинопетля - 12 000 кадров
- Встроенный архив хранения изображений - 1000 000 кадра
- Максимальная длительность сохраняемого видеоклипа - 120 с
- Регулировка скорости просмотра кинопетли
- Запись кадров и кинопетель в формате Dicom
- Запись кадров и кинопетель в форматах, совместимых с Windows (.bmp, .jpg, .tif, .avi и пр.)
- Архивация изображений на встроенный жесткий диск, на CD и DVD диски, на внешние носители через порт USB
- Возможность работать в компьютерной сети (Ethernet)
- Возможность печати изображений на ч/б и/или цветном видеопринтерах
- Возможность подключения принтеров через USB порт
- Возможность подключения DICOM принтеров
- Возможность подключения сетевых (Ethernet) принтеров

1.1.2.11 Аппарат позволяет проводить текстурные измерения:

- вычисление текстурных характеристик на изображениях, в т.ч. паренхиматозных органов;
- выделение границ участков с одинаковыми характеристиками (сегментация изображений по текстурным характеристикам).

1.1.2.12 Аппарат позволяет проводить выполнение следующих специализированных функций:

а) Обработка данных исследований сосудов:

1) Автоматическое определение толщины комплекса интима-медиа с построением графиков и табличным представлением результатов расчетов по выделенной области интереса

- 2) Выделение внутренних границ стенок сосудов и определение характеристик их движения (деформаций, скоростей и ускорений, направлений движений, углов кручения и пр.)
 - 3) Построение графиков характеристик движения стенок сосудов, включая тангенциальные и нормальные компоненты
 - 4) Автоматическая сегментация сосудов, зарегистрированных в режиме энергетического доплера на УЗ изображениях
 - 5) Определение подвижностей бляшек
 - 6) Определение деформаций и напряжений в стенках
 - 7) Исследование потоков крови в сосудах, определение векторов потоков, направлений вихрей, омывания стенок сосудов и бляшек
 - 8) Определение энергии потоков, построение графиков изменения энергии потоков за кардиоцикл
- б) Обработка данных исследований сердца:
- 1) Определений смещений стенок камер сердца по УЗ изображениям, зарегистрированным в режиме тканевого доплера
 - 2) Определение по тканево-доплеровским изображениям деформаций, скоростей и ускорений деформаций продольных волокон миокарда (При синхронной регистрации с ЭКГ)
 - 3) Построение графиков деформаций в выбранных областях интереса, времен достижений их пиков, смещения и скорости движения миокарда, различных индексов (постсистолической деформации и пр.)
 - 4) Представление данных в виде полярной диаграммы «бычий глаз» с цветовой кодировкой результатов измерений для оценки физиологии сокращения и расслабления миокарда
 - 5) Оценка скручивания верхушки сердца относительно основания по изображениям по короткой оси ЛЖ на базальном и апикальном уровнях
 - 6) Построение графиков характеризующих апикальную и базальную ротации при синхронизации с ЭКГ

в) Обработка данных исследований потоков крови в камерах сердца:

- 1) Определение векторов движения потоков крови в камерах сердца, направлений вихрей
- 2) Определение и визуализация градиентов давлений, возникающих в потоках
- 3) Определение энергетических характеристик вихревых потоков (входящего и выходящего в/из ЛЖ), построения графика изменения кинетической энергии потока крови во время кардиоцикла
- 4) Определение диссипации энергии входного потока и энергии выходного потока (насколько гасится входной поток в сердце и сколько требуется дополнительных усилий сердечной мышцы для разгона крови и выброса ее в аорту)
- 5) Определение объема крови заменяемого в ЛЖ сердца за кардиоцикл
- 6) Определение полноты омывания вихревым потоком крови стенок камер и клапанов сердца
- 7) Определение работы сердечной мышцы на выбрасывание крови в аорту
- 8) Оценка физиологичности направления потока.

1.1.2.13 Аппарат имеет следующие конструктивные характеристики:

а) Цветной жидкокристаллический монитор высокого разрешения с антибликовым покрытием:

- 1) диагональ 19 дюймов
- 2) разрешение 1280 x 1024 пикселей
- 3) яркость 270 кд/м²
- 4) возможность пользовательской настройки параметров монитора (цветовая температура, гамма, яркость, контрастность)

б) Поворотный шарнир крепления, предусматривающий:

- - перемещение монитора в пространстве в горизонтальной плоскости;
- - регулировку угла поворота монитора в вертикальной плоскости от -90° (транспортное положение) до 20°;

- регулировку угла поворота монитора в горизонтальной плоскости на 360°.

в) Устройства ввода

- 1) Функциональная эргономичная клавиатура с интерактивной подсветкой и русификацией
- 2) Двойная ножная педаль с возможностью программирования функций

г) Порты:

- 1) подключения УЗ датчиков – 4 шт.
- 2) ввода ЭКГ сигнала – 1 шт.
- 3) USB порты – 5 шт.
- 4) Внешний сетевой (Ethernet) порт – 1 шт.

1.1.2.14 Аппарат питается от сети переменного тока (220_{-22}^{+22}) В, 50 Гц.

1.1.2.15 Потребляемая мощность

- аппарат не более 1200 В·А;
- рабочая станция «РС-СиСаунд М1» не более 100 В·А;
- рабочая станция «РС-СиСаунд М1/01» не более 300 В·А.

1.1.2.16 Габаритные размеры аппарата приведены в таблице 1.3:

Таблица 1.3 - Габаритные размеры аппарата

Габариты аппарата	Ширина (мм)	Длина (мм)	Высота (мм)
Минимальные габариты аппарата при сложенном мониторе	575	937	1040
Минимальные габариты аппарата в рабочем положении, монитор находится в рабочем состоянии.	575	937	1315
Максимальные габариты аппарата при сложенном мониторе	575	1127	1240
Максимальные габариты аппарата в рабочем положении, монитор находится в рабочем состоянии.	575	1127	1520

Ширина аппарата при повороте пульта управления на максимальный угол – 990 мм
Свободное перемещение монитора вправо/влево в рабочем состоянии монитора в см, не менее 440 мм/ не менее 440 мм соответственно
Свободное перемещение монитора вправо/влево в сложенном состоянии монитора в см, не менее 695мм/ не менее 695 мм соответственно
Свободное перемещение монитора назад/вперед в рабочем состоянии монитора в см, не менее 490 мм/ не менее 380 мм соответственно
Свободное перемещение монитора назад/вперед в сложенном состоянии монитора в см, не менее 740 мм/ не менее 610 мм соответственно

- рабочая станция «РС-СиСаунд М1» – не более 275х415х30 (ШхДхВ);
- рабочая станция «РС-СиСаунд М1/01» – не более 600х200х400 (ШхДхВ).

1.1.2.17 Масса блоков аппарата:

- ультразвуковой сканер – не более 90 кг;
- рабочая станция «РС-СиСаунд М1» – 3,4 кг;
- рабочая станция «РС-СиСаунд М1/01» – 18 кг.

1.1.2.18 Металлические и неметаллические неорганические покрытия аппарата соответствуют требованиям ГОСТ 9.303 для условий эксплуатации 1 по ГОСТ 15150.

1.1.2.19 Лакокрасочные покрытия аппарата соответствуют требованиям ГОСТ 9.401 для условий эксплуатации УХЛ 4 по ГОСТ 9.104.

1.1.2.20 Наружные поверхности аппарата имеют покрытия не ниже III класса по ГОСТ 9.032.

1.1.2.21 Наружные поверхности аппарата устойчивы к дезинфекции по МУ 288-113.

1.1.2.22 Аппарат устойчив к воздействию синусоидальной вибрации с амплитудой не более 0,15 мм и частотой от 10 до 55 Гц, соответствующей требованиям для группы 2 по ГОСТ Р 50444.

1.1.2.23 Аппарат сохраняет свою работоспособность в рабочих климатических условиях, соответствующих УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

1.1.2.24 Аппарат устойчив к климатическим воздействиям при транспортировании, соответствующим условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

1.1.2.25 Аппарат устойчив к механическим воздействиям при транспортировании, соответствующим требованиям ГОСТ Р 50444.

1.1.2.26 Средняя наработка на отказ – не менее 2000 часов условно-непрерывной работы. Критерием отказа является несоответствие аппарата требованиям п.п. 1.1.8-1.1.19 ТУ 9442-001-87567830-2015 (ЛБМА.941219.001ТУ).

1.1.2.26 Срок службы – не менее 5 лет при ежедневной работе не более 8 часов, а также при условии соблюдения требований руководства по эксплуатации и регулярного технического обслуживания, проводимого 1 раз в шесть месяцев специалистами, прошедшими обучение у производителя.

1.1.2.27 Критерием предельного состояния является экономическая нецелесообразность восстановления работоспособного состояния аппарата.

1.1.2.28 По электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025 и выполняется по классу 1 тип Н.

1.1.2.29 По электромагнитной совместимости (ЭМС) аппарат соответствует ГОСТ Р 50267.0.2 и ГОСТ Р 51318.14.1.

1.1.2.30 Температура частей аппарата, доступных для прикосновения, соответствует требованиям ГОСТ Р 50444.

1.1.2.31 По потенциальному риску применения аппарат относится к классу 2а по ГОСТ Р 51609.

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Комплект поставки состоит из базового комплекта и заказанных дополнительно принадлежностей.

В базовый комплект аппарата для ультразвуковой диагностики высокого класса «СиСаунд М1» должны входить:

а) изделия:

1) ультразвуковой сканер - 1 шт.;

2) кабель питания 220 В, PC-186-VDE, Gembird - 1 шт.;

				Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

22

- В комплект принадлежностей аппарата для ультразвуковой диагностики высокого класса «СиСаунд М1» должны входить:

- Примечания.

					ЛБМА.941219.001РЭ	Лист
						23
М.В.С.И.М.И.Р.У.	М.В.С.И.М.И.Р.У.	М.В.С.И.М.И.Р.У.	М.В.С.И.М.И.Р.У.	Дата		

2. Допускается использование других аппаратных и программных средств (средств вычислительной техники) с характеристиками, не хуже приведенных в данном руководстве.

3. Комплектующие с пометкой «*» включаются в комплект поставки по согласованию с Заказчиком.

Таблица 1.4 - Комплектность рабочей станции в зависимости от варианта исполнения

Наименование	Количество, в зависимости от исполнения, шт.	
	РС-СиСаунд М1	РС-СиСаунд М1/01
Рабочая станция РС-СиСаунд М1	1	-
Рабочая станция РС-СиСаунд М1/01	-	1
<u>Составные части:</u>		
1. Ноутбук с широкоформатным дисплеем (CPU Intel Core i7 - 2670QM с тактовой частотой 2.2 ГГц; тип памяти DDR3, максимальный объем 16 Гб, жесткий диск 2000 Гб, SATA; видеокарта AMD 2048Mб GDDR5; диагональ дисплея 17,3"; разрешение дисплея 1920 x 1080; производство фирма Samsung, Ю. Корея, фирмы Asus Computer Inc., Тайвань или др.), блоком питания	1	-
2. Компьютер (системный блок) (Intel Core i5-3550 3.3 Ghz/ мат.плата GigaByte GA-Z-77-DS3H/ видеокарта PCI-E Sapphire AMD Radeon 2GB GDDR3 /HDMI/ Модуль памяти DDR3 4Gb (2x2) Kingston/ жесткий диск 2*SATA 2 Tb 7200 rpm 64 Mb/Привод DVD+RW/ корпус ATX ASUS COUGAR CASE Volant 67M5 Basic)	-	1
3. Клавиатура (производство фирма Acer,	-	1

Тайвань, фирмы Logitech, Швейцария или др.).		
4 Монитор (диагональ 19" с разрешением не ниже 1280x1024 производства фирмы Samsung, Ю. Корея, фирмы Asus Computer Inc., Тайвань или др.)	-	1
5. Манипулятор типа мышь (производства фирмы Acer, Тайвань, фирмы Logitech, Швейцария или др.)	1	1
6. Электронный ключ	1	1
7. Патч-корд UTP кат. 5е 15 м	1	1
8. Операционная лицензионная система Microsoft Windows 8.1-64 bit – предустан.	1	-
Microsoft Windows 7-64 bit – предустан.	-	1
9. Система управления базами данных Microsoft SQL Server Express – предустан.	1	1
10. Специализированное программное обеспечение «РИС» – предустан.	1	1



Запрещается использовать кабели, не входящие в комплект поставки и не описанные в данном руководстве. Это может привести к нарушению требований безопасности, ухудшению качества работы и повреждению аппарата.

1.1.4 Устройство и работа

Корпус аппарата и пульт управления для ультразвуковой диагностики высокого класса состоят из следующих основных частей:

1.1.4.1 Основной блок

Установлен на основании с 4-мя поворотными колесными опорами. Передние колеса снабжены 3-х позиционным блокиратором. Под основанием закреплен модуль питания корпуса. Внутри блока установлены ультразвуковые модули, модуль ЭКГ, компьютерные компоненты, колонна подъема пульта управления.

1.1.4.2 Пульт управления

Установлен на подъемной колонне. Может перемещаться независимо от других функций верх/вниз, вперед/назад, вправо/влево относительно основного блока. Внутри пульта размещены функциональная клавиатура, алфавитно-цифровая клавиатура, трекбол, сенсорный экран, 6 держателей ультразвуковых сканирующих датчиков, 2 ложементов для размещения бутылочек ультразвукового геля.

1.1.4.3 Основной монитор 19"

Закреплен на поворотном шарнире, установленном на пульте управления. Может перемещаться в пространстве независимо от других функций в горизонтальной плоскости, наклоняться и поворачиваться.

Общий вид корпуса аппарата изображен на рисунке 1.1.

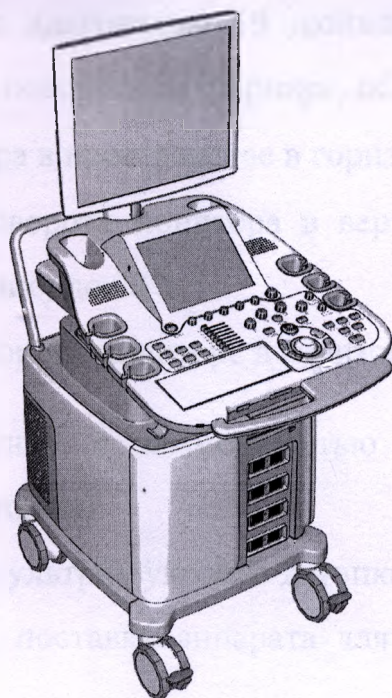


Рисунок 1.1 – Общий вид корпуса аппарата

Вид корпуса аппарата спереди представлен на рисунке 1.2.

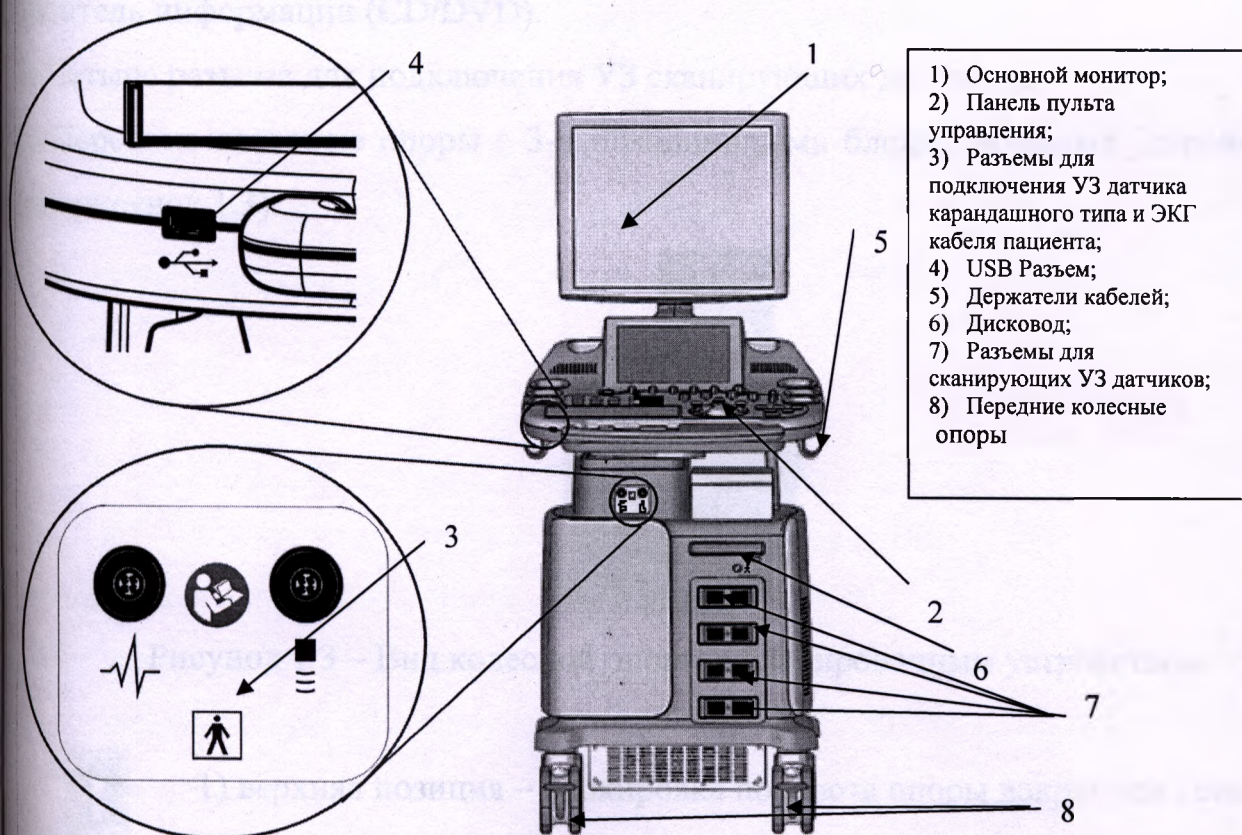
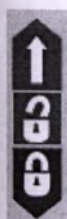


Рисунок 1.2 – Вид корпуса аппарата спереди

- 1) Основной ЖК монитор с диагональю 19 дюймов и разрешением 1280x1024 точек. Монитор закреплен на поворотном шарнире, обеспечивающем:
 - - перемещение монитора в пространстве в горизонтальной плоскости;
 - - регулировку угла поворота монитора в вертикальной плоскости от -90° (транспортное положение) до 20° ;
 - - регулировку угла поворота монитора в горизонтальной плоскости на 360° .
- 2) Панель пульта управления с возможностью независимого перемещения (совместно с основным монитором).
- 3) Разъемы для подключения ультразвукового датчика карандашного типа и кабеля пациента ЭКГ из комплекта поставки аппарата для ультразвуковой диагностики высокого класса.
- 4) USB разъем типа A для подключения USB-флеш-накопителя.
- 5) Крючки для поддержки кабелей УЗ датчиков.
- 6) Дисковод, позволяющий осуществить чтение и запись информации на съемный носитель информации (CD/DVD).
- 7) Четыре разъема для подключения УЗ сканирующих датчиков.
- 8) Передние колесные опоры с 3-х позиционными блокировочными устройствами (см. рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Вид колесной опоры с блокировочным устройством



- 1) верхняя позиция – блокировка поворота опоры вокруг оси крепления (сохраняется свободное вращение роликов);
- 2) средняя позиция – без блокировки;

3) нижняя позиция – полная блокировка колесной опоры.

Вид корпуса аппарата сзади представлен на рисунке 1.4.

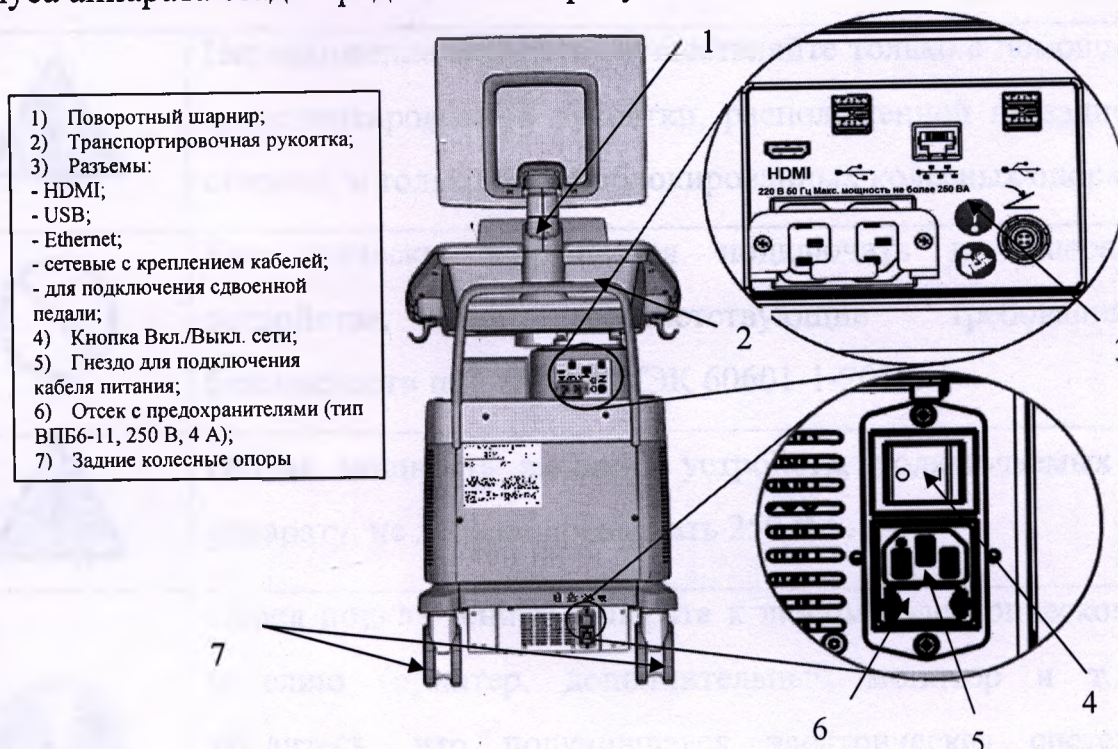


Рисунок 1.4 – Вид корпуса аппарата сзади

- 1) Поворотный шарнир, предназначенный для крепления, перемещения в горизонтальной плоскости, наклона и поворота основного монитора корпуса.
- 2) Транспортировочная рукоятка, предназначенная для передвижения всего корпуса по полу.
- 3) Разъемы:
 - HDMI – для подключения внешнего монитора;
 - USB – для подключения периферийных устройств (принтер);
 - Ethernet – для подключения к компьютерной сети;
 - сетевые (два) – для подключения к сети (220 В, 50 Гц) внешних устройств (принтер, внешний монитор) общей мощностью не более 250 ВА;
 - разъем для подключения сдвоенной ножной педали.
- 4) Кнопка включения/выключения сети.
- 5) Приборная сетевая вилка для подключения кабеля питания 220В

6) Отсек с предохранителями (тип ВПБ6-12, 250 В, 4 А).

7) Задние колесные опоры.

	Передвижение аппарата осуществляйте только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной на задней стороне, и только при разблокированных колесных опорах.
	Категорически запрещается подключать к аппарату устройства, не соответствующие требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.
	Общая мощность внешних устройств, подключаемых к аппарату, не должна превышать 250 ВА.
	Перед подключением аппарата к любому электрическому изделию (принтер, дополнительный монитор и т.д.) убедитесь, что получившаяся электрическая система соответствует по безопасности требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.
	Компьютерное оборудование, к которому в случае необходимости подключается аппарат, должно соответствовать требованиям безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010. Вследствие того, что стандартные источники питания мониторов и принтеров не соответствуют указанным требованиям (по параметрам токов утечки, электрической прочности изоляции и др.), возможны следующие решения: – подключение внешнего прибора и принтера к сети 220 В, 50 Гц посредством специального сетевого развязывающего трансформатора, соответствующего требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ ИЕС 60601-1-1-2011;

– использование компьютерного оборудования, соответствующего требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-1-1-2011.

Вид корпуса слева и справа представлен на рисунке 1.5.

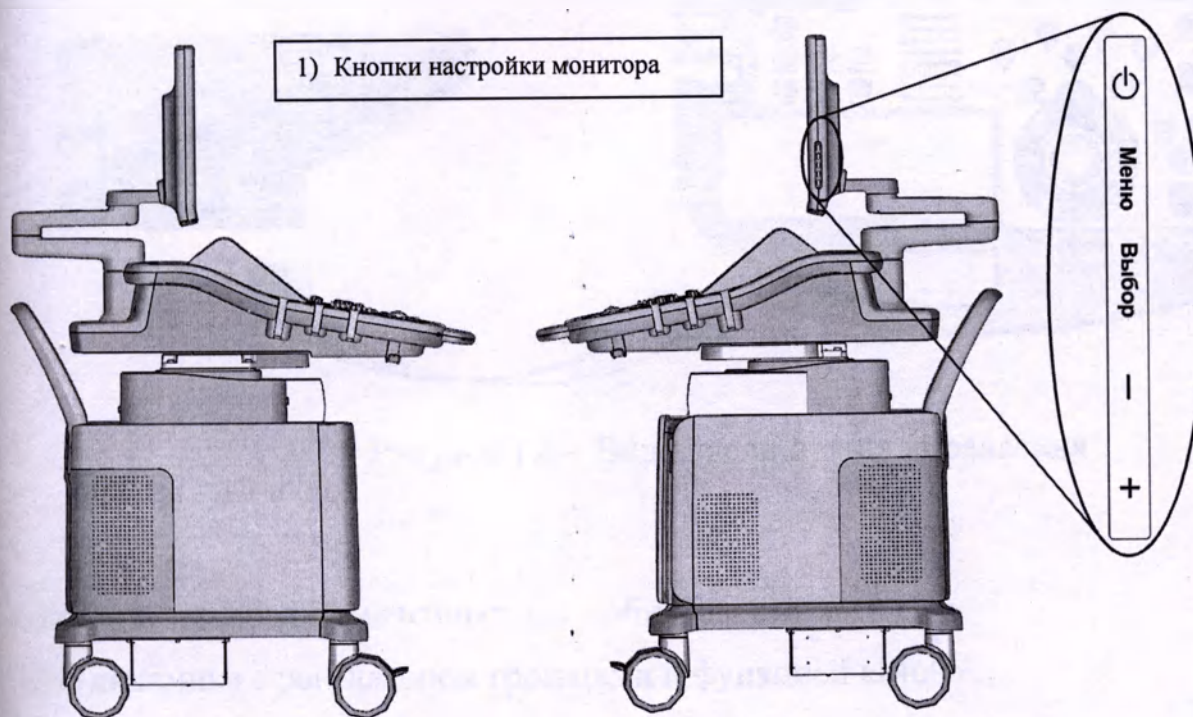


Рисунок 1.5 – Вид корпуса слева и справа

С правой стороны основного монитора располагаются кнопки, предназначенные для настроек параметров монитора (подробнее смотри п. 2.3.1).



Всегда держите аппарат в чистоте. Запыление вентиляционных отверстий может привести к перегреву аппарата и дальнейшей поломке. Для предотвращения запыления раз в неделю необходимо пылесосить вентиляционные отверстия.

Вид панели пульта управления представлен на рисунке 1.6.

- 1) Ложементы для УЗ геля;
- 2) Динамики;
- 3) Сенсорный ЖК экран;
- 4) Держатели для УЗ датчиков;
- 5) Встроенный пульт управления;
- 6) Органы управления и рукоятка для подъема и поворота/выдвижения панели пульта управления

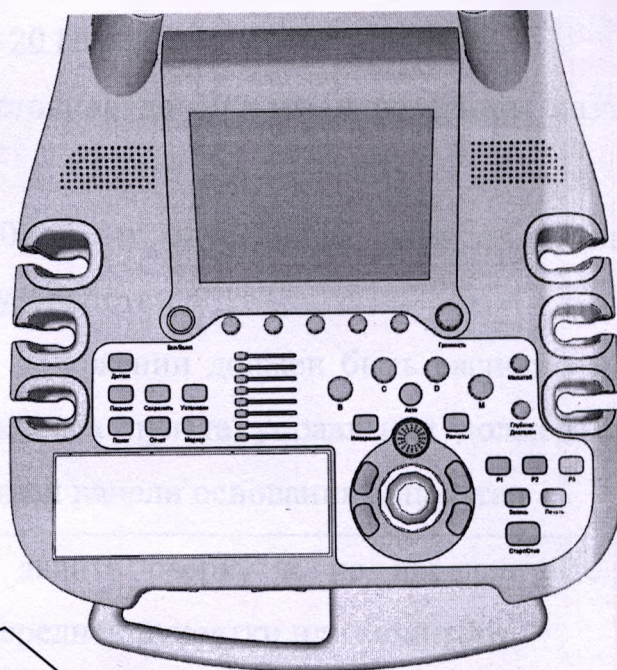
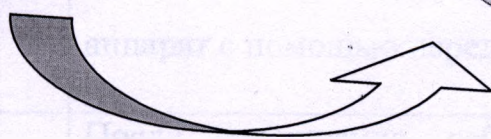
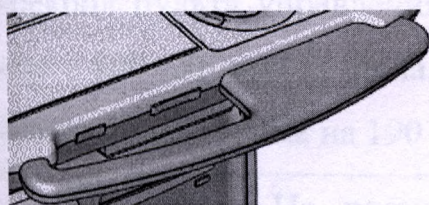
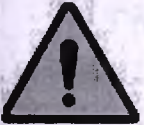
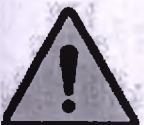
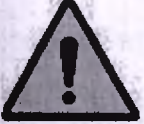


Рисунок 1.6 – Вид панели пульта управления

- 1) Ложементы, предназначенные для тюбиков с гелем.
- 2) Два динамика с регулятором громкости и функцией «Mute».
- 3) ЖК экран диагональю 10 дюймов с функцией «Touchscreen».
- 4) Держатели для ультразвуковых сканирующих датчиков.
- 5) Встроенный пульт управления с «трекболом». Активные органы управления подсвечиваются зеленым или желтым цветом, в зависимости от его состояния. Подробная информация о функциях каждого органа управления представлена в таблице 2.1 (см. п. 2.3.1).
- 6) Органы управления подъема и поворота/выдвижения панели пульта управления. Подъем или опускание осуществляется при нажатии соответствующей кнопки «Вверх» или «Вниз». А поворот/выдвижение панели – при нажатии кнопки «Разблокировка» и дальнейшего поворота/выдвижения панели за рукоятку пользователем. Поворотно-подъемный механизм обладает следующими возможностями:

- регулировка угла поворота пульта управления в горизонтальной плоскости - $\pm 45^\circ$ с усилием не более 20 Н;
- выдвижение вперед на расстояние до 190 мм и возвратом назад с усилием не более 30 Н;
- подъем на высоту до 200 мм и опусканием вниз с помощью встроенного электромеханического устройства.

7) Трекбол пульта управления в нижнем положении должен быть расположен на высоте 800 ± 20 мм от пола. Центр рукоятки пульта управления должен быть выдвинут не менее чем на 190 мм от передней панели основания аппарата.

	Не поднимайте, не давите сверху и не передвигайте аппарат с помощью передней рукоятки или монитора.
	После завершения работы с аппаратом, аккуратно очистите поверхность пульта управления от геля и грязи с помощью мягкой неабразивной ткани, смоченной мыльным раствором или неабразивным моющим средством.
	Не используйте острых и режущих приборов для очистки аппарата, это может повредить защитную пленку пульта управления и нарушить защитно-декоративную поверхность аппарата.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

	Не пытайтесь самостоятельно ремонтировать аппарат. При необходимости ремонта обращайтесь в сервисную службу ЗАО «Бизнеслинк» или к авторизованному дилеру.
	При возникновении неисправностей в работе корпуса, необходимо обратиться в сервисную службу ЗАО

1.1.5.1 Для наладки аппарата используются специальные фантомы ATS 539 и Gammex 1430 LE, внешний вид и технические характеристики приведены в Приложении Б.

1.1.5.2 Блок мишеней фантома ATS 539 разбит на группы отражателей, используемые для различных видов проверок, обозначенные следующим образом (см. рисунок Б.2):

Группа «А» - проверка разрешающей способности.

Группа «В» - проверка мертвой зоны.

Группа «С» - проверка глубины, усиления по глубине и определение линейности по вертикали.

Группа «D» - определение линейности по горизонтали

Группа «F» - проверка серой шкалы.

Группа «G» - безэховые имитаторы кист малых размеров

1.1.6 Маркировка и пломбирование

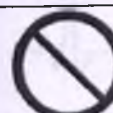
1.1.6.1 Маркировка аппарата выполнена с соответствии с ГОСТ Р 50444.

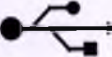
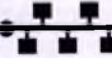
1.1.6.2 На задней панели основного блока (ультразвукового сканера) прикреплена табличка, на которой указаны:

- а) обозначение типа аппарата («СиСаунд М1»);
- б) наименование предприятия-изготовителя;
- в) товарный знак предприятия-изготовителя;
- г) серийный номер корпуса;
- д) обозначение технических условий;
- е) номинальное напряжение;
- ж) потребляемая мощность;
- з) год выпуска.

1.1.6.3 Перечень символов и их назначений, местоположения знаков и обозначений по технике безопасности и другой важной информации, находящихся на элементах корпуса представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Символы на наклейках элементов корпуса аппарата и в РЭ

НАКЛЕЙКА / СИМВОЛ	СТАНДАРТ	ОПИСАНИЕ	РАЗМЕЩЕНИЕ
	ISO 7010:2011	Обратитесь к руководству по эксплуатации	На корпусе и в РЭ
	ISO 7010:2011	Общий знак обязательных действий	На корпусе и в РЭ
	ISO 7010:2011	Общий знак предупреждения	В РЭ
	ISO 7010:2011	Общий знак запрета	На корпусе и в РЭ
	ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 ГОСТ Р МЭК 878-95	Рабочая часть типа В	Около разъема рабочей части типа В
	ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 ГОСТ Р МЭК 878-95	Оборудование по степени защиты от поражения электрическим током типа В с рабочей частью типа F	Около разъема рабочей части типа BF и CF
	ГОСТ Р 12.4.026-2001	Запрещается пользоваться мобильным телефоном или переносной рацией рядом с корпусом	На корпусе
	Директива 2002/96 ЕСWEEE	Запрещается утилизировать как бытовой мусор	На корпусе
	ГОСТ Р ИСО	Порядковый (серийный)	На корпусе

НАКЛЕЙКА / СИМВОЛ	СТАНДАРТ	ОПИСАНИЕ	РАЗМЕЩЕНИЕ
	15223-1-2010	номер	
	ГОСТ Р ИСО 15223-1-2010	Дата изготовления	На корпусе
	-	Адрес производителя	На корпусе
	-	Предохранитель	На корпусе
	-	Разъем для подключения УЗ датчика карандашного типа	На корпусе
	-	Разъем для подключения ЭКГ кабеля пациента	На корпусе
HDMI	-	Разъем HDMI	На корпусе
	-	Разъем USB	На корпусе
	-	Разъем Ethernet	На корпусе
	-	Разъем для подключения педали	На корпусе

1.1.6.4 Маркировка рабочей станции содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя,
- наименование предприятия-изготовителя ,
- номер рабочей станции по системе нумерации предприятия-изготовителя,
- год выпуска (или две последние цифры),
- обозначение технических условий.

1.1.6.5 Соединительные провода и кабели рабочей станции, допускающие неоднозначное включение, имеют маркировку, идентичную с маркировкой разъемов, к которым они присоединены.

1.1.6.6 Маркировка потребительской тары рабочей станции содержит:

- наименование рабочей станции;
- год и месяц упаковывания.

1.1.6.7 Транспортная маркировка выполняется по ГОСТ 14192.

1.1.6.8 На этикетке, нанесенной на переднюю стенку транспортной коробки, указано:

- наименование аппарата;
- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- масса (брутто, нетто).

1.1.6.9 На ярлыках, расположенных на боковых стенках транспортной коробки, нанесены следующие манипуляционные знаки:

- «Верх»;
- «Боится сырости»;
- «Осторожно, хрупкое».

1.1.6.10 Пломбирование ультразвукового сканера и рабочей станции производится по ГОСТ 18677.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Корпус аппарата поставляется в упаковке, обеспечивающей надежную транспортировку на любые расстояния. Все упаковочные материалы советуем сохранять для возможных последующих транспортировок. В настоящем разделе описывается процедура распаковки корпуса аппарата. Упаковку для транспортировки следует проводить в обратном порядке.

Распаковка корпуса аппарата*:

- а) Аппарат поставляется в одном корпусе.
б) В корпусе находятся:
- корпус аппарата;
 - кабели;

- руководство по эксплуатации.

в) Откройте короб и аккуратно извлеките аппарат, кабели и руководство по эксплуатации.

Место установки следует выбирать таким образом, чтобы органы управления были доступны в процессе работы, а так же чтобы обеспечивалась хорошая вентиляция. Желательно, чтобы на экран монитора аппарата не падал прямой солнечный свет.

*Примечание – При заказе дополнительных составных частей и расходных материалов описание упаковки/распаковки может не соответствовать настоящему пункту.

1.1.7.2 Упаковка рабочей станции производится согласно документации ТУ 9442-001-87567830-2015 (ЛБМА.941219.001ТУ).

1.2. Описание и работа составных частей изделия

1.2.1. Общие сведения

1.2.1.1 Ультразвуковой сканер состоит из диаграммно-формирующего устройства, цифрового приемника, пульта управления и корпуса и представляет собой локационное устройство, принцип работы которого заключается в излучении зондирующих сигналов в тело пациента, приеме и обработке эхо-сигналов от тканей и движущихся элементов кровотока в сосудах.

1.2.1.2 Рабочая станция выполнена на базе ноутбука и стационарного компьютера с установленным специализированным программным обеспечением.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Функционирование сканера аналогично работе любого другого локационного устройства для самых различных применений, например, радиолокатора обнаружения и сопровождения самолетов, сонара для определения перемещения подводных лодок и пр. Особенность ультразвукового сканера состоит в использовании в качестве зондирующего сигнала механических вибраций, передаваемых в тело человека. Являясь результатом упорядоченных осциллирующих перемещений частиц среды, ультразвуковая волна подобна

Изд.	Изм.	№ докум.	Год	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

38

обычному звуку, распознаваемому ухом человека. Однако частота ультразвуковой волны существенно больше частоты звука и имеет значения в диапазоне от 2 МГц до 20 МГц, что на 2-3 порядка больше частоты звука, не превышающей величины 20 кГц. При работе ультразвукового прибора излучается ультразвуковая волна в мягкие ткани, после чего осуществляется прием и анализ отраженных эхосигналов, порождаемыми неоднородностями в тканях.

1.2.2.2 Возбуждение ультразвуковых колебаний и прием эхосигналов при работе ультразвукового сканера выполняется датчиком, в состав которого входит в общем случае матрица ультразвуковых преобразователей. Ультразвуковые преобразователи, выполнены из пьезоэлектрического материала, предназначены для преобразования поступающих на него электрических сигналов в ультразвуковые волны при излучении зондирующего сигнала и, соответственно, для обратного преобразования ультразвуковых волн в электрические сигналы в процессе приема эхосигналов.

1.2.2.3 Широкий спектр исследований обеспечивается современным ультразвуковым прибором за счет применения датчиков различного назначения, отличающихся между собой характеристиками излучаемого ультразвука (непрерывным или импульсным типом излучения, плотностью и частотой излучения), а также конструктивными параметрами (линейные решетки, конвексные датчики, фазированные антенные решетки (ФАР), датчики со специальными держателями для хирургических применений и т.д.).

1.2.2.4 Для реализации различных режимов ультразвукового зондирования сканер выполняет следующие основные функции:

- формирование сигналов излучения;
- фокусировку на излучение и прием;
- формирование ультразвукового изображения, состоящее в общем случае из трех последовательно выполняемых этапов обработки сигнала: первичной обработки эхо-сигнала, преобразования формата ультразвукового изображения и постобработки.

1.2.3 Маркировка и пломбирование

					ЛБМА.941219.001РЭ		Лист
							39
Изм.	Лист	№ докум.	Полп.	Дата			

1.2.3.1 Маркировка составных частей изделия выполнена в соответствии с ГОСТ Р 50444.

1.2.3.2 На задней панели ультразвукового сканера прикреплена табличка, на которой должны быть указаны:

- а) обозначение типа аппарата («СиСаунд М1»);
- б) наименование предприятия-изготовителя;
- в) товарный знак предприятия-изготовителя;
- г) серийный номер корпуса;
- д) обозначение технических условий;
- е) номинальное напряжение;
- ж) потребляемая мощность;
- з) год выпуска.

1.2.3.3 Вид наклейки, размещаемой около разъема питания, представлен на рисунке 1.7.

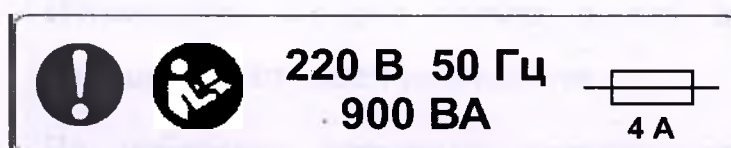


Рисунок 1.7 – Вид наклейки около разъема питания

1.2.4 Упаковка

Корпус аппарата поставляется в упаковке, обеспечивающей надежную транспортировку на любые расстояния. Все упаковочные материалы советуем сохранять для возможных последующих транспортировок.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

При работе с корпусом должны соблюдаться требования, описанные в данном разделе. Перед тем как начать работу и во время работы, убедитесь в соблюдении описанных ниже требований.



Перед началом работы с аппаратом обязательно внимательно прочитайте настоящее руководство по эксплуатации и уделите особое внимание всем предупреждениям по технике безопасности.

С аппаратом должен работать только подготовленный медицинский персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации. При необходимости следует пройти обучение. Убедитесь, что посторонние лица не смогут использовать аппарат.

Используйте аппарат только в тех целях, которые описаны в настоящем руководстве.

Во избежание поражения электрическим током все процедуры проверки и технического осмотра проводите только при выключенном и обесточенном аппарате.

В случае обнаружения любых повреждений или неисправностей, не включая аппарат, обратитесь в сервисную службу.

Передвижение аппарата осуществляйте только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной с задней стороны, и только при разблокированных колесных опорах.

Если из аппарата идёт дым, ощущается посторонний

запах или аппарат работает не правильно, немедленно прекратите работу с аппаратом и отключите его от источника внешнего питания.

В случае попадания жидкости внутрь аппарата немедленно прекратите работу с ним и отключите от источника внешнего питания.

Перед подключением аппарата к любому электрическому изделию (принтер, дополнительный монитор и т.д.) убедитесь, что получившаяся электрическая система соответствует по безопасности требованиям ГОСТ IEC 60601-1-1-2011.

Компьютерное оборудование, к которому в случае необходимости подключается аппарат, должно соответствовать требованиям безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-1-1-2011. Вследствие того, что стандартные источники питания видеоприборов и принтеров не соответствуют указанным требованиям (по параметрам токов утечки, электрической прочности изоляции и др.), возможны следующие решения:

– подключение внешнего прибора и принтера к сети 220 В, 50 Гц посредством специального сетевого развязывающего трансформатора, соответствующего требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-1-1-2011;

использование компьютерного оборудования, соответствующего требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-1-1-2011.

При возникновении возгорания необходимо немедленно

вызвать экстренные службы.

Перед заменой плавких предохранителей обязательно отключите сетевую вилку от розетки и подождите не менее 2 минут. Запрещается устанавливать предохранители, не соответствующие характеристикам, указанным в настоящем руководстве.



Перед началом работы убедитесь, что нагрузочная способность и напряжение сети соответствуют значениям, рекомендованным для корпуса (220 В, 50 Гц). Подключение аппарата к сети питания с несоответствующим напряжением может привести к его повреждению и потере гарантии.

Периодически проверяйте корпус аппарата на отсутствие повреждений.

Если аппарат поврежден, во избежание опасности получения травмы не дотрагивайтесь до ставших доступными внутренних деталей. Выключите аппарат и отсоедините от сети.

Общая мощность внешних устройств, подключаемых к аппарату, не должна превышать 250 ВА.

При возникновении неисправностей в работе аппарата, необходимо обратиться в сервисную службу ЗАО «Бизнеслинк» или к уполномоченному представителю.

Не располагайте аппарат близко к поверхностям, могущим затруднить вентиляцию и в дальнейшем привести к перегреву аппарата.

Поворачивайте и выдвигайте панель пульта управления плавно, без резких движений после нажатия кнопки

	«Разблокировка» и только за переднюю рукоятку. Не поднимайте и не опускайте монитор. Шарнирно-поворотный механизм обеспечивает движение монитора только в горизонтальной плоскости и наклон самого монитора (для транспортировки). Перемещение монитора осуществляйте плавно, без резких движений за торцы монитора, не касаясь его экрана. Будьте осторожны при ориентации и установке фиксирующего кольца трекбола. Не прикладывайте значительных усилий при ориентации, установке и повороте фиксирующего кольца трекбола.
	Запрещается вскрывать, модифицировать или нагревать корпус аппарата. Запрещается подключать к аппарату кабели, не входящие в комплект поставки и не описанные в данном руководстве. Это может привести к нарушению требований безопасности, ухудшению качества работы и повреждению аппарата. Запрещается использовать аппарат в присутствии горючей смеси анестетика с воздухом или кислородом. Запрещается включать аппарат, если он расположен близко к легко воспламеняющимся и взрывчатым веществам. Не используйте вблизи аппарата устройства, которые излучают радиочастотные сигналы, например, сотовые телефоны, приемопередатчики, мобильные радиопередатчики, радиоуправляемые игрушки и прочее.

	Использование этих устройств может привести к изменению технических характеристик аппарата и сбоям в функционировании. Выключайте эти устройства, когда они находятся вблизи аппарата. Не допускайте падения аппарата. Не поднимайте, не давите сверху и не передвигайте аппарат с помощью передней рукоятки или монитора. Передвижение аппарата осуществляйте только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной на задней стороне, и только при разблокированных колесных опорах. Не беритесь за кабель питания влажными руками. Не используйте аппарат с повреждённым кабелем или вилкой питания. Следите, чтобы вилка была полностью вставлена в розетку. Не допускайте соприкосновения колющих металлических предметов с кабелем или вилкой сетевого питания.
--	---

Во избежание поражения электрическим током соблюдайте следующие меры безопасности:

- а) перед использованием аппарата проверьте рабочую поверхность на отсутствие повреждений;
- б) перед очисткой поверхностей аппарата и принадлежностей всегда отключайте сетевой провод от розетки;
- в) регулярно проверяйте сетевые провода, вилки и розетки на отсутствие повреждений;
- г) используйте комплектующие, поставляемые или рекомендуемые изготовителем;

- д) не допускайте попадания жидкостей на корпус аппарата и внутрь него, это может привести к поражению электрическим током.

	Во избежание поражения электрическим током не вскрывайте корпус аппарата. При обнаружении неисправности отключите части аппарата и обратитесь в сервисную службу ЗАО «Бизнеслинк» или его уполномоченному представителю.
	При эксплуатации аппарата запрещается: - располагать пациента в пределах досягаемости металлической мебели, радиаторов, труб отопления и водопровода; - работать на неисправном аппарате.

2.1.1. Аппарат должен эксплуатироваться в полном соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.

2.1.2. Безопасность пациента

2.1.2.1. Всегда вводите точные данные о пациенте и проверяйте правильность введенной фамилии пациента во избежание ошибок диагностики.

2.1.2.2. Пользователь должен тщательно изучить управление прибором, поскольку неправильные настройки прибора могут приводить к низкой достоверности результатов исследований.

2.1.2.3. НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ИЛИ МОДИФИКАЦИЯ ПРИБОРА И ЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИБОРА, КОТОРЫЕ, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, МОГУТ ПРИВЕСТИ К ИСКАЖЕНИЮ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И УМЕНЬШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИБОРА.

2.1.3. Безопасность пользователя и оборудования

2.1.3.1. Будьте особенно внимательны в процессе работы с ультразвуковыми датчиками, избегайте их падения, ударов и других механических воздействий:

- каждый раз перед использованием датчиков, осмотрите их с целью обнаружения дефектов корпуса, кабеля и линзы. Проверяйте датчик на наличие трещин, щелей и отверстий в акустической линзе или в области вокруг нее или других повреждений, которые могут способствовать проникновению жидкости внутрь датчика.
- регулярно осматривайте датчики для обнаружения деформации, острых кромок и неровностей, которые могут вызвать повреждение защитных средств (перчаток или презервативов).
- не используйте датчик, который имеет повреждения или дефекты.

ВНИМАНИЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ПОВРЕЖДЕННЫХ ДАТЧИКОВ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ ИЛИ УВЕЛИЧИТЬ РИСК ИНФИЦИРОВАНИЯ.

2.1.4. Биологическая опасность

2.1.4.1. Для безопасности пациента и персонала (исключения риска инфекционного заболевания) при проведении внутрисполостных исследований необходимо:

- использовать защитные средства (перчатки и защитные оболочки); после каждого обследования полностью очищать датчики и принадлежности многократного использования в соответствии с процедурой дезинфекции;
- соблюдать все требования, предъявляемые к персоналу и оборудованию, по соблюдению асептики и антисептики, установленные в лечебном учреждении.

2.1.4.2. **ВНИМАНИЕ: ЧТОБЫ СВЕСТИ РИСК РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИЙ К МИНИМУМУ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРИПОЛОСТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВСЕГДА**

					ЛБМА.941219.001РЭ	Ли
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

ПРИМЕНЯЙТЕ СТЕРИЛЬНЫЕ, ОФИЦИАЛЬНО
ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ ДАТЧИКОВ.

2.1.4.3. УСТРОЙСТВА, СОДЕРЖАЩИЕ ЛАТЕКС, МОГУТ ВЫЗВАТЬ
ВЫРАЖЕННУЮ АЛЛЕРГИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ.

2.1.4.4. ВСЕГДА СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ О СОБЛЮДЕНИИ ПРИНЦИПА
ALARA В ПРОЦЕССЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ (as Low as Reasonably
Achievable) - при обследованиях использовать всегда наименьшую,
но достаточную для проведения качественной диагностики
ультразвуковую мощность, а время исследований сокращать до
необходимого. Это особенно важно учитывать при доплеровских
исследованиях.

2.1.4.5. ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ МЕХАНИЧЕСКИМ ИЛИ ТЕПЛОВЫМ
ИНДЕКСОМ ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ЗНАЧЕНИЯ ИХ НА
ЭКРАНЕ ОКРАСЯТСЯ В КРАСНЫЙ ЦВЕТ. ДЛЯ ПОНИЖЕНИЯ
ЗНАЧЕНИЙ ИНДЕКСОВ НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО
УМЕНЬШИТЬ МОЩНОСТЬ ИЗЛУЧАЕМОГО СИГНАЛА.

2.1.4.6. ПРИБОР НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ В
ОБЛАСТИ ГЛАЗНИЦЫ И ДЛЯ ПРОЦЕДУР С ПРОХОЖДЕНИЕМ
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ ЧЕРЕЗ ТКАНИ ГЛАЗА. МОЩНОСТЬ
ЗВУКОВОГО СИГНАЛА, ИЗЛУЧАЕМОГО ПРИ РАБОТЕ
ПРИБОРА, ПРЕВЫШАЕТ ПРЕДЕЛЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ ДЛЯ
ПРИМЕНЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГЛАЗНИЦЫ.

2.1.4.7. НАЧИНАЙТЕ РАБОТАТЬ С ПРИБОРОМ ТОЛЬКО ПОСЛЕ
ВНИМАТЕЛЬНОГО ПРОЧТЕНИЯ И ПОЛНОГО ПОНИМАНИЯ
СОДЕРЖАНИЯ ЭТОГО РУКОВОДСТВА, ОСОБЕННО МЕР ПО
ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ.

2.2. Подготовка изделия к использованию

ВНИМАНИЕ: С МОМЕНТА ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ ОТ
ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПЕРЕВОЗЧИКОМ ОН НЕСЁТ ВСЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ЛБМА.941219.001РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ВПЛОТЬ ДО ДОСТАВКИ ПОКУПАТЕЛЮ. ВСЕ ПРЕТЕНЗИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ИЗДЕЛИЯ ВО ВРЕМЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ, СЛЕДУЕТ НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ПРЕДЪЯВЛЯТЬ ПЕРЕВОЗЧИКУ.

2.2.1. Требования и рекомендации к размещению и установке корпуса

Для обеспечения надежной работы аппарата следует соблюдать следующие требования и рекомендации.

Рекомендации к размещению:

- а) Помещение, в котором устанавливается аппарат, должно удовлетворять требованиям СанПиН 2.1.3.2630-10;
- б) При установке аппарата на место постоянной эксплуатации убедитесь, что вокруг аппарата достаточно пространства для вентиляции, органы управления легкодоступны для работы;
- в) Не устанавливайте аппарат в местах, где на экран монитора будет попадать прямой солнечный свет.

Требования к электропитанию:

Аппарат подключается к отдельным розеткам больничной сети питания 220 – 240 В, 50 Гц переменного тока.

Электромагнитные помехи:



Аппарат требует специальных мер предосторожности относительно ЭМС, должен быть установлен и эксплуатироваться в соответствии с информацией по ЭМС, приведенной в руководстве по эксплуатации.

Не устанавливайте аппарат вблизи линий электропередач, электрогенератора, рентгеновского оборудования, радиостанции, т.к. могут возникнуть помехи.

Электромагнитная совместимость (ЭМС):

					ЛБМА.941219.001РЭ	Л
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

По ЭМС аппарат соответствует медицинскому оборудованию группы 1 класса А в соответствии с ГОСТ Р 50267.0.2-2005.

Если обнаруживается влияние аппарата на окружающее оборудование или влияние электромагнитной обстановки на аппарат, обслуживающий персонал должен попытаться исправить ситуацию, применяя следующие меры:

- а) Переориентировать или переместить аппарат;
- б) Увеличить расстояние между аппаратом и другим оборудованием;
- в) Подключить аппарат к другой питающей сети;
- г) Проконсультироваться с сервисным центром для дальнейших действий.

	Аппарат требует специальных мер предосторожности относительно ЭМС, должен быть установлен и эксплуатироваться в соответствии с информацией по ЭМС, приведенной в руководстве по эксплуатации.
	Не используйте вблизи аппарата устройства, которые излучают радиочастотные сигналы, например, сотовые телефоны, приемопередатчики, мобильные радиопередатчики, радиоуправляемые игрушки и прочее. Использование этих устройств может привести к изменению технических характеристик аппарата и сбоям в функционировании. Выключайте эти устройства, когда они находятся вблизи аппарата.
	Использование принадлежностей, преобразователей и кабелей, кроме перечисленных в данном руководстве, может привести к увеличенной помехоэмиссии или уменьшенной помехоустойчивости аппарата.
	Медицинский персонал, отвечающий за аппарат, обязан инструктировать техников и пациентов, которые могут находиться вблизи аппарата, полностью выполнять

Изм.	Лист	№ докум.	Полп	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

50

	вышеупомянутые рекомендации.
--	-------------------------------------

2.2.2. Ориентировка аппарата

Ориентировку аппарата и его частей в пространстве осуществлять с помощью рукояток и шарнирно-поворотного механизма.

Для передвижения всего аппарата по плоской поверхности (полу) разблокируйте колесные опоры (среднее положение блокировочного устройства) и, используя транспортировочную рукоятку (на задней стороне корпуса), плавно (без рывков) тяните/толкайте до необходимого места (см. рисунок 2.1).

	Не поднимайте, не давите сверху и не передвигайте аппарат с помощью передней рукоятки или монитора. Передвижение аппарата осуществляйте плавно и только с помощью транспортировочной рукоятки, расположенной на задней стороне и при разблокированных колесных опорах.
--	---

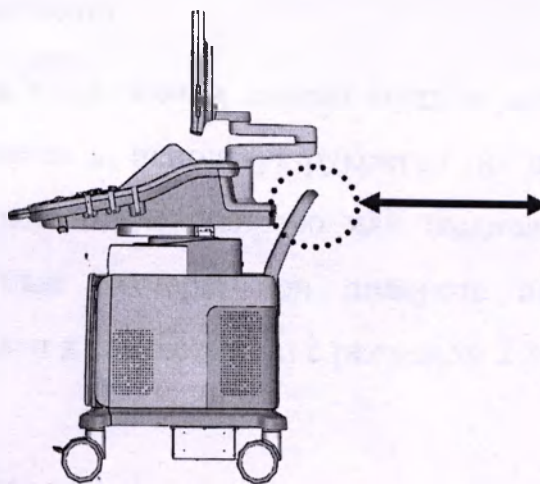


Рисунок 2.1 – Передвижение аппарата за транспортировочную рукоятку



Не располагайте аппарат близко к поверхностям, могущим затруднить вентиляцию и в дальнейшем привести к перегрев.

Фиксация положения аппарата осуществляется блокировкой колесных опор (нижнее положение блокировочного устройства).

Настройка положения панели пульта управления осуществляется с помощью кнопок, расположенных на рукоятке (на передней стороне) в соответствии с рисунком 2.2.

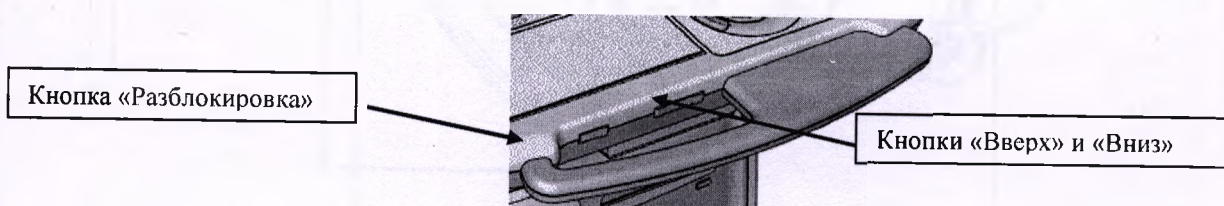


Рисунок 2.2 – Рукоятка с органами управления положения панели пульта управления



Для подъема или опускания нажмите и удерживайте кнопку «Вверх» или «Вниз» соответственно.



Для поворота или выдвижения панели пульта управления нажмите кнопку «Разблокировка» и, используя рукоятку (на передней стороне), плавно поверните панель влево/вправо или выдвиньте на себя. Вид корпуса и габаритные размеры при повороте панели в крайнее положение представлен в соответствии с рисунком 2.3.



Не поднимайте, не давите сверху и не передвигайте аппарат с помощью передней рукоятки. Поворачивайте и выдвигайте панель пульта управления плавно, без резких

движений после нажатия кнопки «Разблокировка» и только за переднюю рукоятку.

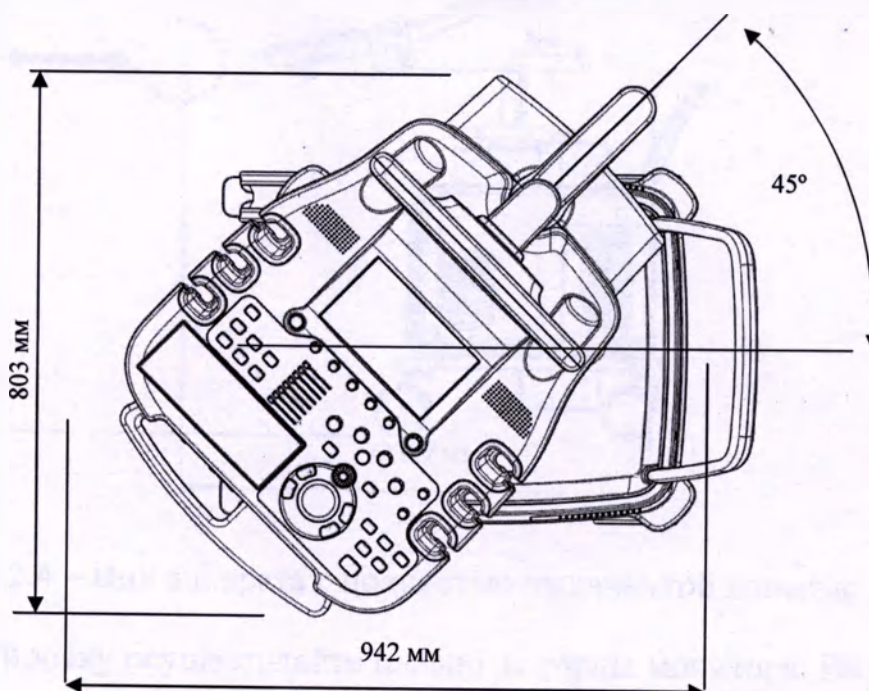


Рисунок 2.3 – Поворот панели пульта управления на 45°. Вид аппарата сверху

Вид аппарата и габаритные размеры при полном выдвижении и поднятии панели представлен в соответствии с рисунком 2.4.

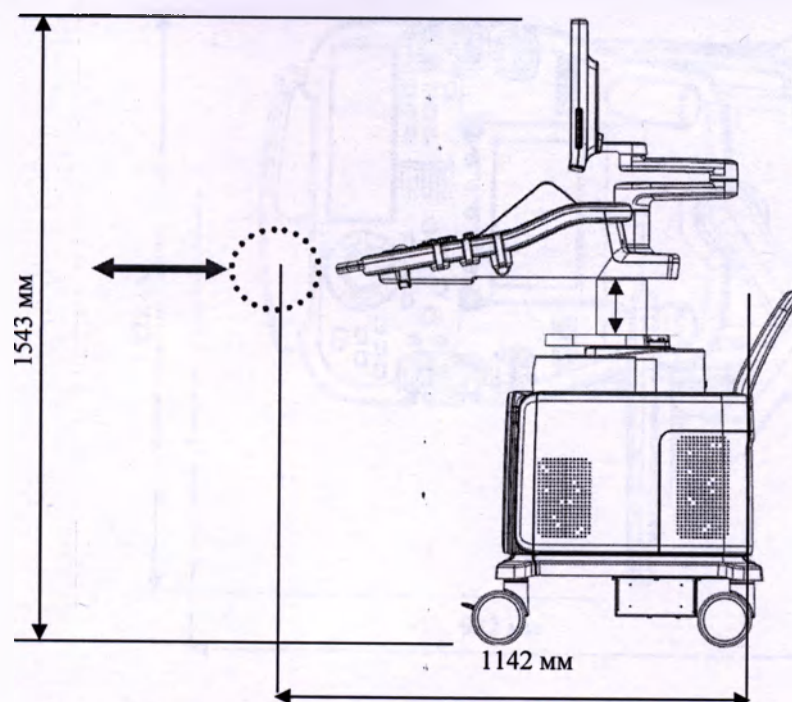
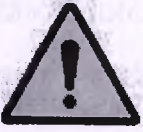


Рисунок 2.4 – Вид аппарата с полностью выдвинутой панелью

Ориентировку осуществляйте плавно за торцы монитора. Вид аппарата и габаритные размеры при крайнем положении монитора представлен в соответствии с рисунком 2.5.

	Не поднимайте и не опускайте монитор. Шарнирно-поворотный механизм обеспечивает движение монитора только в горизонтальной плоскости и наклон самого монитора (для транспортировки).
	Перемещение монитора осуществляйте плавно, без резких движений за торцы монитора, не касаясь его экрана.

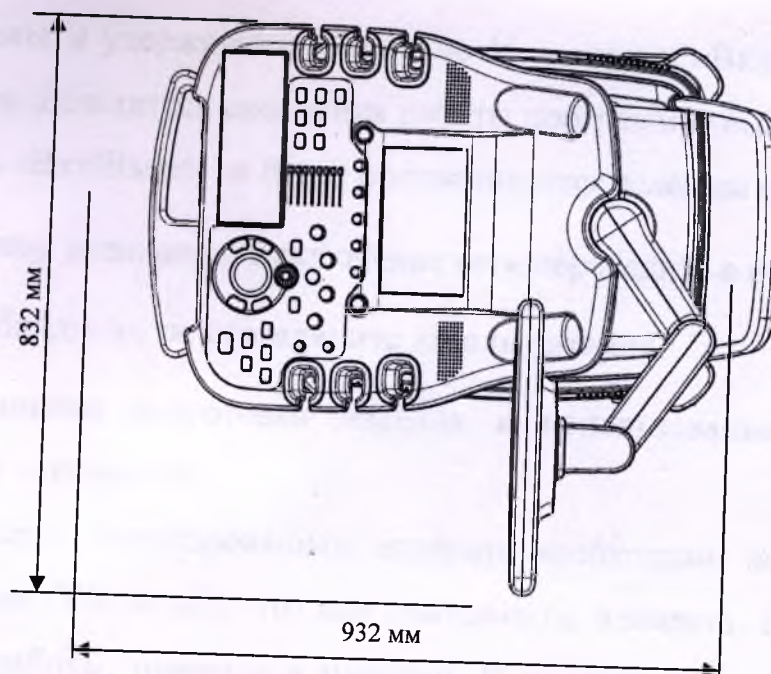


Рисунок 2.5 – Вид аппарата при крайнем положении монитора

2.2.3. Включение корпуса

а) Подключите корпус к сети питания 220 В, 50 Гц с помощью кабеля питания из комплекта поставки. Зафиксируйте сетевую вилку кабеля скобой. При подключении внешних устройств (принтера, внешнего монитора с общей мощностью не более 250 ВА) используйте сетевые, USB и HDMI разъемы на задней стороне корпуса. Для использования сети Ethernet следует подключить Ethernet кабель в соответствующий разъем на задней панели корпуса аппарата. Подключение к сети Ethernet и параметры TCP/IP настраиваются автоматически. Сетевые вилки кабелей питания зафиксируйте скобой.

б) Клавишу включения/выключения сети переведите в положение «I».

в) Нажмите и удерживайте в течение 3 с кнопку «Вкл/Выкл» на панели пульта управления. Надпись «Вкл/Выкл» подсветится зеленым цветом.

г) Дождитесь загрузки операционной системы и программы аппарата ультразвуковой диагностики высокого класса (около 2 мин).

2.2.4. Выключение корпуса

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

55

а) Нажмите и удерживайте в течение 10 с кнопку «Вкл/Выкл» на панели пульта управления. Дождитесь окончания работы программ и выключения питания корпуса. Надпись «Вкл/Выкл» не будет подсвечивается зеленым цветом.

б) Клавишу включения/выключения сети переведите в положение «О».

При необходимости, отсоедините кабель питания.

2.2.5. Особенности подготовки изделия к использованию из различных степеней готовности

2.2.5.1. Перед использованием аппарата необходимо подготовить его к работе. Убедитесь, что все компоненты аппарата, необходимые для его работы, имеются в наличии. В противном случае обратитесь к поставщику.

2.2.5.2. Подключите ультразвуковой сканер к рабочей станции с помощью кабеля из комплекта поставки.

2.2.6. Указания по включению и опробованию работы изделия

2.2.6.1. Подключите шнуры электропитания ультразвукового сканера и рабочей станции к сети.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Управление

Аппарат функционирует под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Управление осуществляется с помощью пульта управления, вид которого представлен в соответствии с рисунком 2.6.



Рисунок 2.6 – Вид пульта управления сверху

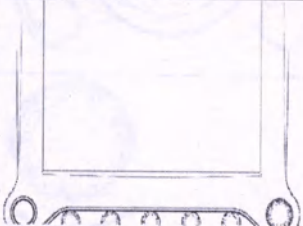
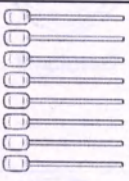
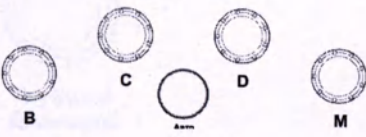
Набор исполняемых функций и использование органов управления зависят от текущего режима работы аппарата. Так, например, одна часть кнопок работает только в режиме "Старт", другая – только в режиме "Стоп".

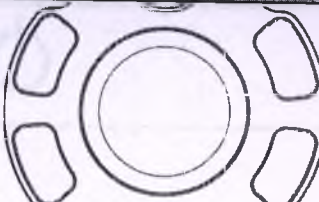
Для выбора некоторых функций требуется использование комбинации органов управления (например, нажатие соответствующей кнопки на панели управления и последующее вращение ручки энкодера или трекбола). Функции органов управления в зависимости от состояния аппарата представлены в таблице 2.1.

						ЛБМА.941219.001РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			57

Таблица 2.1 – Органы управления

Орган управления	Исполняемые функции
 Вкл/Выкл	Клавиша включения /выключения питания прибора. Для включения: нажать и удерживать 3 с. Для выключения: нажать и удерживать 10 с.
 Датчик	Клавиша выбора УЗ зонда, программы исследования и начальных установок. Вызывает диалоговое окно «Выбор режима работы», позволяющее выбирать УЗ зонд и программу исследования с соответствующими начальными установками
 Пациент	Клавиша ввода данных нового пациента. Вызывает диалоговое окно «Пациенты», позволяющее выбирать имеющиеся в Архиве или вводить различные данные пациента, например, идентификационный номер, ФИО и возраст пациента
 Поиск	Клавиша поиска в базе данных информации о предыдущих обследованиях пациента
 Сохранить	Клавиша сохранения текущего результата в <i>Архив</i>
 Отчет	Клавиша активизации режима формирования отчета
 Установки	Клавиша прямого вызова предустановок

Орган управления	Исполняемые функции
 Маркер	Клавиша выбора пиктограммы области обследования и положения УЗ зонда
	Сенсорная панель выбора режимов работы
	Регуляторы изменения параметров для функций клавиш сенсорной панели
	Регуляторы TGC (зонального по глубине усиления В-изображения)
	Включение/выключение соответствующего режима и управление усилением в выбранном режиме
 Авто	Клавиша автоматической подстройки параметров текущего режима
 Измерения	Клавиша активации режима измерений
 Расчеты	Клавиша активации режима вычислений
	Регулятор выбора функций трекбола

Орган управления	Исполняемые функции
	Трекбол, клавиши ввода и отмены выполнения функций (клавиши трекбола)
 Громкость	Регулятор громкости звукового доплеровского сигнала. Нажатие – выключение звука
 Масштаб	Включение акустического масштабирования изображения и управление им – в реальном времени; включение цифрового масштабирования и управление им – в режиме фиксации;
 Глубина/ Диапазон	Регулятор глубины в В и М режимах; Регулятор полосы частот (PRF) в доплеровских режимах
 P1 P2 P3	Программируемые клавиши
 Запись	Клавиша сохранения текущего изображения в Альбоме
 Печать	Клавиша печати текущего результата обследования на принтер или видеопринтер
 Старт/Стоп	Клавиша фиксации изображения и обратно в реальном масштабе времени

Для настройки параметров экрана монитора используйте кнопки на его правой стороне. Функции кнопок монитора представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Функции кнопок монитора

Орган управления	Исполняемые функции	Примечание
	Включение/выключение монитора	
Меню	Вызов меню настроек экрана монитора / Переход по строкам меню (выбор параметра)	
Выбор	Изменение выбранного в установках параметра	
+	Увеличение значения выбранного параметра	
-	Уменьшение значения выбранного параметра	

При нажатии на кнопку «Меню» на экране монитора появиться окно «Главное меню» в соответствии с рисунком 2.7.

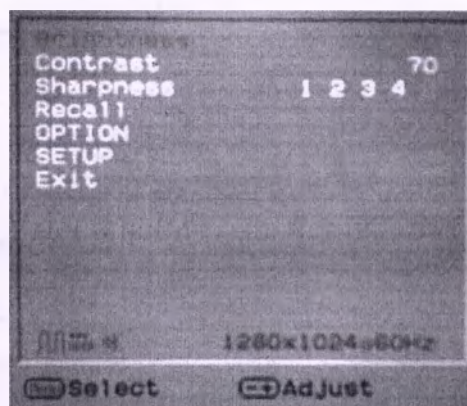


Рисунок 2.7 – Окно «Главное меню»

Для выбора параметра используйте кнопку «Меню». После нажатия кнопки «Выбор» (например на «Опции») откроется окно в соответствии с рисунком 2.8.

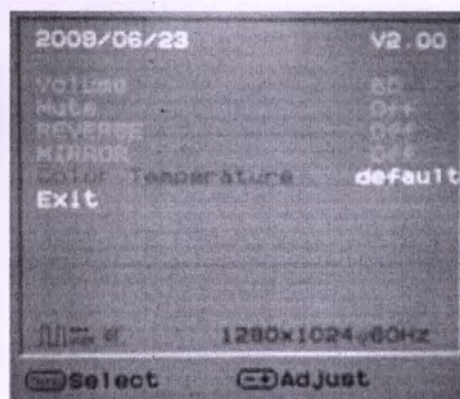


Рисунок 2.8 – Окно «Опции»

Для изменения параметра используйте кнопки «-», «+» или «Выбор». Чтобы вернуться к предыдущему окну с помощью кнопки «Меню» перейдите к строке «Exit» и нажмите «Выбор».

Закрыть меню настроек экрана можно находясь в окне «Главное меню», нажав кнопку «Меню» на строке «Exit».

2.3.2. Порядок контроля работоспособности изделия в целом

2.3.2.1. Проверки ультразвуковых параметров производятся в соответствии с Р50.2.051-2006 «Ультразвуковое диагностическое оборудование медицинского назначения. Общие требования к методам контроля технических характеристик. Рекомендации по метрологии».

2.3.2.2. Контроль качества прибора может производиться пользователем, специализированной организацией или сервисным центром изготовителя.

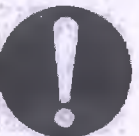
2.3.2.3. Контроль качества прибора производится с использованием тканеэквивалентного фантома (см. приложение Б). Параметры изображения, полученные после сканирования фантома, документируются и сравниваются с базовыми показателями. Если полученные параметры согласуются с базовыми показателями, то считается, что характеристики прибора не ухудшились.

	1. В случае обнаружения любых повреждений или неисправностей при работе аппарата, необходимо немедленно прекратить его эксплуатацию и обратиться к специалисту.
	2. Не разрешается использовать аппарат в качестве источника питания для других устройств.
	3. Не разрешается использовать аппарат в условиях повышенной влажности.
	4. Запрещается использовать аппарат в присутствии взрывоопасных веществ.
	5. Не разрешается использовать аппарат в условиях повышенной температуры.

1.4. Основные режимы работы

- 1.4.1. Исходя из принципов современной медицинской диагностики, аппарат способен выполнять следующие основные режимы ультразвукового сканирования:
- Режим (B-Mode сканинг) — получение сканированных в двухмерном пространстве ультразвуковых изображений — графического вида.
 - Режим (M-Mode сканинг) — определение скорости и амплитуды колебаний объектов, находящихся в зоне сканирования.
 - Режим (Doppler сканинг) — измерение скорости и направления движения объектов.

2.3.3. Действия в экстремальных условиях

	В случае обнаружения любых повреждений или неисправностей, не включая аппарат, обратитесь в сервисную службу.
	Если вы пролили жидкость на аппарат, немедленно выключите его и отсоедините от сети питания, а затем обратитесь за консультацией в сервисную службу.
	При возникновении возгорания необходимо немедленно вызвать экстренные службы.
	Запрещается использовать аппарат в присутствии горючей смеси анестетика с воздухом или кислородом.
	Во избежание возгорания: - не включайте аппарат, если он расположен близко к легко воспламеняющимся и взрывчатым веществам; - удалите легко воспламеняющиеся и взрывчатые вещества из помещения и проветрите помещение.

2.4. Основные режимы работы

2.4.1. Исходя из требований современной медицинской диагностики, многофункциональный ультразвуковой сканер выполняет следующие основные режимы ультразвукового зондирования:

- В-режим (Biplane scanning) – выполнение сканирования в плоскости путем электронного управления положением ультразвукового луча.
- М-режим (Motion scanning) – формирование зависимости изменения эхо-сигналов от движущихся структур во времени для фиксированного положения ультразвукового луча.
- D-режим (Doppler scanning) – измерение скоростей кровотока во времени

для фиксированного положения ультразвукового луча.

- Режим CFM (Color Flow Mapping) – цветное доплеровское картирование за счет выполнения, как и в В-режиме, сканирования в плоскости, но в определенной зоне интереса; в русской литературе этот режим называется также режимом цветного доплеровского картирования (ЦДК).

Также, на ультразвуковом сканере «СиСаунд М1» имеется возможность исследования в специфических режимах приёма и формирования сигнала с помощью рабочей станции «РС-СиСаунд М1»:

- получение 3D изображения с помощью 2D-датчика (Freehand 3D);
- панорамное сканирование (Panoramic Scanning).

2.4.2. В В-режиме для обеспечения высокого пространственного разрешения в качестве зондирующего сигнала используется короткий импульс, и выполняется динамическая фокусировка при излучении зондирующего сигнала и приеме эхо-сигнала.

2.4.3. В В-режиме плоскость сканирования образуется за счет изменения направления излучения ультразвуковых импульсов. На экране монитора при этом формируется в реальном масштабе времени двумерное В-изображение, на котором представлено распределение амплитуды эхо-сигнала в плоскости сканирования. Амплитуда эхосигнала отображается яркостью свечения. В зависимости от типа подключенного к прибору зонда В-изображение может иметь линейный или секторный формат (рисунок 2.9).

Изм.	Лист	№ докум.	Полп	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

65



Линейный формат

Секторный формат

Рисунок 2.9 - Линейный и секторный форматы В-изображения

2.4.4. Вид экрана при проведении обследований в В-режиме приведен на рисунке 2.10.



Рисунок 2.10. Вид экрана в В-режиме

2.4.5. В М-режиме, также как и в В-режиме, используется короткий импульс излучения с динамической фокусировкой сигнала на излучение и прием. Направление зондирования для формирования М-изображения задается путем установки курсорной линии М-зондирования на В-изображении.

2.4.6. М-сканирование выполняется при фиксированном положении ультразвукового луча и предназначено для исследования движущихся структур. При реализации М-режима в любой текущий момент времени результат зондирования по всей глубине отображается на экране монитора в виде вертикальной линии яркостных точек. Причем каждая яркостная точка соответствует определенной глубине зондирования, а яркость свечения точки пропорциональна величине амплитуды эхосигнала. Линия полутоновых точек движется с постоянной скоростью порядка нескольких сантиметров в секунду, обновляя изображение, сформированное на предыдущем цикле развертки.

2.4.7. На М-изображении (см. рисунок 2.11) эхо-сигналы от неподвижных структур тканей, образуют прямые линии. При регистрации же эхо-сигналов от явно выраженных движущихся структур тканей, например, клапанов сердца, эхо-сигналы на М-изображении формируют трассы движения по направлению к датчику и от него. Формируемые трассы движения структур тканей во времени для разных органов имеют свой характерный вид.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

67

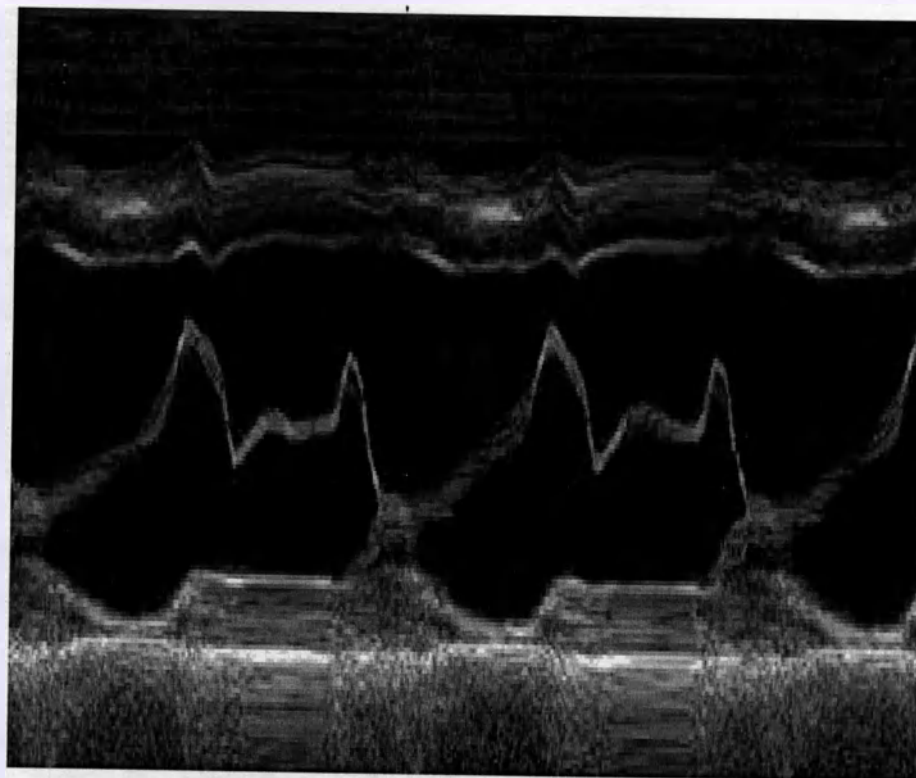


Рисунок 2.11- М-изображение

Вид экрана при проведении обследований в В+М-режиме приведен на рисунке 2.12.

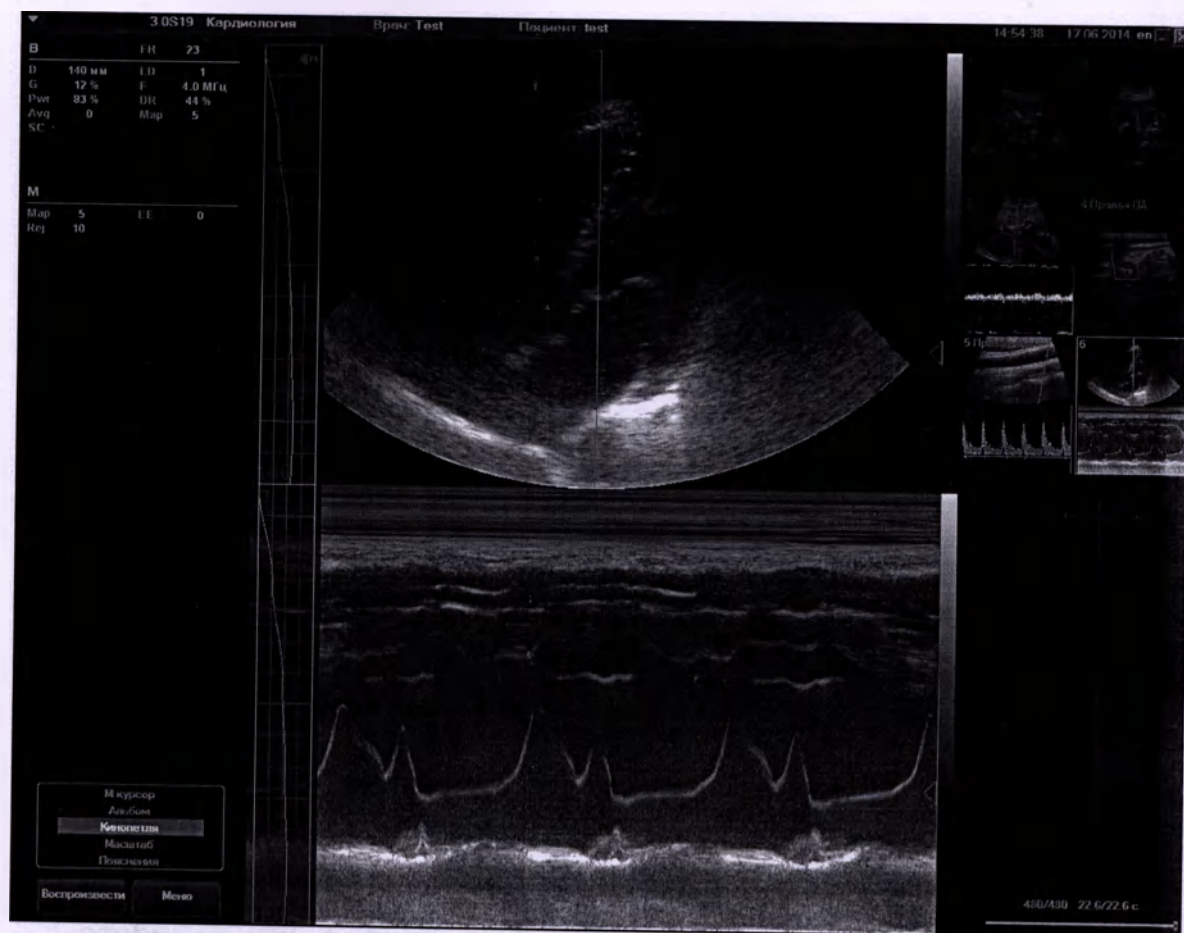


Рисунок 2.12- Вид экрана в В+М-режиме

2.4.8. В D-режиме излучается ультразвуковая волна в мягкие ткани, после чего осуществляется приём и анализ отраженных эхосигналов от движущихся элементов крови в кровеносных сосудах. Принцип работы сканера в D-режиме основан на использовании эффекта Доплера, суть которого состоит в изменении частоты принимаемой волны из-за движения элементов кровотока.

2.4.9. D-режим может быть реализован как в режиме непрерывного, так и импульсного излучения. Хотя непрерывный режим излучения и не позволяет производить селекцию исследуемых сосудов по глубине зондирования, но в этом режиме нет ограничений по максимальной измеряемой скорости кровотока. Режим импульсного излучения позволяет производить селекцию регистрируемого кровотока по глубине

зондирования, однако в данном случае максимальная измеряемая скорость кровотока определяется частотой повторения импульсов излучения.

2.4.10. Метод спектрального анализа, обычно используемый в доплеровских системах, позволяет получить распределение по скоростям элементов кровотока через однозначно связанное с ним частотное распределение доплеровских сигналов. Каждая частотная составляющая на выходе спектрального анализатора соответствует определенной скорости движения элементов кровотока, причем амплитуда спектральной составляющей характеризует количество элементов кровотока в измерительном объеме, перемещающихся с данной скоростью.

2.4.11. В D-режиме на экране монитора отображается изменение спектра доплеровских частот во времени, при этом спектр доплеровских частот отображается в виде двумерного графика, у которого по вертикали проходит ось частот, а по горизонтали – ось времени, а амплитуда каждой спектральной составляющей задается яркостью свечения или цветом (см. рисунок 2.13).

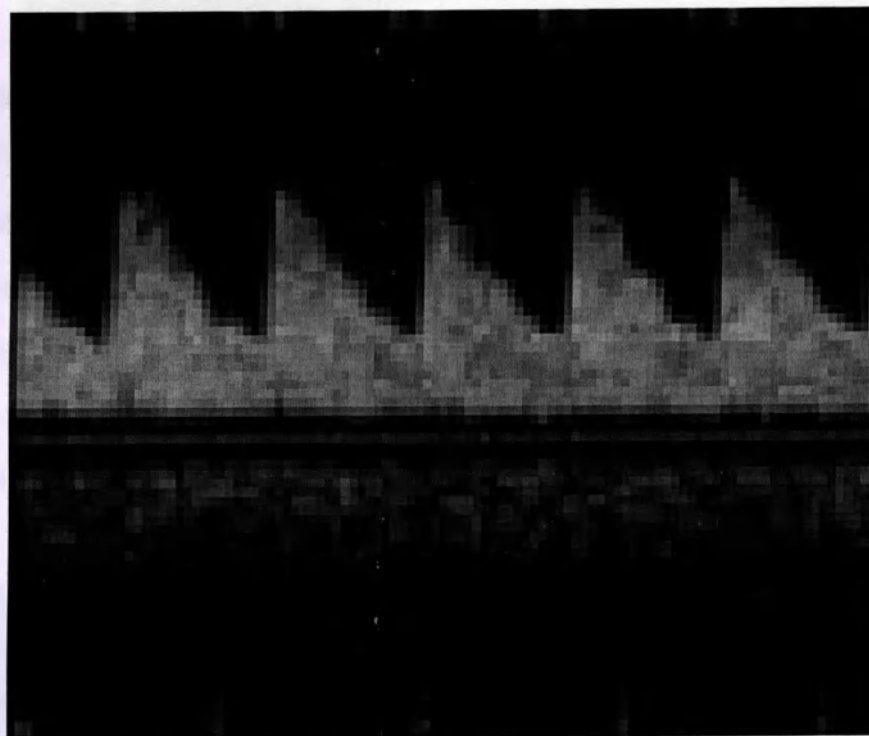


Рисунок 2.13 - D-изображение

2.4.12. Каждая вертикальная линия на D-изображении характеризует распределение скоростей кровотока в определенный момент времени. Вдоль спектрального окна проходит горизонтальная линия, соответствующая нулевой скорости кровотока (базовая линия). Базовая линия разделяет сигналы прямого и обратного кровотока. Так если над базовой линией отображаются сигналы прямого кровотока, то под базовой линией представлены сигналы обратного кровотока и наоборот.

2.4.13. Поскольку при исследовании сосудов доплеровские смещения находятся в звуковом диапазоне, то одновременно с доплерограммой сигналы кровотока озвучиваются с помощью динамиков. Для звукового воспроизведения используется стереосистема, позволяющая разделять и воспринимать сигналы от элементов кровотока, движущихся в направлении датчика, и сигналы элементов кровотока, движущихся в противоположном направлении (сигналы прямого и обратного кровотока).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

2.4.14. При включении D-режима производится установка измерительного объема на В-изображении. При этом направление и глубина доплеровского зондирования задается положением маркеров измерительного объема на В-изображении, а размер области регистрации сигнала (величина измерительного объема) – расстоянием между маркерами.

Вид планировки экрана при проведении доплеровских обследований в режиме В+D приведен на рисунке 2.14.

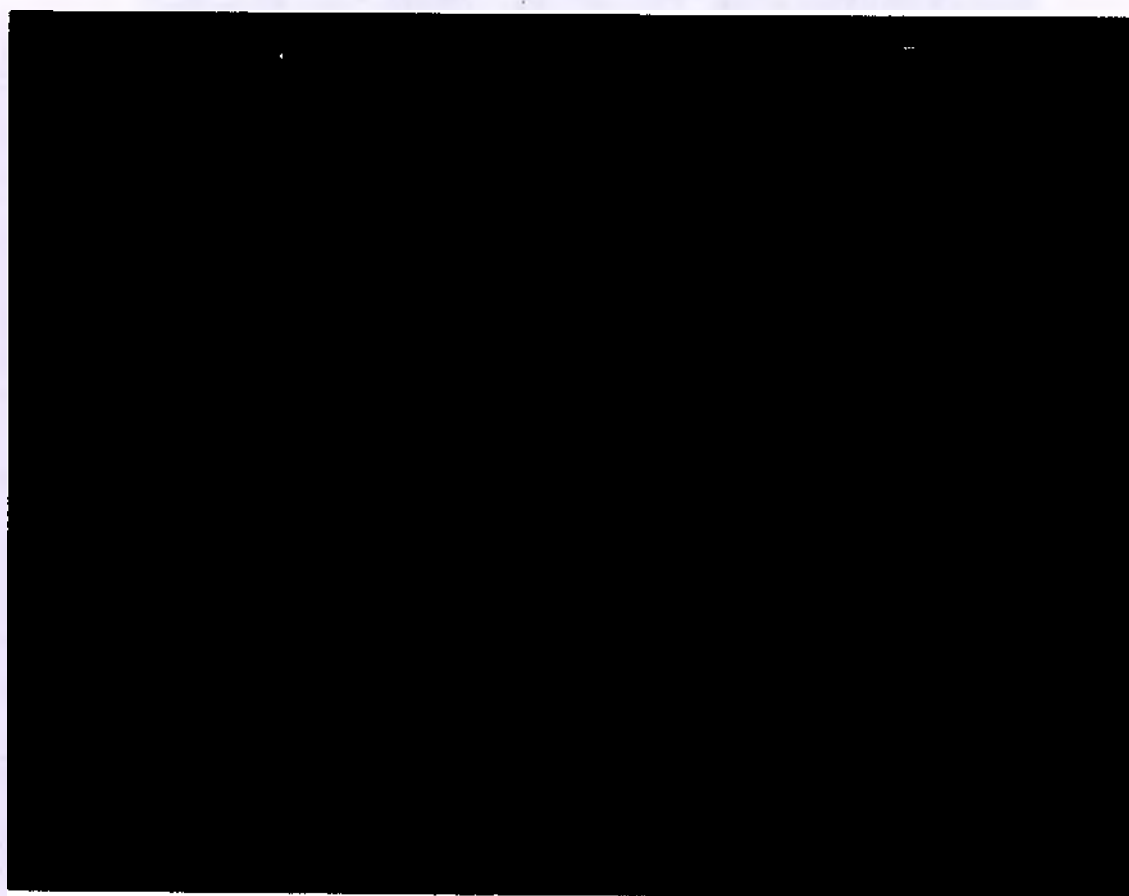


Рисунок 2.14 - Вид экрана в В+D-режиме

2.4.15. В режиме ЦДК кровотока представляется в виде цветного изображения, накладываемого на В-изображение (или М-изображение) в выделенной зоне интереса (см. рисунок 2.15). При этом цветом задаются параметры направление и значения скорости кровотока. Формируемое

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

72

изображение ЦДК не позволяет получить количественные параметры кровотока (для этого используется D-режим), а дает возможность визуально оценить общее состояние в сосудах. Наиболее широкое распространение режим ЦДК получил в кардиологии и сосудистой диагностике.



Рисунок 2.15 - Вид экрана в режиме ЦДК

2.4.16. Перед запуском режима ЦДК на В- изображении устанавливается положение и размер зоны интереса (доплеровского окна) аналогично установке измерительного объема в D-режиме. Далее результаты ЦДК отображаются только в пределах выбранного доплеровского окна.

2.4.17. В зависимости от отображаемых параметров кровотока используются следующие виды ЦДК:

- ЦДК скорости кровотока (CFM- Color Flow Mapping);
- ЦДК энергии кровотока (“Энергетический доплер”, PD- Power Doppler);
- ЦДК движения тканей (доплеровская визуализация тканей, «тканевой доплер», DTI- Doppler Tissue Imaging).

2.4.18. В режиме ЦДК скорости кровотока выполняется кодировка определенным цветом каждого значения скорости кровотока (см. рисунок 2.16). При этом цветовая палитра состоит из двух участков. Верхний участок красных оттенков используется для цветной кодировки кровотока по направлению к датчику, нижний участок синих оттенков - для кодировки кровотока в направлении от датчика.



Рисунок 2.16 - Кодировка цветом скорости кровотока в режиме ЦДК

2.4.19. В случае ЦДК энергии кровотока осуществляется цветовое кодирование не скорости, а интенсивности кровотока (см. рисунок 2.17). Метод энергетического доплеровского картирования не дает

информацию о средней скорости кровотока в элементах изображения, а регистрирует лишь факт наличия кровотока и его интенсивность. Информация о направлении и скорости кровотока при этом отсутствует. Для кодировки интенсивности кровотока используется палитра оттенков от темно-оранжевого цвета до желтого цвета.



Рисунок 2.17 - ЦДК энергии кровотока

2.4.20. ЦДК движения тканей используется для исследования функции миокарда. Особенность этого метода состоит в том, что если при ЦДК скорости кровотока исключаются сигналы от стенок сосудов, то при доплеровской визуализации тканей наоборот исключается информация о кровотоке, и представляется только информация о движении тканей (см. рисунок 2.18).

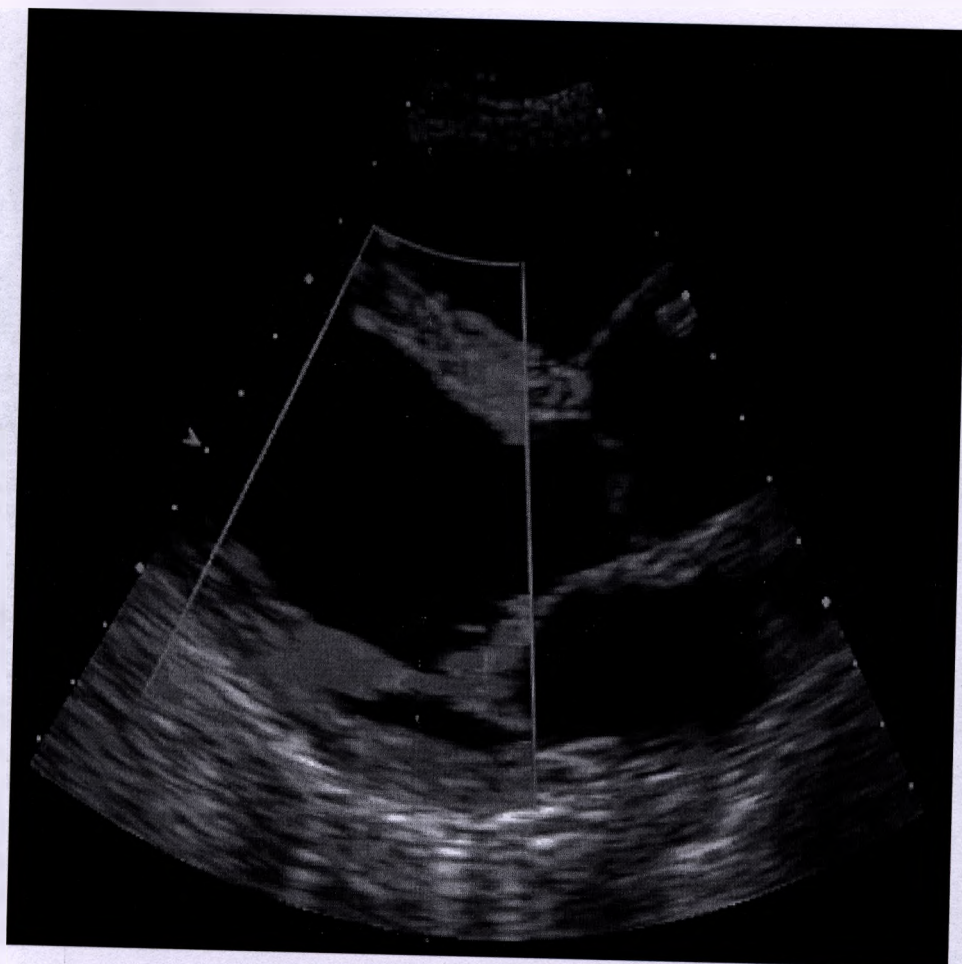


Рисунок 2.18 - ЦДК движения тканей

Вид экрана при проведении обследований в режиме ЦДК приведен на рисунке 2.19.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

76



Рисунок 2.19 - Вид экрана в режиме ЦДК

Типовой вид основного экрана при проведении обследований приведен на рисунке 2.20.

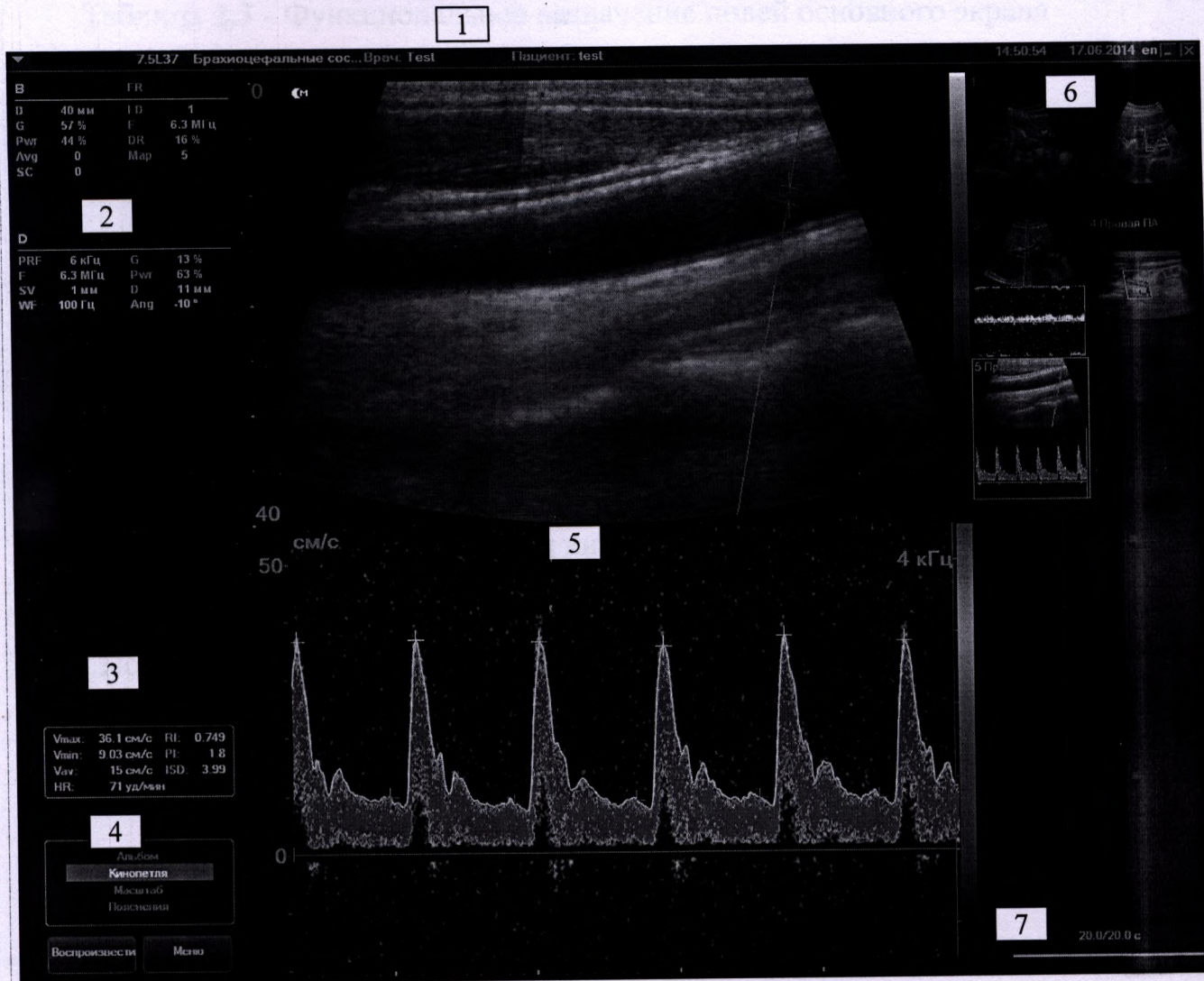


Рисунок 2.20 - Типовой вид основного экрана

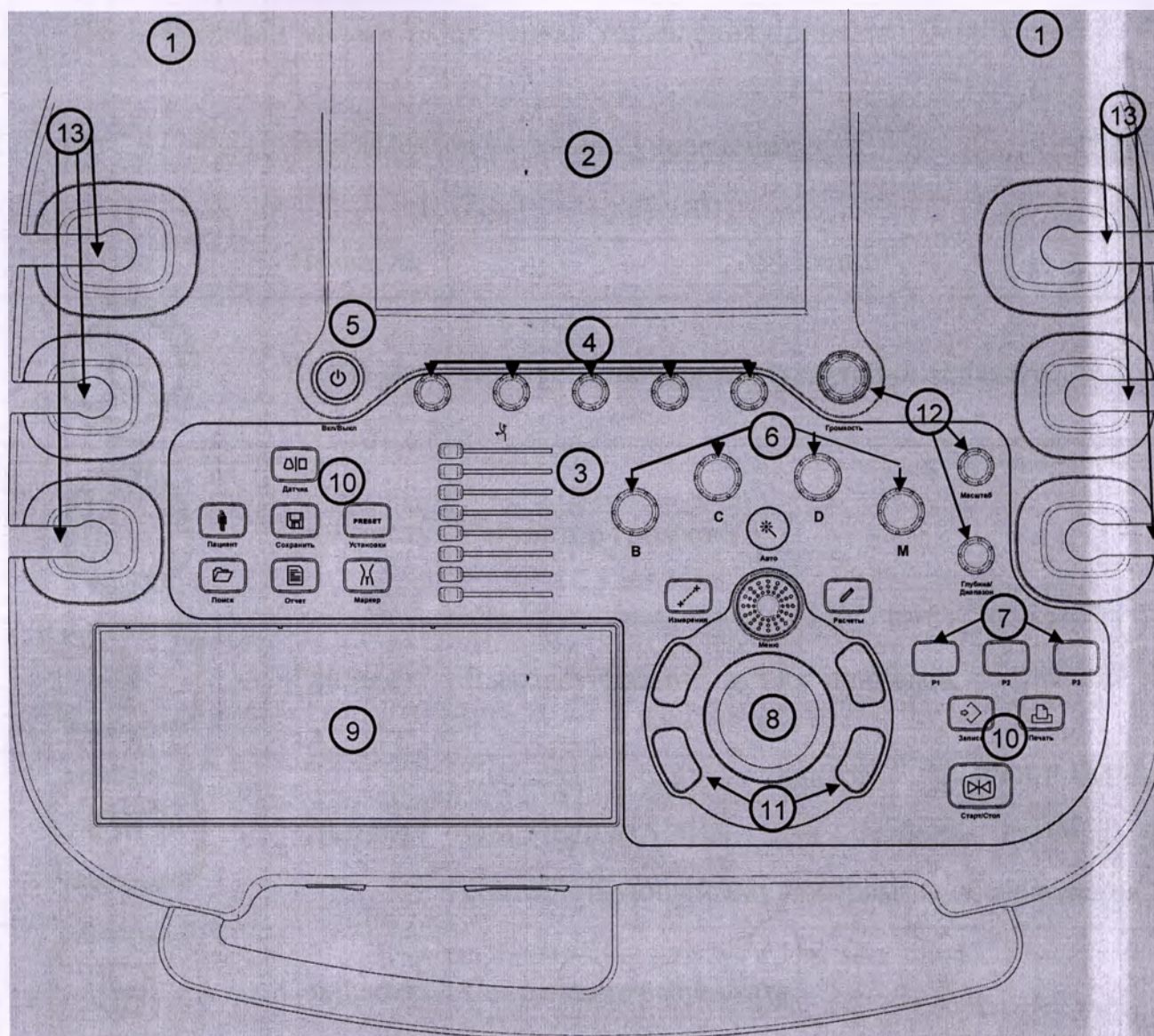
Функциональное назначение полей основного экрана приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Функциональное назначение полей основного экрана

№ поля	Функциональное назначение
1	Идентификация экрана (датчик, врач, пациент, дата, время)
2	Характеристики режима работы
3	Результаты измерений и вычислений
4	Функции трекбола
5	Основное ультразвуковое поле
6	Индикация содержания архива
7	Индикация состояния кинопетли

2.5. Порядок и правила перевода изделия с одного режима работы на другой

2.5.1. Элементы управления режимами работы прибора с панели управления представлены на рисунке 2.21.



1 – Местоположение динамика; 2 - Сенсорная панель; 3 – Ползунковые регуляторы зональной компенсации усиления КУГ; 4 – Поворотные регуляторы/кнопки отображаемые на сенсорной панели; 5 – Кнопка включения/выключения аппарата; 6 – Кнопки/регуляторы управления режимами сканирования/усилением; 7 – Программируемые пользователем функциональные кнопки; 8 – Трекбол; 9 – Алфавитно-цифровая клавиатура; 10 – Функциональные кнопки; 11 – Кнопки трекбола; 12 – Функциональные поворотные регуляторы; 13 – Держатели датчиков

Рисунок 2.21 - Панель управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

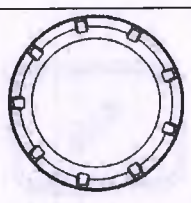
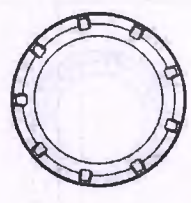
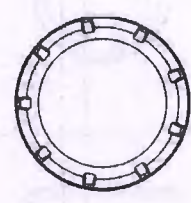
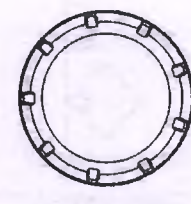
Лист

80

2.5.2. Функции элементов на панели управления приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Функции элементов на панели управления

Вид	Название	Функции
	Вкл/Выкл	Кнопка включения/выключения аппарата
	Громкость	Регулятор громкости
	Пациент	Вызывает диалог выбора пациента.
	Датчик	Переход в диалог ПРОГРАММА ОБСЛЕДОВАНИЯ для выбора датчика и соответствующей ему программы обследования.
	Сохранить	Сохранение результата
	Поиск	Подгрузка сохранённого ранее результата в просмотр
	Отчет	Включает формирование, просмотр и вывод на печать отчета по всему проведенному обследованию.
	Маркер	Активирует индикацию символов маркера тела на экране.
	Установки	Сохранение текущих настроек аппарата

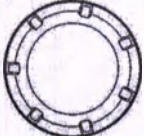
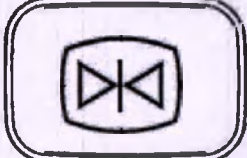
		Ползунковые регуляторы зональной компенсации усиления КУГ избирательно изменяют усиление (яркость) на определенной глубине В-изображения с целью компенсации затухания эхосигналов по времени (глубине).
	В	Нажатие этой кнопки активирует В-режим. Вращение позволяет установить усиление В-изображения в пределах, зависящих от датчика.
	С	Нажатие активирует или деактивирует цветной режим. Функции зависят от типа текущего датчика. Вращение позволяет устанавливать усиление режима ЦДК в пределах, зависящих от датчика.
	D	Импульсно-волновой доплер (вкл./ выкл.) Нажатие активирует или деактивирует режим импульсно- волнового доплера. Функции зависят от типа текущего датчика. Вращение позволяет изменить усиление изображения импульсно-волнового доплера в доступном для датчика диапазоне.
	М	Нажатие активирует или деактивирует М-режим. Функции зависят от типа текущего датчика. Вращение позволяет изменить усиление М-изображения в доступном для датчика диапазоне.
	Авто	<u>В В-режиме:</u> нажатие этой кнопки позволяет автоматически оптимизировать шкалу серого для увеличения разрешения по контрастности. <u>В режиме импульсно-волнового /постоянно-волнового доплера:</u> нажатие этой кнопки

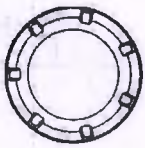
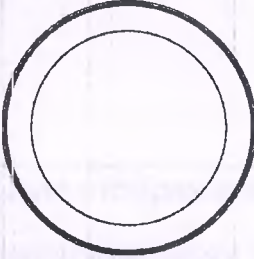
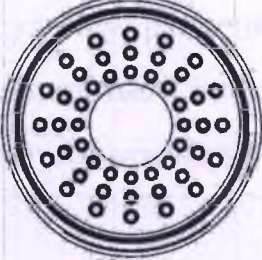
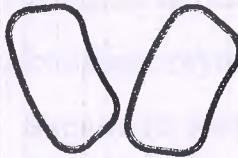
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лис

82

		позволяет автоматически оптимизировать частоту повторения импульсов и базовую линию.
	Измерения	Позволяет выполнять измерения на полученных результатах сканирования, используя различные инструменты измерений для разных приложений
	Расчеты	Позволяет выполнять измерения и расчеты на полученных результатах сканирования, используя различные инструменты измерений для разных приложений.
	Масштаб	Масштабирование высокого разрешения/Панорамное масштабирование Позволяет изменять увеличение области интереса и выбирать режим увеличения.
	Глубина/ Диапазон	Регулировка глубины зоны визуализации в режимах В, С, М. Регулировка диапазона визуализации частот в D режиме.
	P1, P2, P3	Программируемые пользователем функциональные кнопки. При нажатии кнопки осуществляется переход на функцию заданную пользователем в настройках.
	Запись	Передача сохранённого результата на DICOM сервер
	Печать	. Вывод информации на принтер
	Старт/Стоп	Сканирование/Стоп-кадр Если кнопка подсвечена, то изображение находится в режиме стоп- кадра. когда кнопка

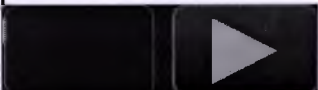
		темная, выполняется сканирование в реальном времени.
		Поворотные регуляторы/кнопки отображаемые на сенсорной панели. Поворотные регуляторы совмещенные с кнопками для настройки конкретных режимов/функций. Выбранное значение параметра отображается на сенсорной панели над регулятором.
	Трекбол	Позиционирует курсор (стрелку) на рабочем экране. прокручивает кинопетли, управляет положением и размером рамки и т. п., в зависимости от текущей функции трекбола
	Меню	Регулятор/кнопка выбора функций трекбола
		Правая верхняя и нижняя кнопки трекбола, выполняют функции аналогичные правой кнопке стандартного манипулятора мышь
		Левая верхняя и нижняя кнопки трекбола, выполняют функции аналогичные левой кнопке стандартного манипулятора мышь

2.5.3. Элементы управления режимами работы прибора с сенсорной панели приведены в таблицах 2.5, 2.6.

Таблица 2.5 - Планировка экрана сенсорной панели

	Пример экрана сенсорной панели
Поле закладок окон режимов	
Поле кнопок управления	
Поле отображения расположенных ниже на пульте управления поворотных регуляторов/кнопок	

Таблица 2.6 - Типы кнопок управления на экране сенсорной панели

Функция кнопки	Пример кнопки
Кнопки переключение закладок. Нажатие соответствующей кнопки приводит к переключению экрана на информацию выбранного режима.	
Кнопка переключения между основным и дополнительным экранами выбранного режима.	
Нажатие кнопки - включение или выключение соответствующих режима, функции и т.п..	 Выкл.

• Без рамки = Выкл. • Зеленая рамка = Вкл.	 Вкл.
При нажатии кнопки на экране открывается меню. Выбор значения параметра осуществляется нажатием на соответствующий пункт меню. Для отказа нажать снаружи окна меню. Выбранный параметр отображается внутри кнопки.	
Регулятор настройки количественного значения параметра. При нажатии на правую или левую часть кнопки значение параметра изменяется. Значение параметра отображается внутри кнопки	
Двойная или тройная кнопка, служащая для переключения между взаимоисключающими режимами	

В поле отображения поворотных регуляторов/кнопок индицируется соответствующее название параметра, управляемого ниже расположенным регулятором, и его значение.

2.5.4. Элементы управления выбора датчика с сенсорной панели приведены на рисунке 2.22, функции элементов приведены в таблице 2.7.

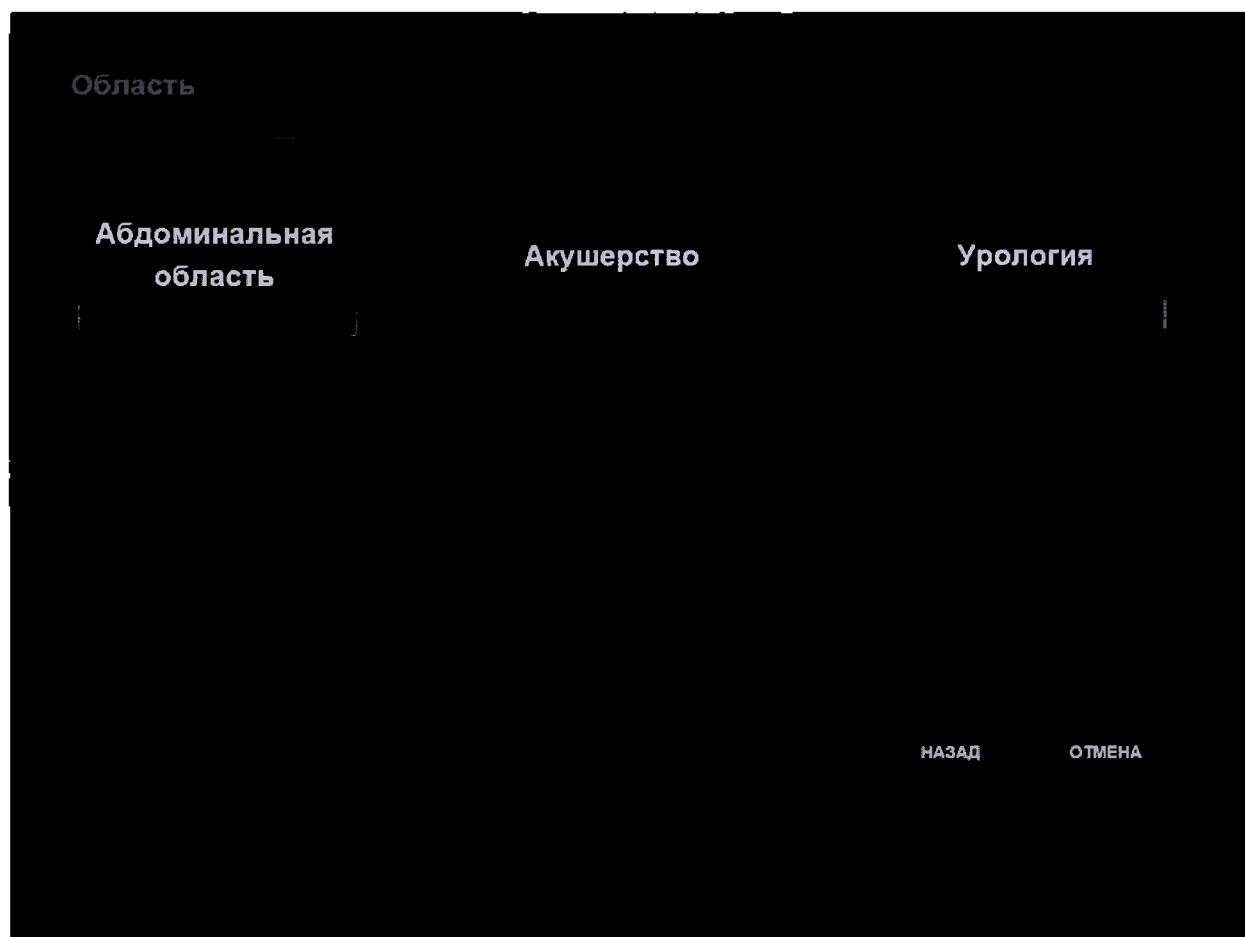


Рисунок 2.23 - Экран выбора области обследования

Таблица 2.8 - Функции элементов управления на сенсорной панели экрана выбора области обследования

Элемент		Функция элемента
Абдоминальная область	Акушерство	Кнопки выбора области обследования
НАЗАД		Возврат на экран выбора датчика
ОТМЕНА		Отмена режима выбора датчика

2.5.6. Элементы управления выбора предустановки для проведения исследования приведены на рисунке 2.24, функции элементов управления на сенсорной панели экрана выбора предустановки для проведения исследования приведены в таблице 2.9.

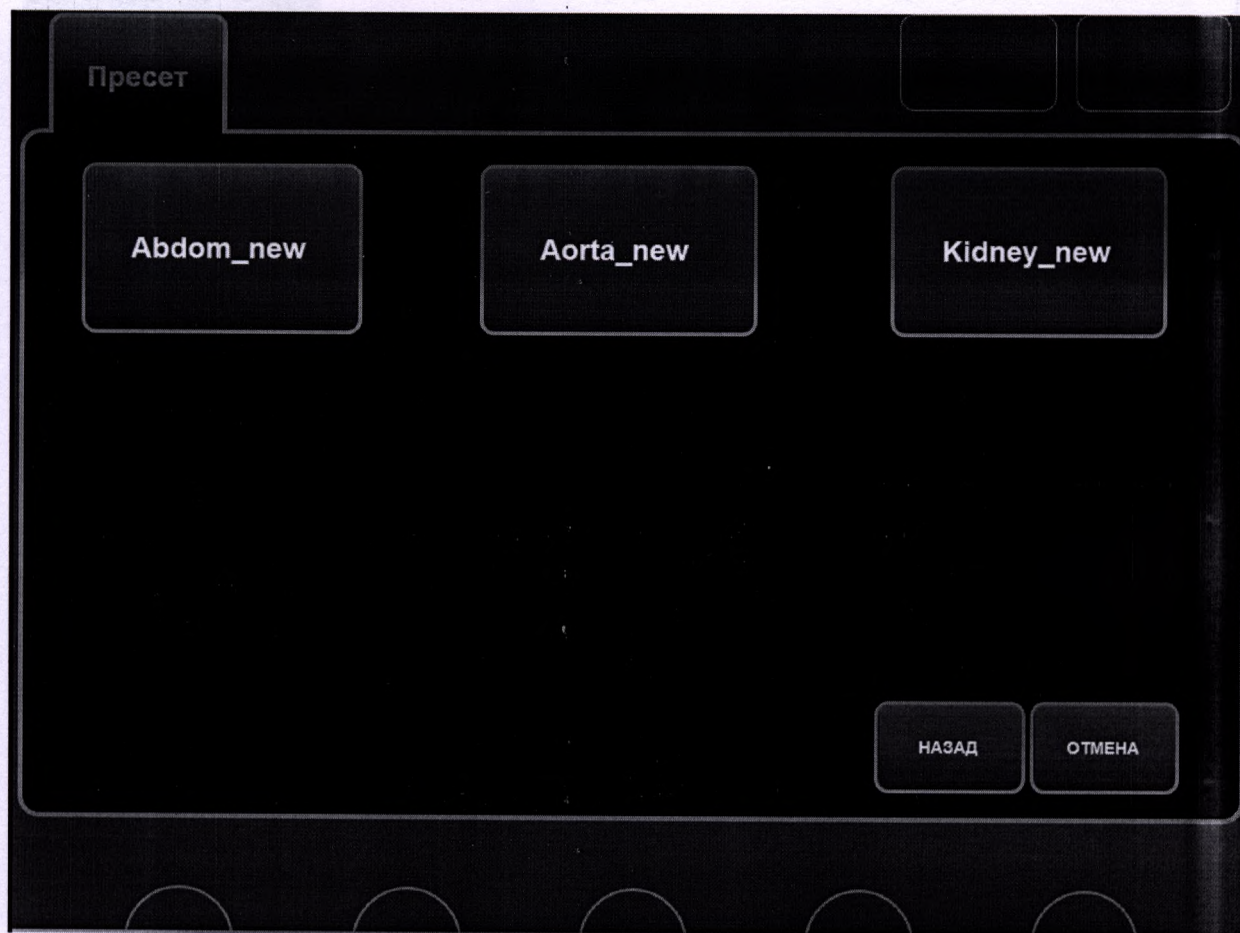


Рисунок 2.24 - Экран выбора предустановки для проведения исследования

Таблица 2.9 - Функции элементов управления на сенсорной панели экрана выбора предустановки для проведения исследования

Кнопка		Функция кнопки
Abdom_new	Aorta_new	Кнопки выбора предустановки для проведения исследования
		Возврат на экран выбора области обследования
		Отмена режима выбора датчика

2.5.7. Элементы управления прибором с сенсорной панели в В режиме приведены на рисунке 2.25

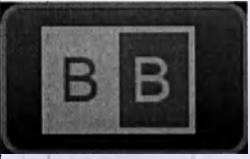


Рисунок 2.25 - Основной экран сенсорной панели в В режиме

Функции элементов управления на сенсорной панели в В режиме приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - Функции элементов управления на сенсорной панели в В режиме

Кнопка	Функция кнопки
ЧАСТОТА - 3.3 МГц +	Переключение частоты излучаемого ультразвукового сигнала. Позволяет выбрать компромисс между высокой частотой (высокое разрешение и малая глубина визуализации) и низкой (низкое разрешение и большая глубина визуализации).
ПРОСТРАНСТВ. КОМПАУНД. - ВЫКЛ +	Обеспечивает объединение нескольких планарных изображений, полученных под разными углами зрения, в одно изображение с частотой кадров режима просмотра в реальном времени. Доступно при работе с конвексными и линейными датчиками.
	Виртуальный конвекс обеспечивает большую площадь обзора. Преимуществом виртуального конвексного режима является увеличение области сканирования за счет расхождения линий распространения ультразвука в стороны от краев датчика. Доступно при работе с линейными датчиками.
УСРЕДНЕНИЕ КАДРОВ - СЛАБОЕ +	Временной фильтр усредняет кадры, благодаря чему для формирования одного изображения используется большее число пикселей. В результате получается более сглаженное изображение и уменьшается зернистость изображения.

ПЛОТНОСТЬ ЛУЧЕЙ - СРЕДНЯЯ +	Изменяет плотность лучей в кадре с целью оптимизации частоты кадров или пространственного разрешения для улучшения качества изображения. Настройка позволяет найти компромисс между разрешением изображения и частотой кадров. • высокое: высокое разрешение/низкая частота кадров; • обычное: обычное разрешение/средняя частота кадров; • низкое: низкое разрешение/высокая частота кадров.
ТКАНЕВАЯ ГАРМОНИКА - ВЫКЛ +	Включение приема отраженного сигнала на второй гармонике. В некоторых случаях позволяет увеличить четкость ультразвукового изображения по сравнению с обычной ультразвуковой визуализацией. Этот метод особенно полезен при работе с пациентами, обследование которых затруднено и, кроме того, он менее подвержен артефактам.
	Включение формата двух изображений В режима на экране. При нажатии на клавишу формата двух изображений В-изображение в активной рамке переводится в режим стоп-кадра, а в другой — отображается в реальном времени. В режиме стоп-кадра, при нажатии на кнопку формата двух изображений происходит переход к следующей рамке без запуска режима реального времени, что позволяет проводить постобработку (масштабирование, создание клипа и т. д.) стоп-кадра.

ПОДАВЛЕНИЕ СПЕКТРОВ - ВЫКЛ +	Служит для подавления зернистости изображения. Выбор оптимального уровня подавления зернистости должен производиться с особой тщательностью, поскольку слишком интенсивная фильтрация помех может приводить к ухудшению воспроизведения деталей изображения.
---	---

2.5.8. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели приведены на рисунке 2.26, функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана приведены в таблице 2.11.



Рисунок 2.26 - Дополнительный экран сенсорной панели

Таблица 2.11 - Функции элементов управления на сенсорной панели
дополнительного экрана

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по горизонтали (лево-право).
НЕГАТИВ	Изменение ультразвукового изображения на негативное.
КОНТУР	Включение режима подчеркивания границ резкого изменения яркости изображения. Служит для обработки эхосигнала с целью улучшения визуализации определенных структур (смежные ткани). Усиление границ позволяет добиться более четкого и чистого изображения.
ГАММА КОРРЕКТОР - 5 +	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение, которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую шкалы серого.
ПАЛИТРА 	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее

	комфортного просмотра.
	Преимущества многолучевого сканирования является повышенное контрастное разрешение с улучшенной дифференциацией тканей и с более четкими границами органов. Также легче распознаются стенки сосудов и слои тканей.
СКОРОСТЬ УЗ АВТО	Автоматическое определение скорости ультразвука в выделенной области

2.5.9. Элементы экрана сенсорной панели в режиме стоп-кадра приведены на рисунке 2.27, функции элементов управления на сенсорной панели в режиме стоп-кадра приведены в таблице 2.12.

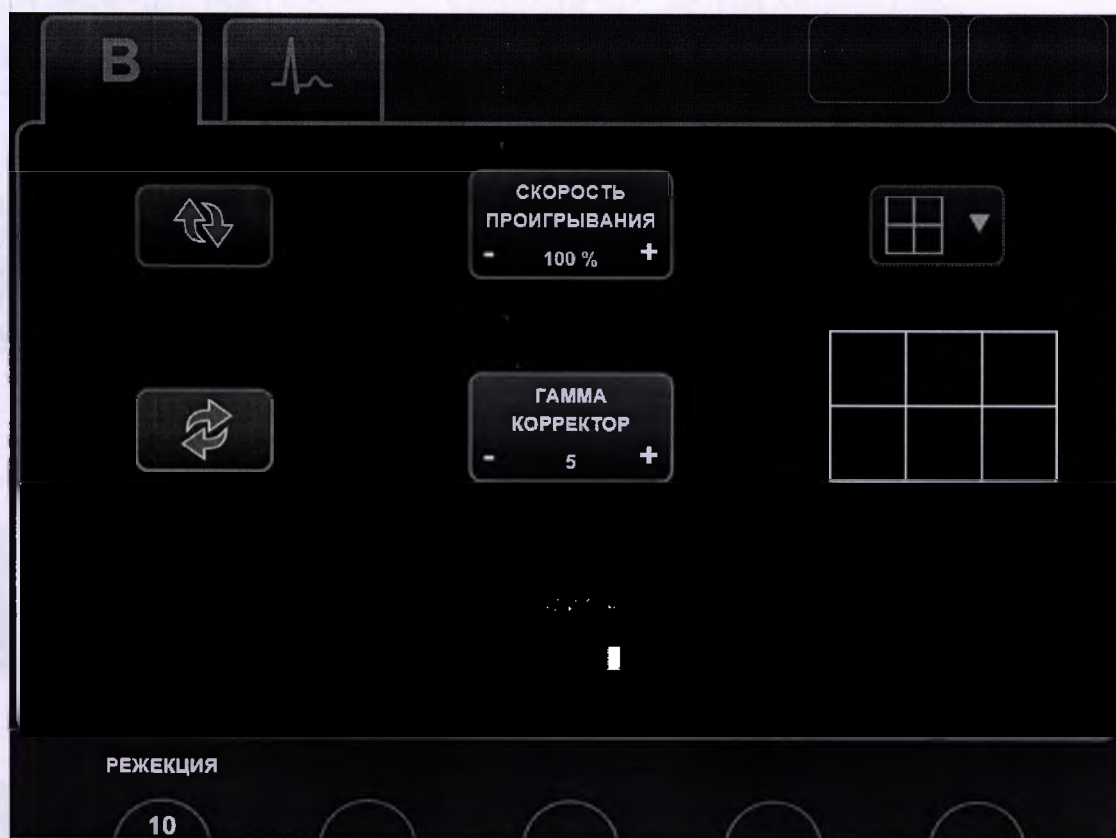
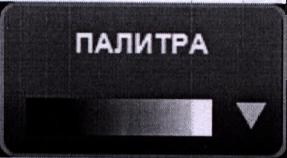
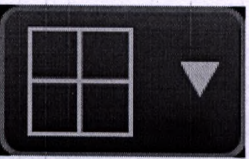


Рисунок 2.27 - Экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра

Таблица 2.12 - Функции элементов управления на сенсорной панели в режиме стоп-кадра

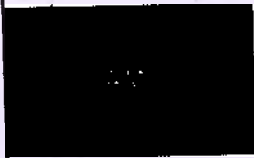
Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по горизонтали (лево-право).
НЕГАТИВ	Изменение ультразвукового изображения на негативное.
СКОРОСТЬ ПРОИГРЫВАНИЯ - 100 % +	Изменение скорости просмотра кинопетли.
ГАММА КОРРЕКТОР - 5 +	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение, которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую для шкалы серого.
ПАЛИТРА 	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просмотра.
	Формат нескольких изображений. Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.

2.5.10. Элементы управления прибором с сенсорной панели в М режиме приведены на рисунке 2.28, функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в М режиме приведены в таблице 2.13.



Рисунок 2.28 - Основной экран сенсорной панели в М режиме

Таблица 2.13 - Функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в М режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Анатомический М-режим дает возможность изменять положение М курсора под различными углами и устанавливать его в разные положения, не зависимо от положения датчика.

СКОРОСТЬ РАЗВЁРТКИ - СРЕДНИЙ +	Изменяет скорость развертки временной шкалы. Нажатием - или + можно выбрать одну из шести различных скоростей развертки изображения.
ЧАСТОТА - 3.3 МГц +	Переключение частоты излучаемого ультразвукового сигнала. Позволяет выбрать компромисс между высокой частотой (высокое разрешение и малая глубина визуализации) и низкой (низкое разрешение и большая глубина визуализации).
	Изменение планировки экрана при одновременном изображении В и М режимов, вертикальное или горизонтальное разбиения экрана.
ТКАНЕВАЯ ГАРМОНИКА - ВЫКЛ +	Включение приема отраженного сигнала на второй гармонике. В некоторых случаях позволяет увеличить четкость ультразвукового изображения по сравнению с обычной ультразвуковой визуализацией. Этот метод особенно полезен при работе с пациентами, обследование которых затруднено и, кроме того, он менее подвержен артефактам.

2.5.11. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели в М режиме приведены на рисунке 2.29, функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в М режиме приведены в таблице 2.14.

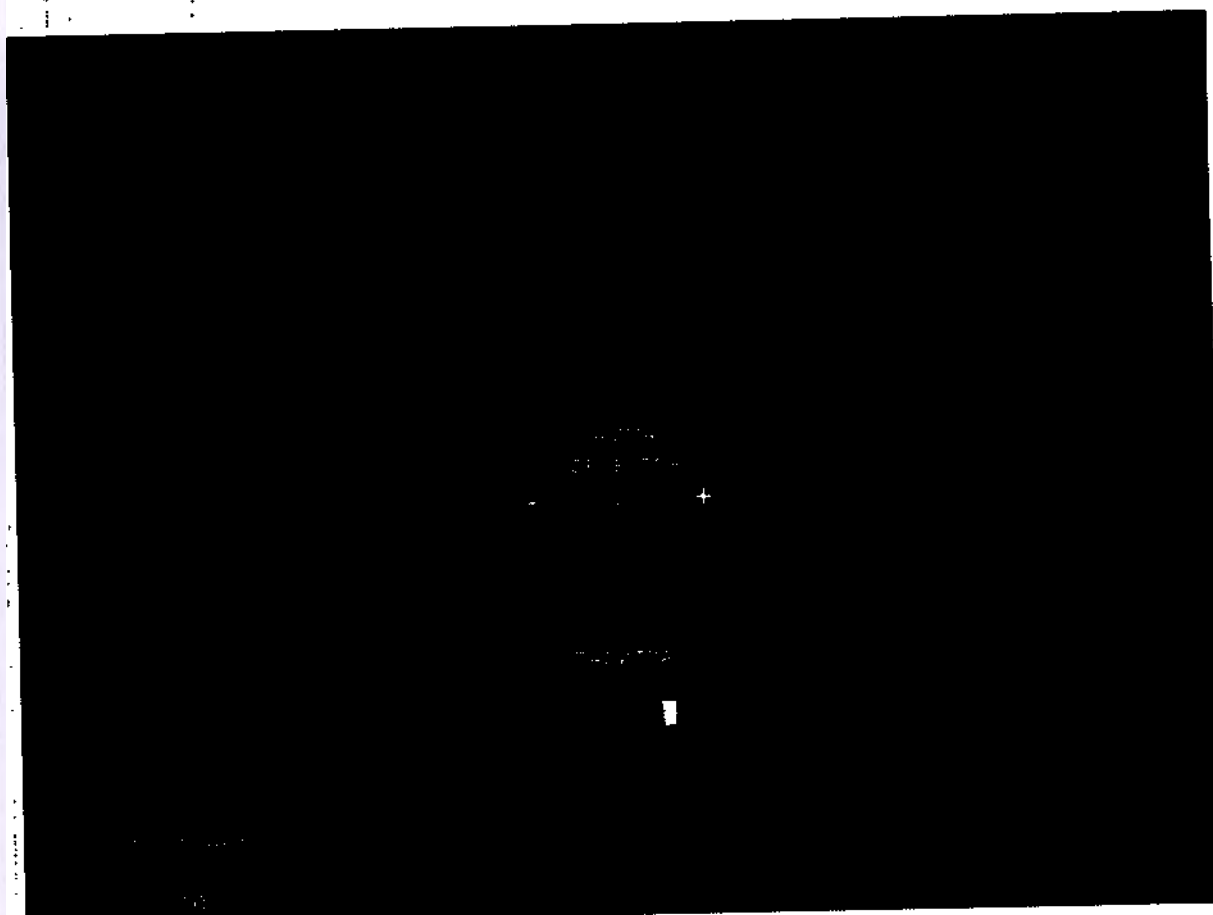
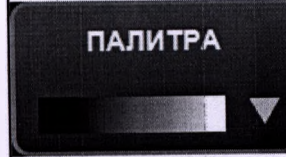
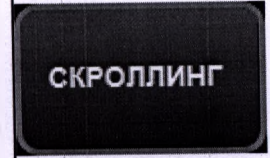


Рисунок 2.29 - Дополнительный экран сенсорной панели в М режиме

Таблица 2.14 - Функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в М режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Включение режима подчеркивания границ резкого изменения контрастности. Служит для обработки эхосигнала с целью улучшения визуализации определенных структур (смежные ткани). Усиление границ позволяет добиться более четкого и чистого

	изображения.
	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение, которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую для отображаемой палитры .
	Изменение ультразвукового изображения на негативное.
	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просматривания
	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки М-изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.12. Элементы основного экрана сенсорной панели в М-режиме в режиме стоп-кадра приведены на рисунке 2.30, функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в режиме стоп-кадра приведены в таблице 2.15.

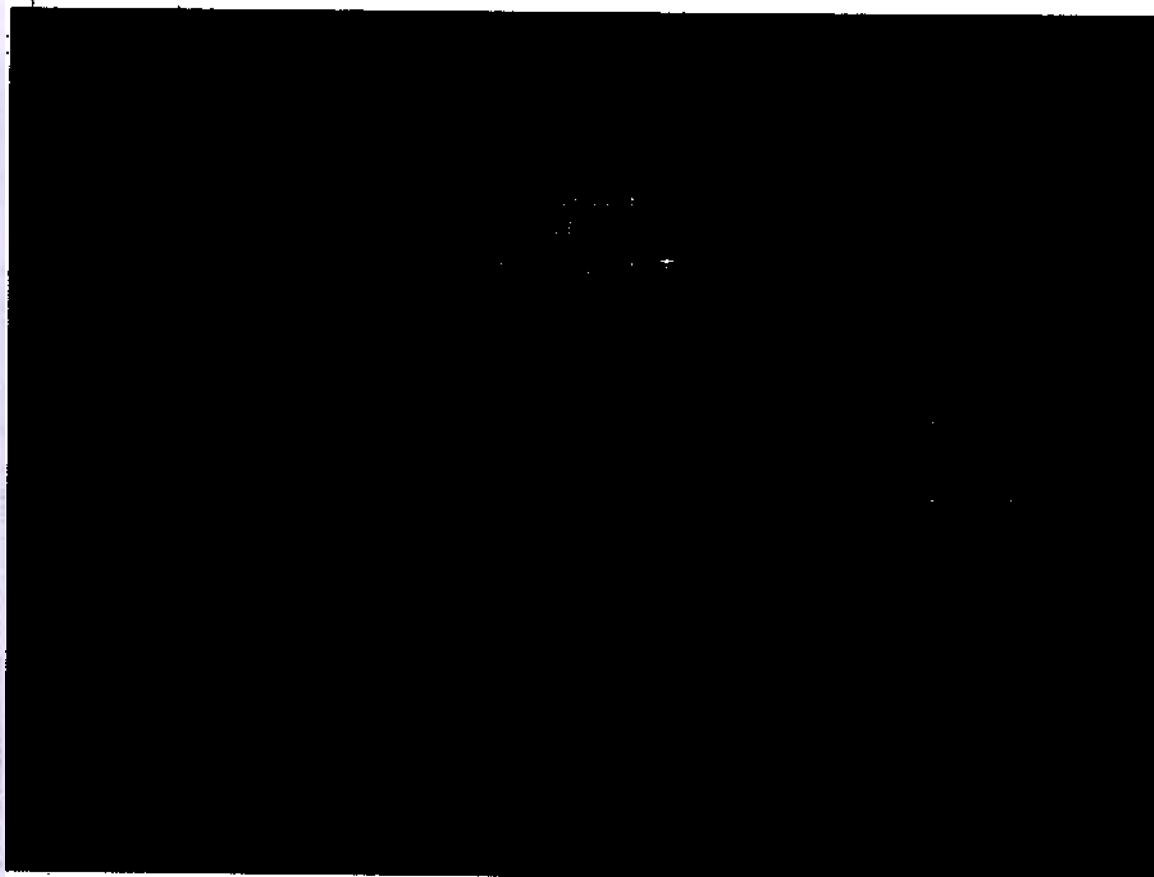
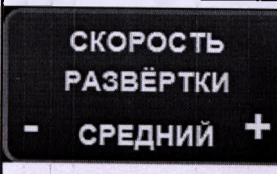
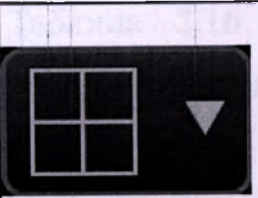
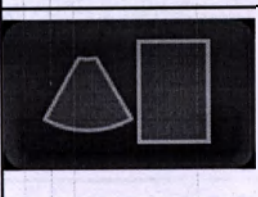


Рисунок 2.30 - Основной экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра

Таблица 2.15 - Функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в режиме стоп-кадра

Кнопка	Функция кнопки
	Анатомический М-режим дает возможность изменять положение М курсора под различными углами и устанавливать его в разные положения, не зависимо от положения датчика.
	Изменяет скорость развертки временной шкалы. Нажатием - или + можно выбрать одну из шести различных скоростей развертки изображения.

	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.
	Изменение положения на экране при одновременном изображении В и М режимов, вертикальное или горизонтальное разбиения экрана.

2.5.13. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели в М-режиме в режиме стоп-кадра приведены на рисунке 2.31, функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в режиме стоп-кадра приведены в таблице 2.16.

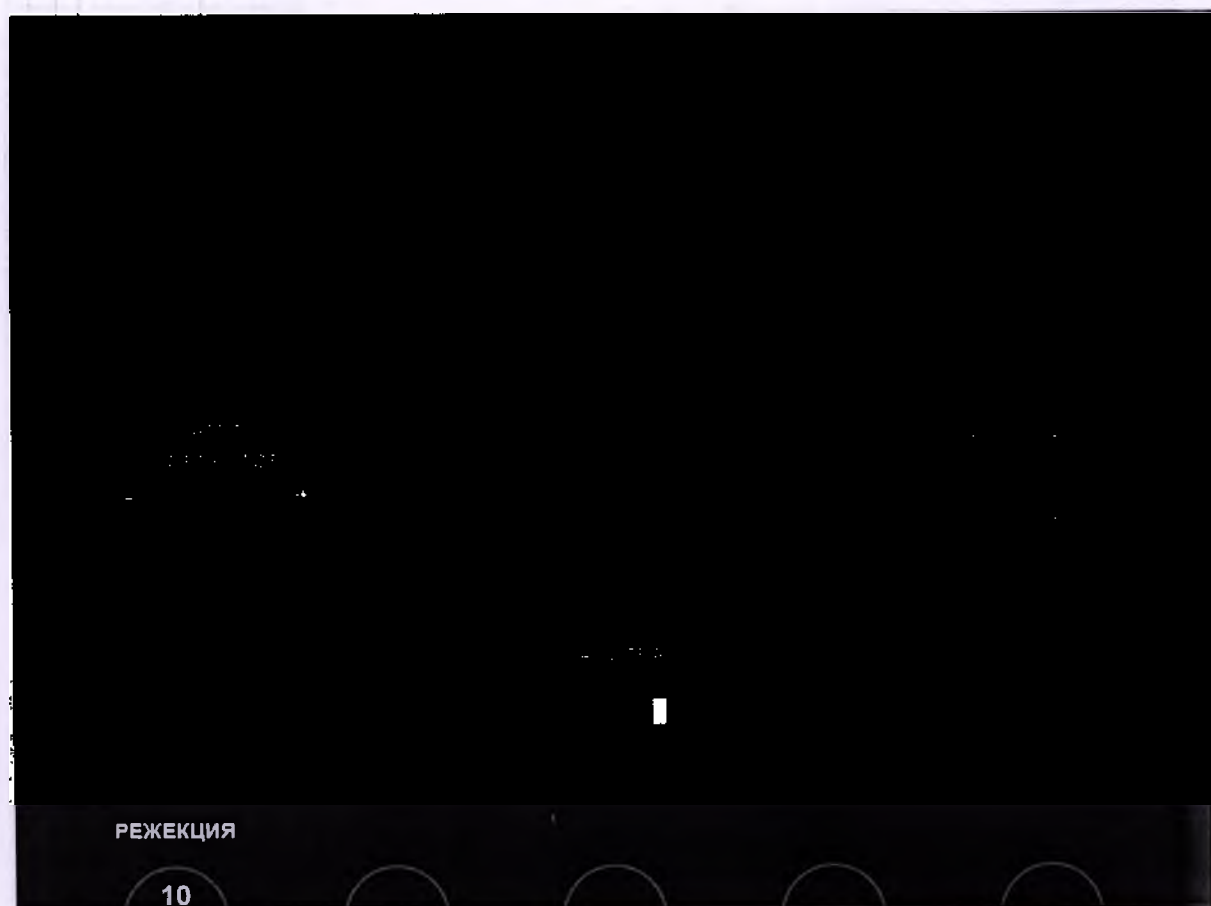
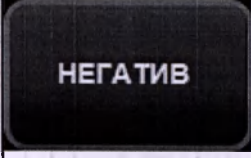
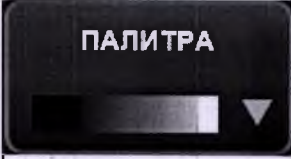
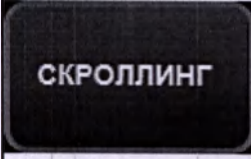


Рисунок 2.31 - Дополнительный экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра

Таблица 2.16 - Функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в режиме стоп-кадра

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.
	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение, которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую для отображаемой палитры .
	Изменение ультразвукового изображения на негативное.
	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просмотра
	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки М-изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.14. Элементы управления прибором с сенсорной панели в D режиме приведены на рисунке 2.32, функции элементов управления прибором с сенсорной панели в D режиме приведены в таблице 2.17.

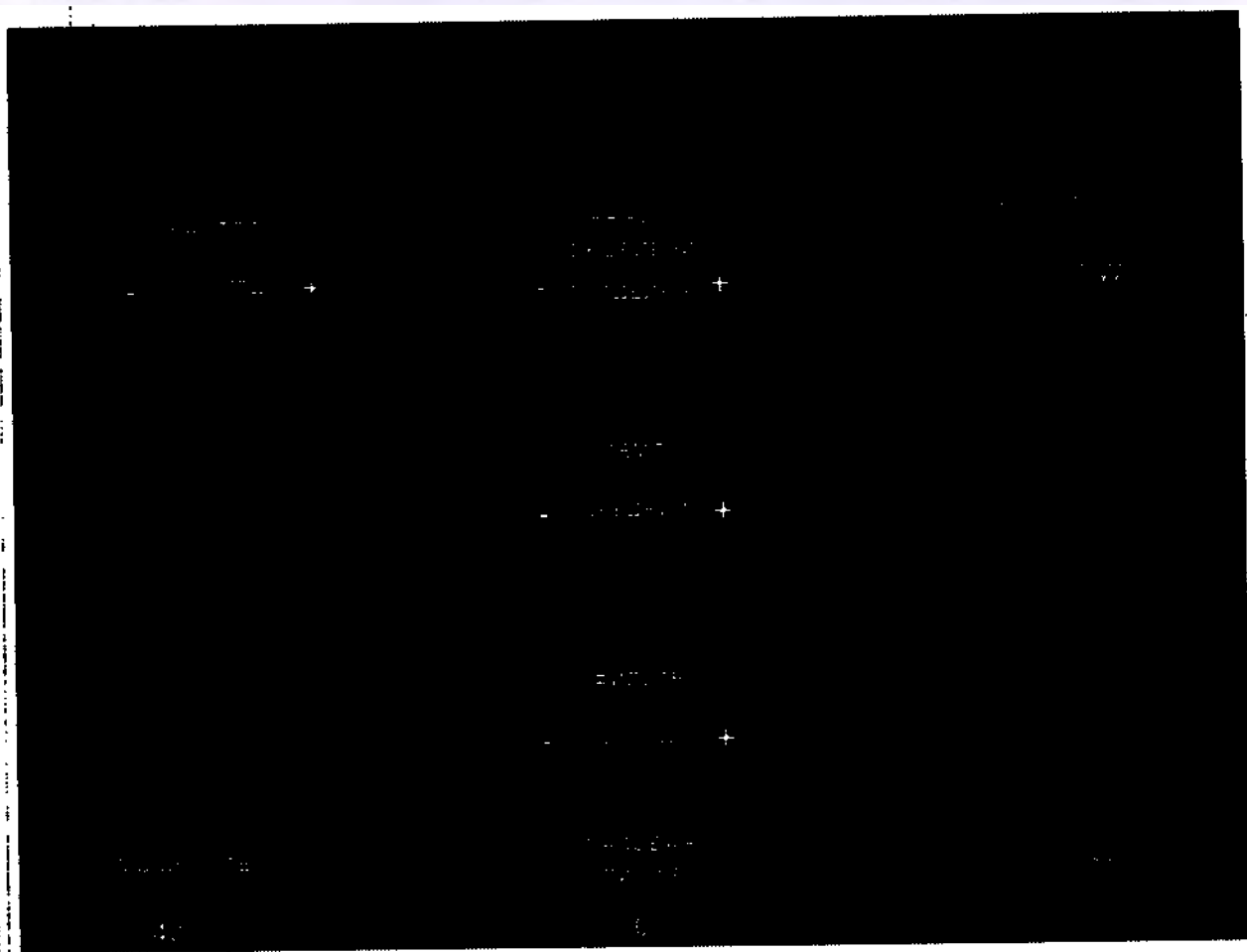
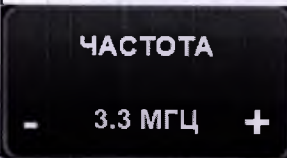
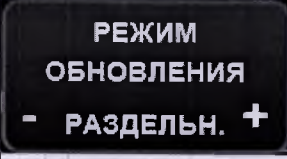
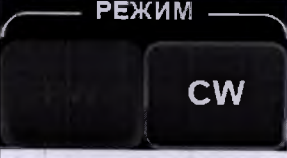
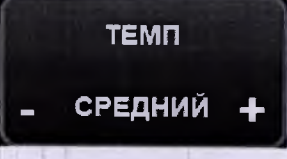
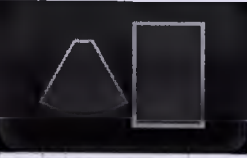
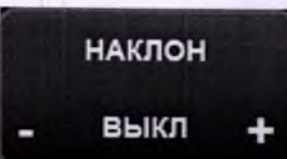
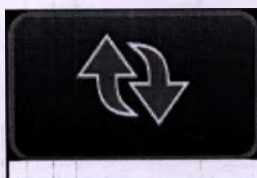


Рисунок 2.32 - Основной экран сенсорной панели в D режиме

Таблица 2.17 - Функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в D режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Переключение частоты излучаемого ультразвукового сигнала. Позволяет выбрать компромисс между высокой частотой (высокое разрешение и малая глубина визуализации), и низкой (низкое разрешение и большая глубина визуализации).
	Управление вариантами обновления В-изображения в режиме В+D
	Переключение режимов импульсно-волнового или непрерывно-волнового доплера
	Регулировка предназначена для управления скоростью развертки D-изображения.
	Изменение планировки экрана при одновременном изображении В и D режимов, вертикальное или горизонтальное разбиения экрана.
	Регулировка предназначена для управления характеристикой фильтра высоких частот, используемого для подавления низкочастотных компонент сигнала, обусловленных движением стенок сосудов.
	Данная регулировка используется с зондами линейного типа и позволяет установить минимальный угол между направлением зондирования и направлением кровотока путем изменения наклона зондирования.



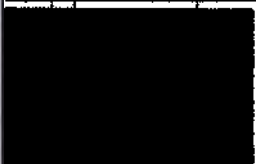
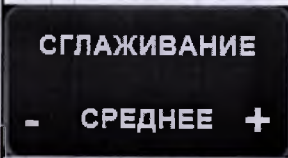
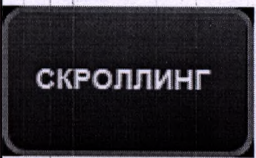
Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз).

2.5.15. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели приведены на рисунке 2.33, функции элементов дополнительного экрана сенсорной панели в D режиме приведены в таблице 2.18.



Рисунок 2.33 - Дополнительный экран сенсорной панели в D режиме

Таблица 2.18 - Функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в D режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Включение режима автоматического расчета позволяет проводить вычисления параметров кровотока по сердечным циклам в реальном времени
	Сглаживание используется для уменьшения уровня шумов в формируемом D-изображении, для повышения четкости и детальности прорисовки основного потока элементов крови.
	Регулировка позволяет установить состав доплеровских параметров отображаемых в окне D-изображения
	Выбор метода расчета кривой максимального кровотока с использованием фиксированного или адаптивного порога.
	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просматривания.
	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки D-изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.16. Элементы сенсорной панели в D режиме в режиме стоп-кадра приведены на рисунке 2.34, функции элементов сенсорной панели в D режиме в режиме стоп-кадра приведены в таблице 2.19.

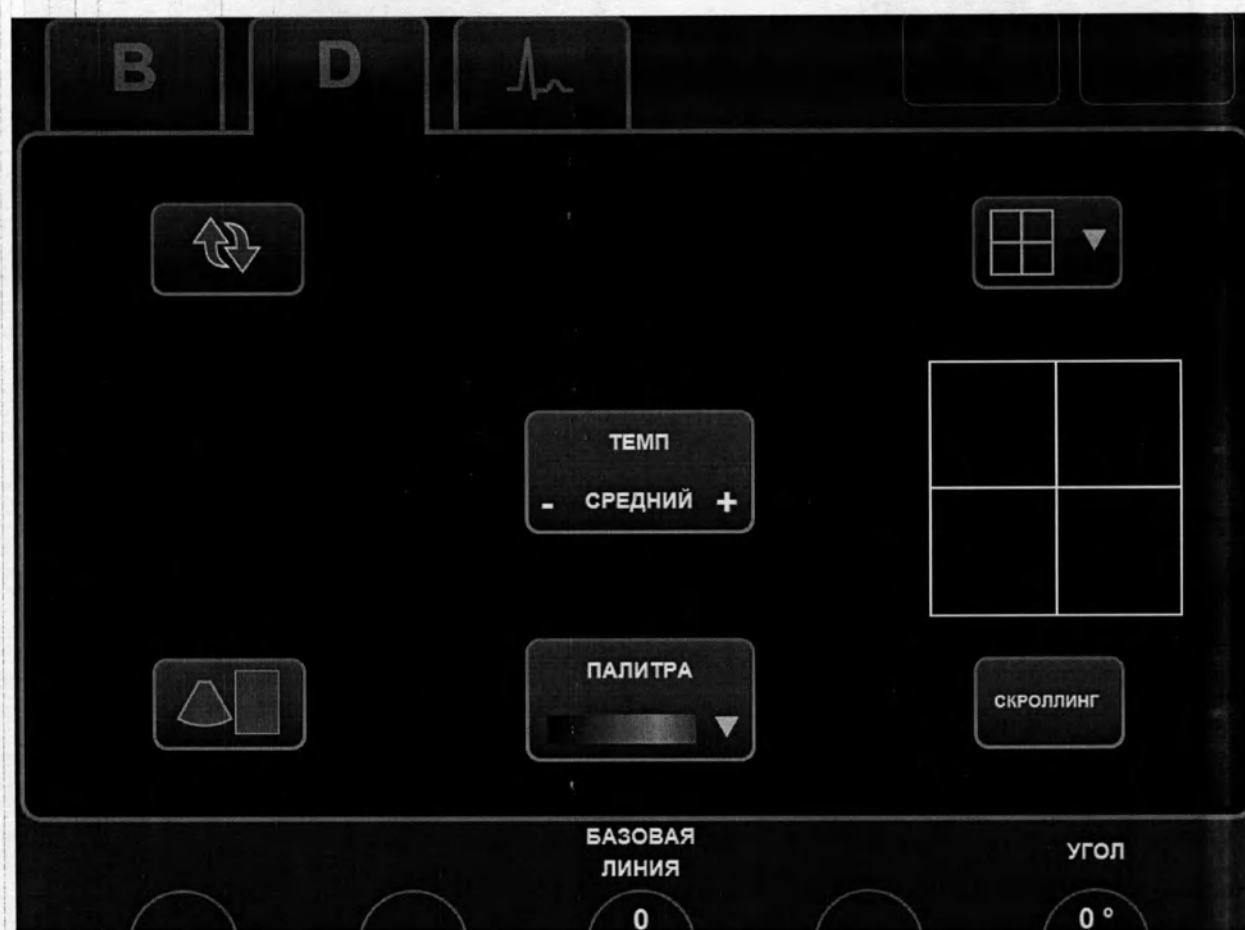
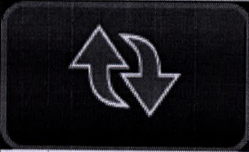
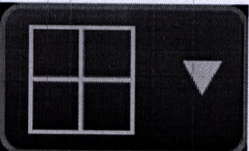
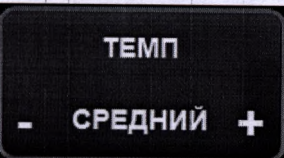
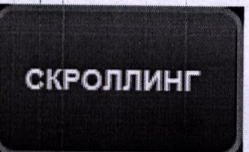


Рисунок 2.34 - Экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра

Таблица 2.19 - Функции элементов управления на сенсорной панели в В режиме в режиме стоп-кадра

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.
	Регулировка предназначена для управления скоростью развертки D-изображения.
	Изменение положения на экране при одновременном изображении В и D режимов, вертикальное или горизонтальное разбиения экрана.
	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просмотра.
	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки D-изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.17. Элементы управления прибором с сенсорной панели в С режиме приведены на рисунке 2.35, функции элементов сенсорной панели в С режиме приведены в таблице 2.20.

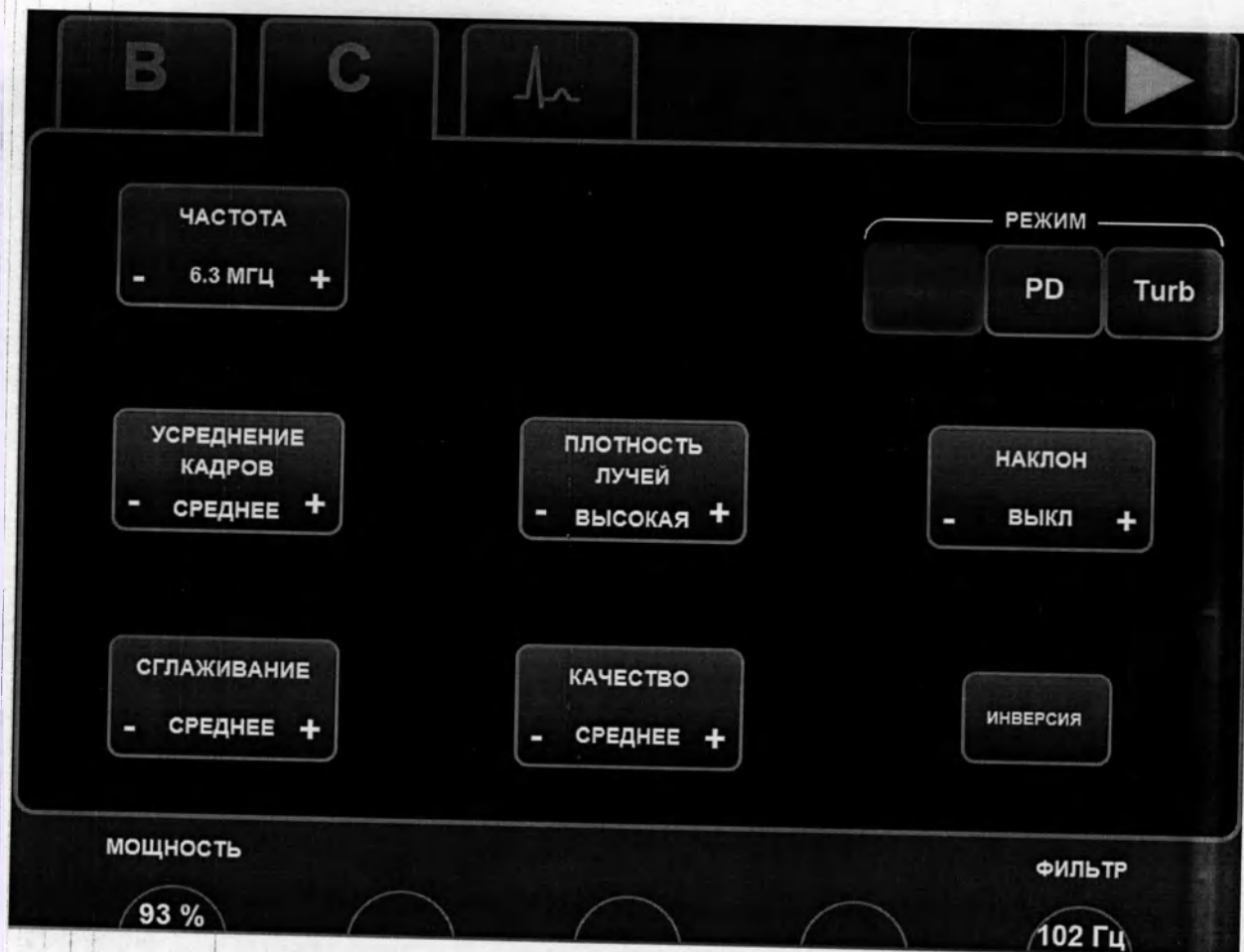


Рисунок 2.35 - Основной экран сенсорной панели в С режиме

Таблица 2.20 - Функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в С режиме

Кнопка	Функция кнопки
ЧАСТОТА - 3.3 МГц +	Переключение частоты излучаемого ультразвукового сигнала. Позволяет выбрать компромисс между высокой частотой (высокое разрешение и малая глубина визуализации) и низкой (низкое разрешение и большая глубина визуализации).
РЕЖИМ PD Turb	Выбор метода ЦДК

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

110

УСРЕДНЕНИЕ КАДРОВ - СЛАБОЕ +	Временной фильтр усредняет кадры, благодаря чему для формирования одного изображения используется большее число пикселей. В результате получается более сглаженное изображение и уменьшается зернистость изображения.
ПЛОТНОСТЬ ЛУЧЕЙ - СРЕДНЯЯ +	Изменяет плотность лучей в кадре с целью оптимизации частоты кадров или пространственного разрешения для улучшения качества изображения. Настройка позволяет найти компромисс между разрешением изображения и частотой кадров. • высокое: высокое разрешение/низкая частота кадров; • обычное: обычное разрешение/средняя частота кадров; • низкое: низкое разрешение/высокая частота кадров.
НАКЛОН - ВЫКЛ +	Данная регулировка используется с зондами линейного типа и позволяет установить минимальный угол между направлением зондирования и направлением кровотока путем изменения наклона зондирования.
СГЛАЖИВАНИЕ - СРЕДНЕЕ +	Сглаживание используется для уменьшения уровня шумов в формируемом изображении, для повышения четкости и детальности прорисовки основного потока элементов крови.
КАЧЕСТВО - СРЕДНЕЕ +	Необходимое качество формируемого цветного изображения достигается путем изменения числа зондирований при формировании одной цветной линии
КОНТРАСТ	Регулировка используется для изменения кодировки цветом кровотока в направлении на датчик и в направлении от датчика.

2.5.18. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели в С режиме приведены на рисунке 2.36, функции элементов дополнительного экрана сенсорной панели в С режиме приведены в таблице 2.21.



Рисунок 2.36 - Дополнительный экран сенсорной панели в С режиме

Таблица 2.21 - Функции элементов управления на сенсорной панели дополнительного экрана в С режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Регулировка позволяет уменьшить уровень шумов в формируемом цветном изображении, сделать изображение более однородным
	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение, которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую шкалы серого.
	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просмотра.

2.5.19. Элементы сенсорной панели в С режиме в режиме стоп-кадра приведены на рисунке 2.37, функции элементов сенсорной панели в С режиме в режиме стоп-кадра приведены в таблице 2.22.

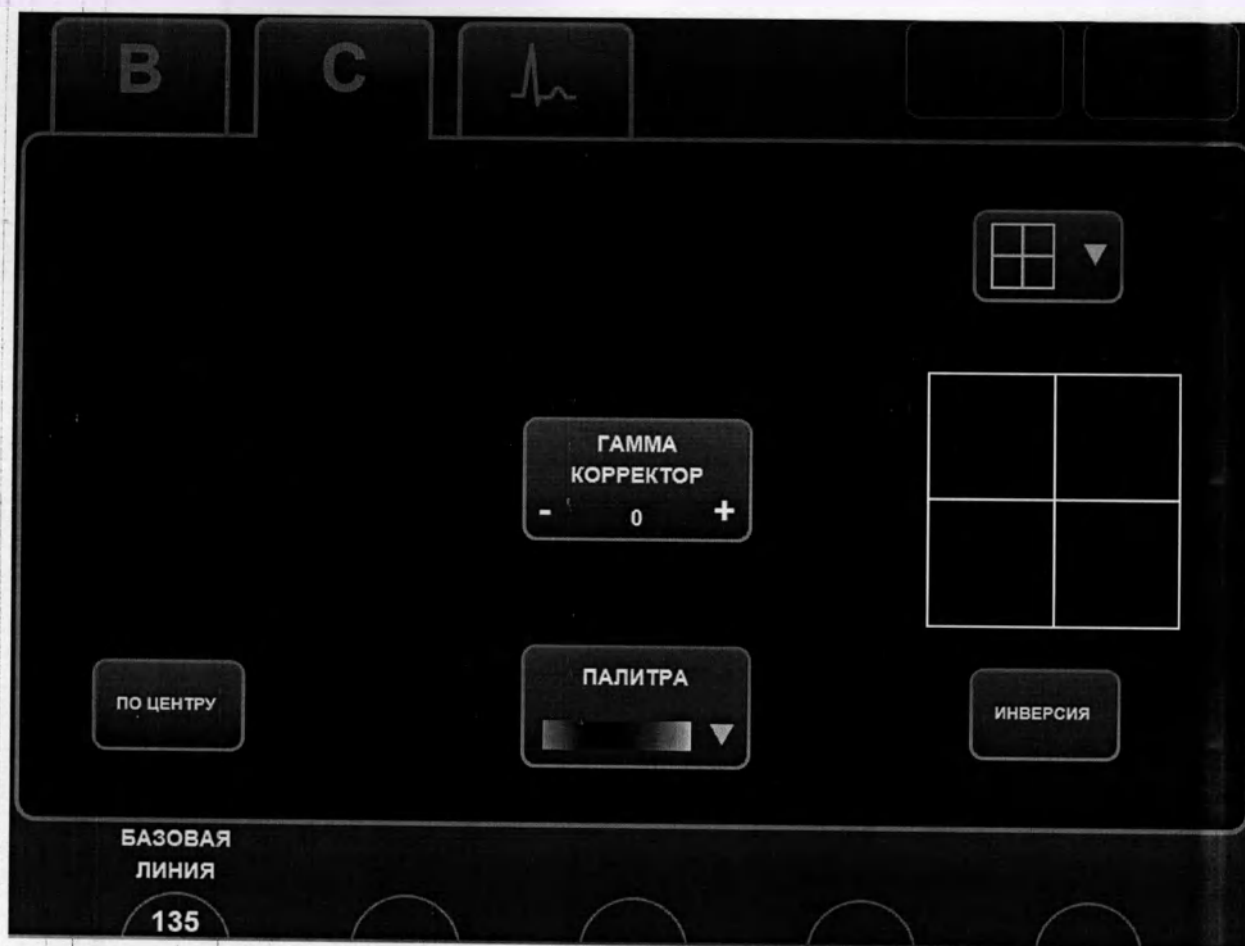


Рисунок 2.37 - Экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра в С режиме

Таблица 2.22 - Функции элементов управления на сенсорной панели в режиме стоп-кадра в С режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.
	С помощью данной функции в зависимости от индивидуальных требований может быть получено «более жесткое» или «более мягкое» изображение,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

114

	которое может быть скорректировано в режиме стоп-кадра и сканирования. С помощью гамма-корректора можно создать оптимальную кривую для шкалы серого.
ПО ЦЕНТРУ	
ПАЛИТРА	Окрашивает черно-белые изображения для улучшения их восприятия на экране. Позволяет выбирать окраску ультразвукового изображения различными оттенками для наиболее комфортного просматривания.
ИНВЕРСИЯ	Регулировка используется для изменения кодировки цветом кровотока в направлении на датчик и в направлении от датчика.

2.5.20. Элементы управления прибором с сенсорной панели в Е режиме приведены на рисунке 2.38, функции элементов сенсорной панели в Е режиме приведены в таблице 2.23.

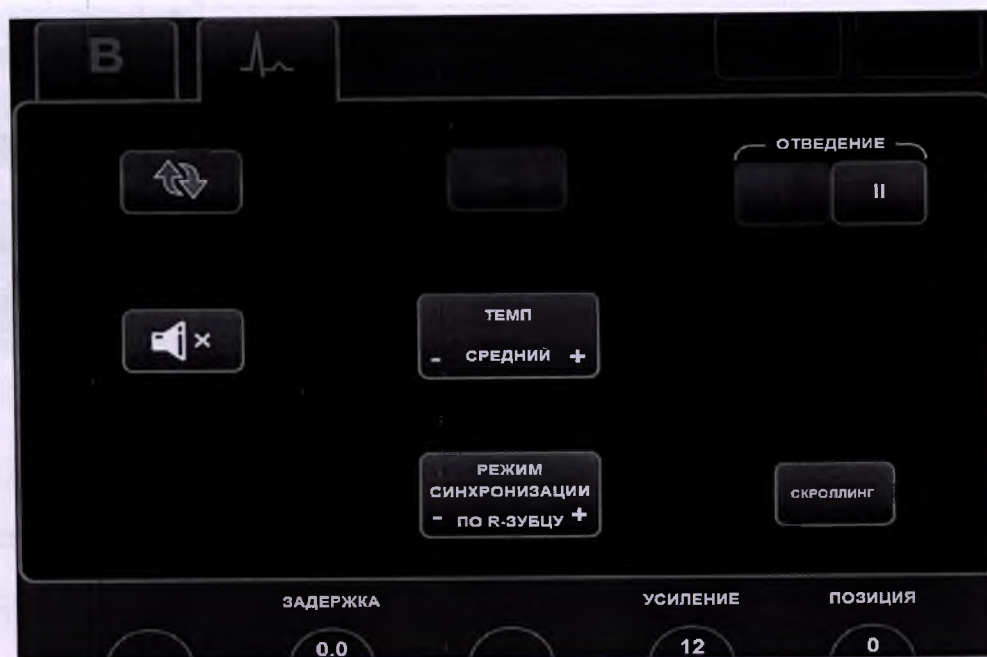
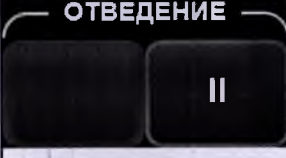
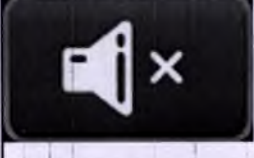
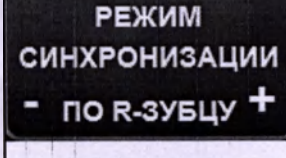
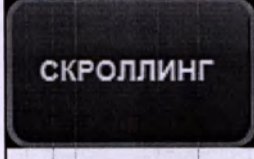


Рисунок 2.38 - Основной экран сенсорной панели в Е режиме

Таблица 2.23 - Функции элементов управления на сенсорной панели основного экрана в Е режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Включение/выключение приёма экг данных
	Выбор отведения
	Включение/выключение звука сердечного ритма
	Регулировка предназначена для управления скоростью развертки изображения.
	Выбор режима синхронизации В изображения.
	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.21. Элементы дополнительного экрана сенсорной панели в Е режиме приведены на рисунке 2.39, функции элементов дополнительного экрана сенсорной панели в Е режиме приведены в таблице 2.24.

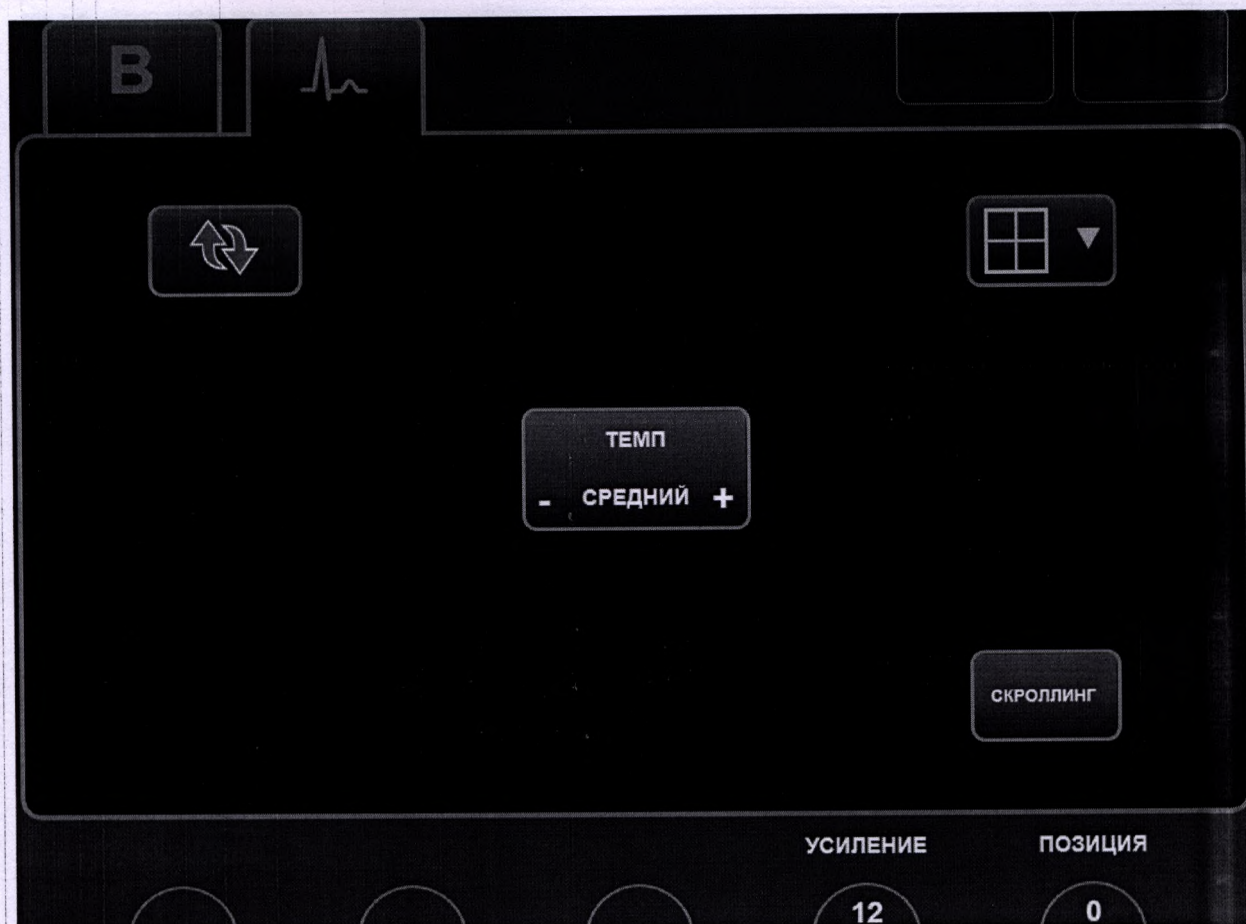
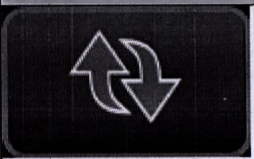
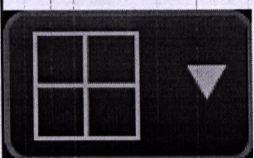


Рисунок 2.39 - Экран сенсорной панели в режиме стоп-кадра в Е режиме

Таблица 2.24 - Функции элементов управления на сенсорной панели в режиме стоп-кадра в Е режиме

Кнопка	Функция кнопки
	Изменение ориентации изображения на 180 градусов по вертикали (вверх-вниз)
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.

ТЕМП	Регулировка предназначена для управления скоростью
- СРЕДНИЙ +	развертки изображения.
СКРОЛЛИНГ	Данная регулировка позволяет задавать один из способов перерисовки изображения: скроллинг или стирающая полоса.

2.5.22. Элементы управления прибором с сенсорной панели в режиме измерений приведены на рисунке 2.40, функции элементов сенсорного экрана в режиме измерений приведены в таблице 2.25.

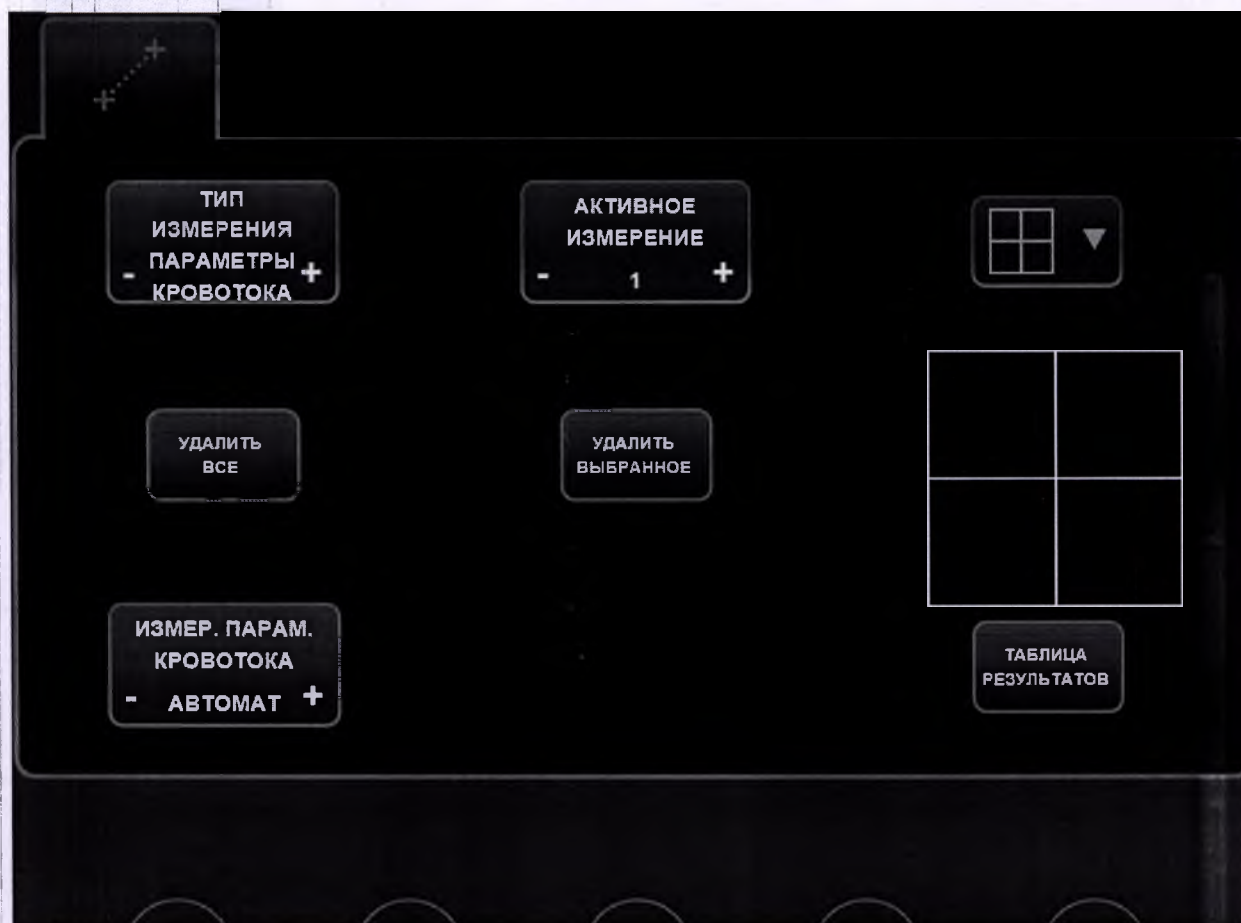
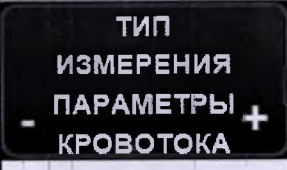
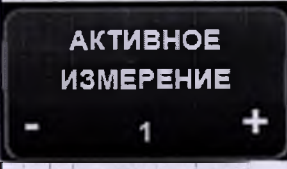
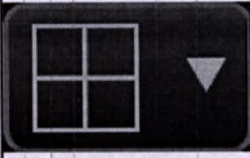
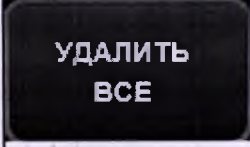
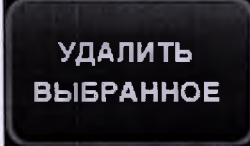
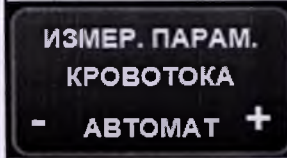
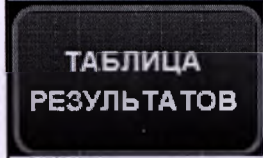


Рисунок 2.40 - Экран сенсорной панели в режиме измерений

Таблица 2.25 - Функции элементов управления на сенсорной панели в режиме измерений

Кнопка	Функция кнопки
	Выбор типа измерений
	Выбор номера активного измерения
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.
	Удаление всех ранее сделанных измерений
	Удаление выбранных ранее измерений
	Выбор метода измерения параметра
	Визуализация таблицы результатов измерений и вычислений

2.5.23. Элементы управления прибором с сенсорной панели в режиме вычислений приведены на рисунке 2.41, функции элементов сенсорного экрана в режиме вычислений приведены в таблице 2.26.



Рисунок 2.41 - Экран режима вычислений

Таблица 2.26 - Функции элементов управления на сенсорной панели в режиме вычислений

Кнопка	Функция кнопки
	Выбор типа измерения
	Формат нескольких изображений Разделяет экран на несколько зон в каждой из которых можно визуализировать отдельное изображение или кинопетлю из числа сохраненных.

УДАЛИТЬ ВСЕ	Удаление всех ранее выполненных вычислений
УДАЛИТЬ ВЫБРАННОЕ	Удаление выбранных вычислений
ИССЛЕДОВ.	Переход в режим изменения типа исследования
ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ	Визуализация . таблицы результатов измерений и вычислений

2.6.Получение 3D изображения с помощью 2D датчика (Freehand 3D)

В данной методике используется режим рабочей станции «РС-СиСаунд М1», Исходной серией изображений является серия изображений, зарегистрированная при проведении 2D датчиком вдоль исследуемого объекта («Freehand»). Предлагаемая методика позволяет получить мультипланарную реконструкцию из такой серии.

Нажимая правой кнопкой мыши на серию изображений, выбираем из появившегося меню пункт «Виртуальные срезы» (рисунок 2.42).

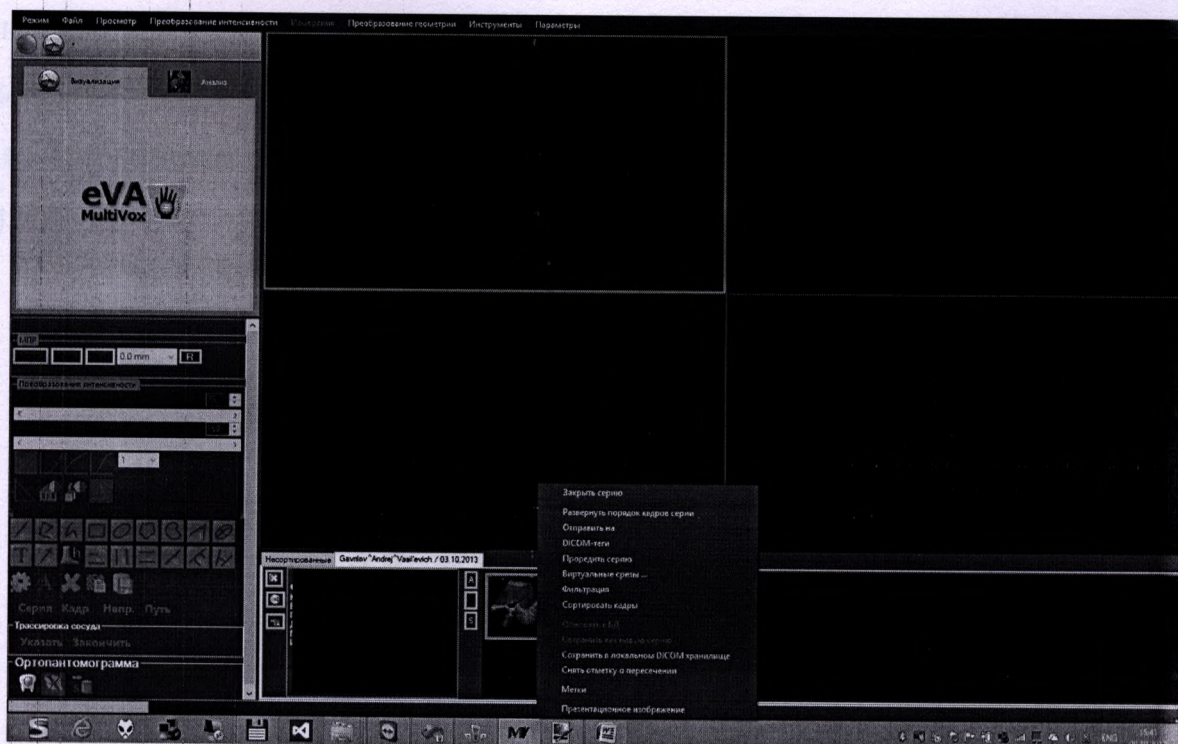


Рисунок 2.42 - Общий вид окна рабочей станции в режиме «РС-СиСаунд М1»,

В меню следует выбрать пункт «Виртуальные срезы» (рисунок 2.43).

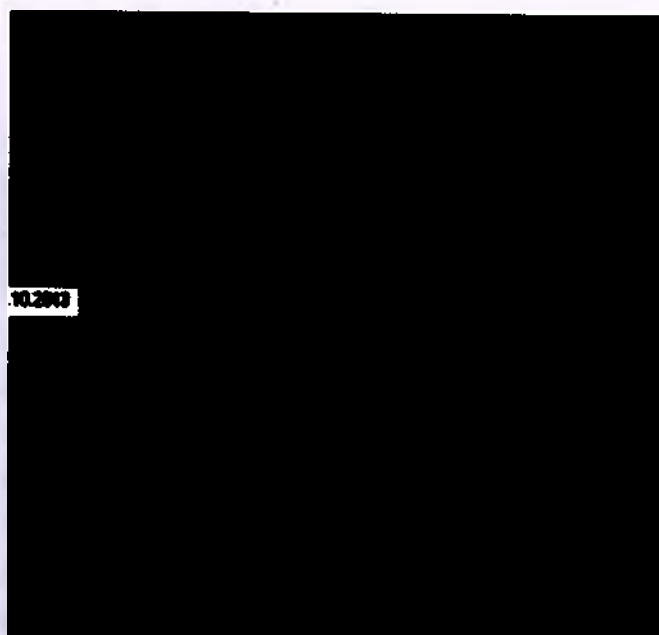


Рисунок 2.43 - Пункт меню "Виртуальные срезы"

После выбора пункта «Виртуальные» срезы» открывается окно «Виртуальные срезы». Используя окно «Виртуальные срезы», указываем зону интереса, указываем размер изучаемого объекта и нажимаем кнопку «Build» (Построить) (рисунок 2.44, 2.45).

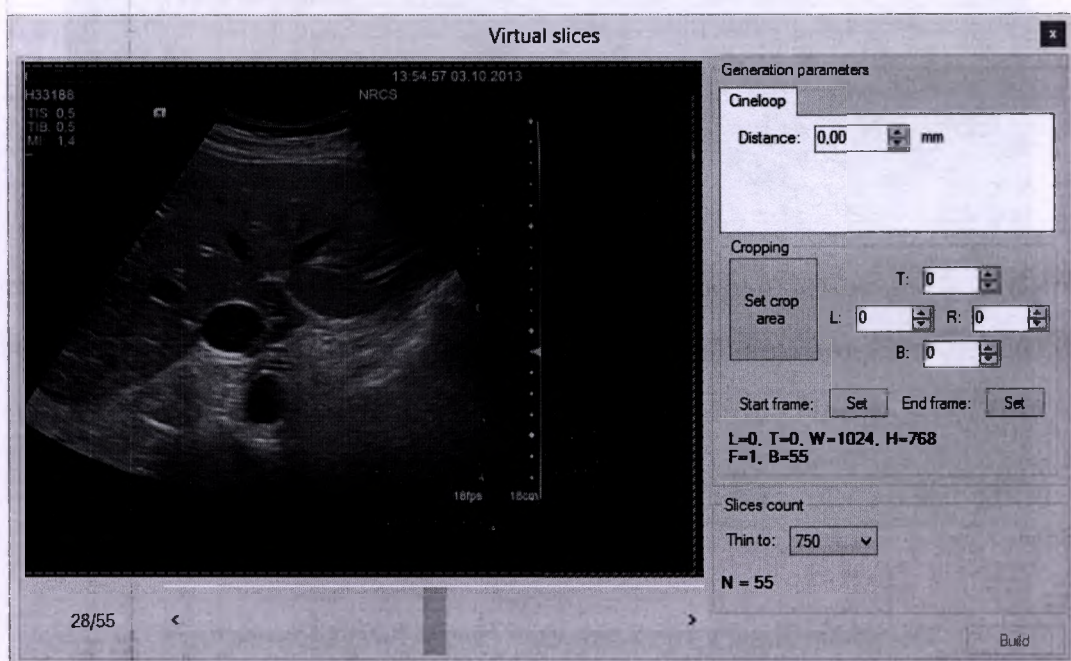


Рисунок 2.44 - Окно «Виртуальные срезы»

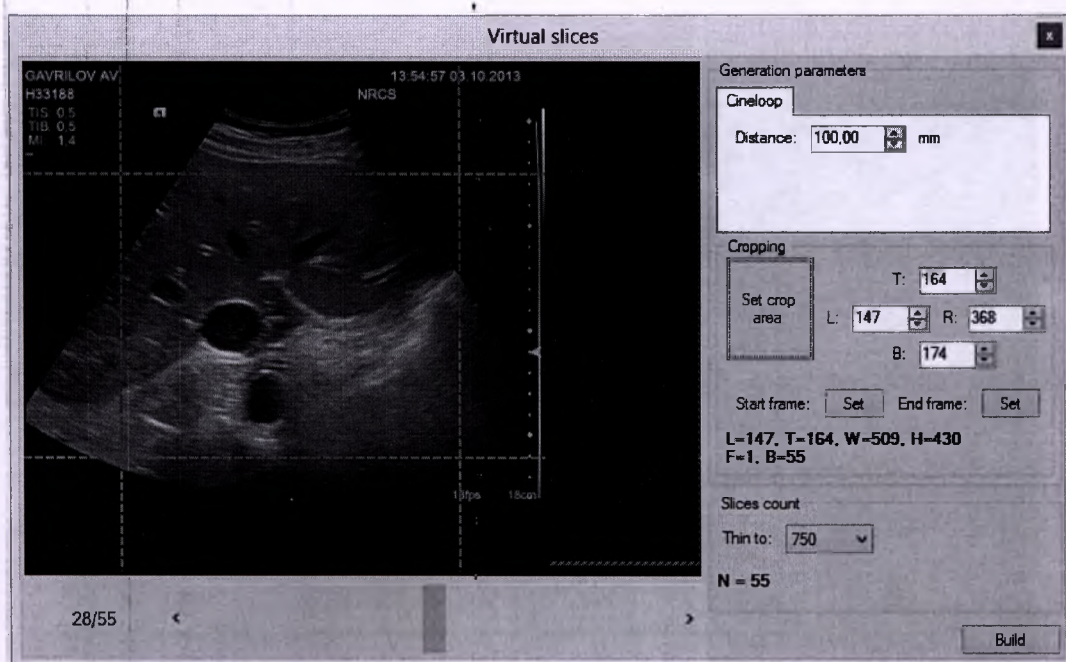


Рисунок 2.45 - Выбор зоны интереса

После автоматической обработки серии изображений получаем новую обработанную серию изображений (рисунок 2.46).



Рисунок 2.46 - Обработанная серия изображений

Полученную серию изображений необходимо поместить в рабочее окно режима «РС-СиСаунд М1», (рисунок 2.47).

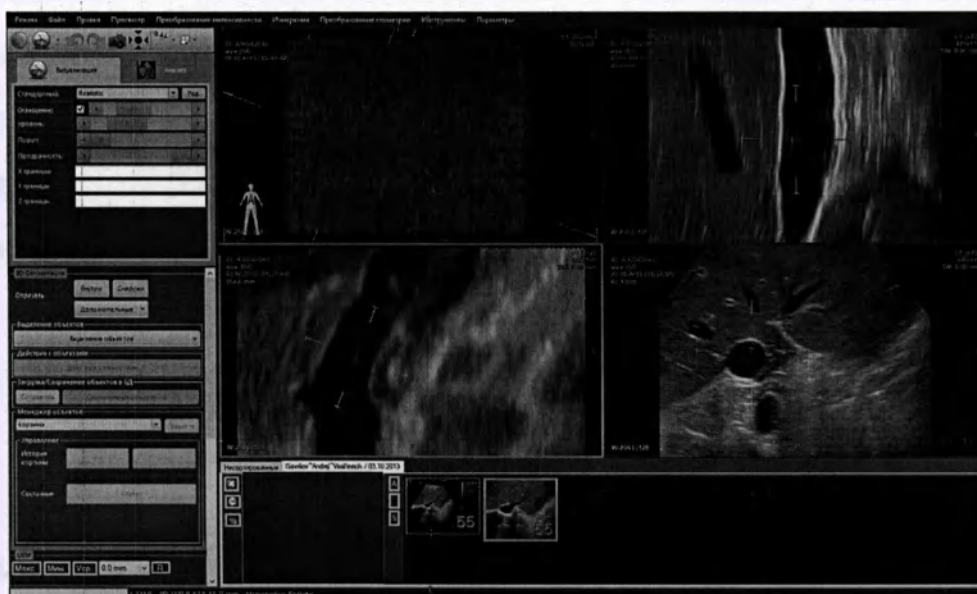


Рисунок 2.47 - Рабочее окно режима «3D-EVA»

В результате автоматической обработки исходной серии изображений получаем мультипланарную реконструкцию исследуемого объекта (рисунок 2.48).



Рисунок 2.48 - Мультипланарная реконструкция

2.7. Панорамное сканирование (Panoramic Scanning)

Вставить в CD/DVD дисковод диск с DICOM изображениями, полученными при перемещении УЗ датчика по поверхности тела испытуемого в направлении захвата изображения.

На рабочей станции выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На рабочей станции выполнить следующие действия:

- выделить динамическую серию с исходными данными для панорамного сканирования
- выбрать инструмент «Панорамное изображение»;
- в окне «Панорамное изображение» скорректировать интервал динамической серии по которой рассчитывается панорамное изображение;
- нажать кнопку «Расчет» (рисунок 2.49).

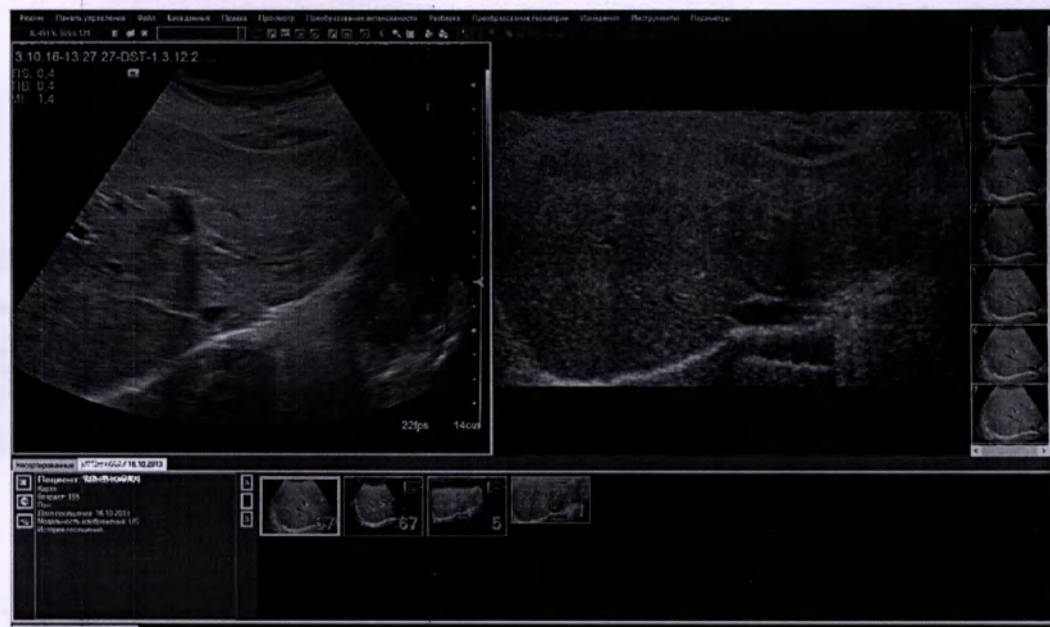
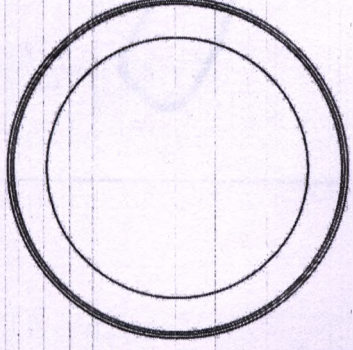


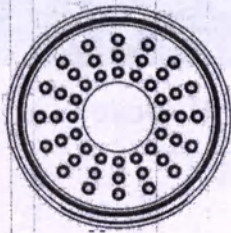
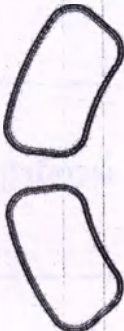
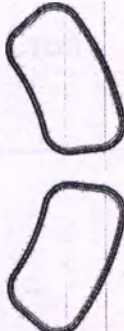
Рисунок 2.49 - Формирование новой серии изображений после применения инструмента «Панорамное сканирование»

Рабочая станция считается выдержавшей испытание, если новая серия, которая появилась в закладке с исследованием соответствует панорамному изображению получаемому на УЗ приборе.

2.8. Управление аппаратом с помощью трекбола

Таблица 2.27 - Функции элементов

	Трекбол	Перемещение курсора на основном экране осуществляется вращением трекбола в соответствующем направлении.
---	----------------	--

	Меню	Регулятор/кнопка выбора функций трекбола. Вращением регулятора с последующим нажатием осуществляется выбор функции трекбола из меню. Пример меню функций трекбола приведен на рисунке . Меню функций трекбола формируется в соответствии с текущим режимом работы из списка, приведенного в таблице.
	Левые клавиши	Левая верхняя и нижняя клавиши трекбола, выполняют функции аналогичные левой клавиши стандартного манипулятора мыш. При наведении курсора на объект и нажатии клавиши осуществляется переход на функцию связанную с этим объектом.
	Правые клавиши	Правая верхняя и нижняя клавиши трекбола, выполняют функции аналогичные правой клавише стандартного манипулятора мыш. При наведении курсора на объект и нажатии клавиши раскрывается подменю связанное с этим объектом.

Альбом Масштаб Пояснения Просмотр Меню	Меню функций трекбола		История Альбом Кинопетля Масштаб Пояснения Воспроизвести Меню
Режим В	Функции правой и левой клавиш трекбола		Режимы М, D, C (Freeze)

Рисунок 2.42 - Примеры меню функций трекбола

Таблица 2.28 - Список функций трекбола

Режим работы	Пункт в меню функции трекбола	Описание функции	Функций клавиш трекбола	
			Левая	Правая
В, М, D, C Запись, Стоп	Альбом	Управление архивом результатов исследований	Просмотр	Меню
В, М, D, C Запись, Стоп	Масштаб	Управление положением и размером зоны увеличения в режиме Стоп-кадра	Включить	Положение, Размер
В, М, D, C Запись,	Область	Управление положением и	Включить	Положение, Размер

		размером зоны увеличения в режиме сканирования		
В, М, D, С Стоп	Кинопетля	Управление режимом просмотра кинопетли	Воспроизв ести	Меню
В, М, D, С Запись	Фокус	Управление количеством фокусов и их положением		Положение, Размер
В, С Запись	Сектор	Управление положением и размером сектора обзора	Включить	Положение, Размер
М Запись, Стоп	М курсор	Управление положением М- курсора и глубиной обзора		Положение, Размер
D Запись	D курсор	Управление положением D курсора и величиной измерительного объема		Положение, Размер
С Запись	Окно ЦДК	Управление положением и величиной окна		Положение, Размер

		ЦДК		
Стоп	Бодимарк	Управление указателем положения зонда	Выбор позиции	Поворот
Стоп	Пояснения	Управление положением и размером поля ввода пояснений	+Указатель Размер\Угол Закрепить Положение	+Надпись Изменить
Стоп	Измерения	Проведение измерений на УЗ изображении	Маркер	Отменить
Стоп	Вычисления	Проведение измерений в процессе вычислений	Маркер	Отменить
В Запись, Стоп	Смещение	Управление относительным положением окон в режиме В+В		
Запись	Зона анализа скорости УЗ	Подстройка скорости ультразвука	Включить	Положение, Размер

3. РАБОТА СО СТАНЦИЕЙ «РС-СИСАУНД М1»

3.1. Меры безопасности

Рабочая станция является электрическим устройством, работающим от сети переменного тока напряжением 220 В. Необходимо соблюдать определенные меры безопасности, чтобы предотвратить возможность поражения электрическим током, возникновение пожара и выхода из строя оборудования.

Обязательно отключайте системный блок рабочей станции и все присоединенные устройства от сети путем извлечения сетевых вилок из розеток. Погасший индикатор питания не означает полного снятия напряжения с изделия. Не работайте без заземления или с нештатным заземлением.

Рабочая станция предназначена для эксплуатации в закрытом помещении.

Электропитание рабочей станции осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В и частотой 50 Гц. Необходимо использовать линию, к которой не подключено сильнотоочное или коммутационное оборудование.

В окружающей среде не должно быть паров агрессивных жидкостей и веществ, вызывающих коррозию.

Согласно правилам устройства электроустановок сопротивление заземляющего контура должно быть не более 4,0 Ом

При работающей рабочей станции к розеткам электропитания нельзя подключать устройства, создающие при работе большие импульсные нагрузки в электрической сети: кондиционеры, вентиляторы, трансформаторы и т.д. Это может вызвать сбои в работе системного блока, привести к порче программных продуктов и потере информации

Выключайте рабочую станцию во время грозы и отсоединяйте ее от электросети.

3.2. Установка рабочей станции «РС-СиСаунд М1»

При выборе места для установки рабочей станции необходимо соблюдать следующие требования:

- рабочая станция должна устанавливаться в проветриваемом помещении;
- не допускается устанавливать рабочую станцию в помещении с повышенной влажностью;
- на системный блок не должны попадать прямые солнечные лучи;
- рабочая станция должна быть установлена вдали от отопительных приборов;
- при размещении рабочей станции интерфейсные и кабели питания не должны размещаться под ногами и мешать перемещению людей;
- на монитор рабочей станции не должен падать свет из окна или от осветительных приборов, чтобы не было бликов.

При первом использовании изделия распакуйте рабочую станцию, сохраните коробки и упаковочные материалы - они могут понадобиться для доставки рабочей станции в сервисную службу;

Подключите интерфейсные кабели и кабели питания в следующем порядке:

Для варианта исполнения рабочей станции «РС-СиСаунд М1»:

- подсоедините блок питания к сети электропитания к заземленной электрической розетке;
- подсоедините шнур блока питания к разъему питания DC ноутбука. Перед использованием в первый раз зарядите аккумулятор в течение 3 часов;
- откройте крышку и нажмите кнопку питания;
- подключение рабочей станции «РС-СиСаунд М1» к сети Ethernet

производиться средствами операционной системы Microsoft Windows 8.1-64bit, либо Microsoft Windows 7-64bit .

3.3.Настройка рабочей станции «РС-СиСаунд М1»

Команда «Параметры» меню главного окна позволяет задать пользовательские параметры программы, кроме параметров подключения к базе данных, задаваемых при помощи программы «Конфигурация рабочей станции «РС-СиСаунд 1015» при установке рабочей станции.

Далее описаны закладки, включённые в диалог «Параметры»:

3.3.1. Измерения

Если установлен флажок «Рассчитывать среднее значение под простыми измерениями» и/или «Рассчитывать значение дисперсии под простыми измерениями», то при каждом измерении длины линии, ломаной линии, сплайн-кривой или непрерывной кривой будет дополнительно выдаваться среднее и/или дисперсия интенсивности пикселей, лежащих на этой кривой; при каждом измерении площади объекта, ограниченного прямоугольником, эллипсом, ломаной, сплайн-кривой или непрерывной кривой, будет дополнительно выдаваться среднее и/или дисперсия интенсивности пикселей, лежащих внутри этой области (рисунок3.1).

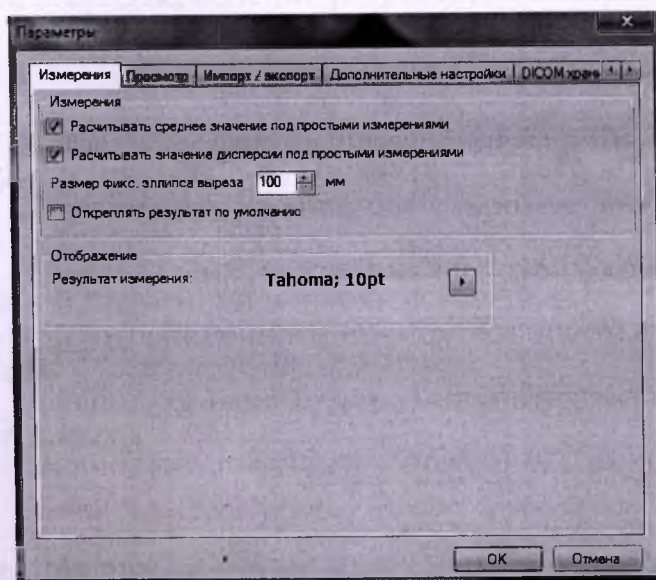


Рисунок 3.1 - Закладка «Измерения»

Установленный флажок «Откреплять результат по умолчанию» дает возможность пользователю переместить результаты измерения в любое место текущего окна. При этом, стрелкой будет указано, к какому измерению относится результат (рисунок 3.2).

Кнопка  в поле «Отображение» позволяет настроить тип и размер шрифта результатов измерений.

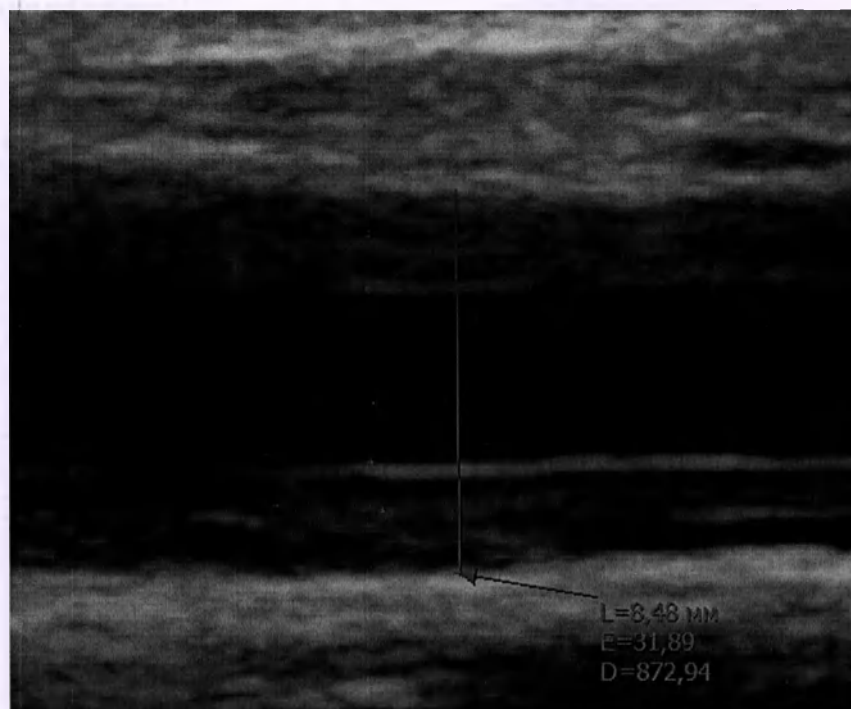


Рисунок 3.2 - Открепление результатов измерения

3.3.2. Просмотр

Закладка «Просмотр» (рисунок 3.3) позволяет настроить такие параметры отображения как:

- Шрифт отображаемой информации на окнах (оверлеи)
- Цвет текста на окнах
- Размер делений на шкалах
- Цвет шкал
- Шаг масштабирования при геометрических преобразованиях

- Цвет и толщину рамки вокруг активного окна
- Размер уменьшенных изображений в панели загруженных изображений
- Чувствительность мыши при изменении LUT (яркости/контраста).
- Способ сортировки серий в нижней панели загруженных изображений:
 - Пациент-Посещение
 - Пациент
 - Пациент-Модальность
 - Модальность
- Размер и степень увеличения инструмента «Линза»
- Загрузка при старте последних открытых серий из БД АРИС MultiVox.

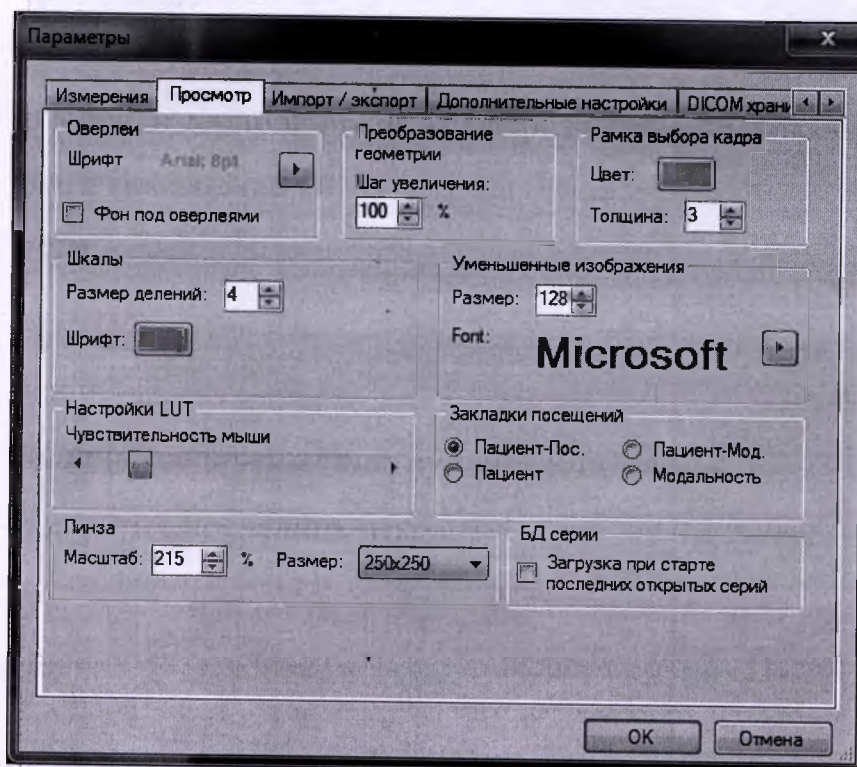


Рисунок 3.3 - Закладка «Просмотр»

3.3.3. Импорт/экспорт

Закладка «Импорт/экспорт» (рисунок 3.4) позволяет настроить такие параметры импорта и экспорта, как:

- Способ разбивания многокадровых DICOM файлов

Изм.	Лист	№ докум.	Полп.	Дата

- помещение DICOM изображений сразу в оперативную память
- кэширование серий
- частота кадров экспортированных AVI файлов
- включение и отключение экспорта в реальном разрешении для JPEG, PNG и других форматов файлов
- включение и отключение автоматической очистки папки DICOM экспорта при закрытии окна «Экспорт DICOM».
- создание копий кадров изображений в формате JPEG при DICOM экспорте

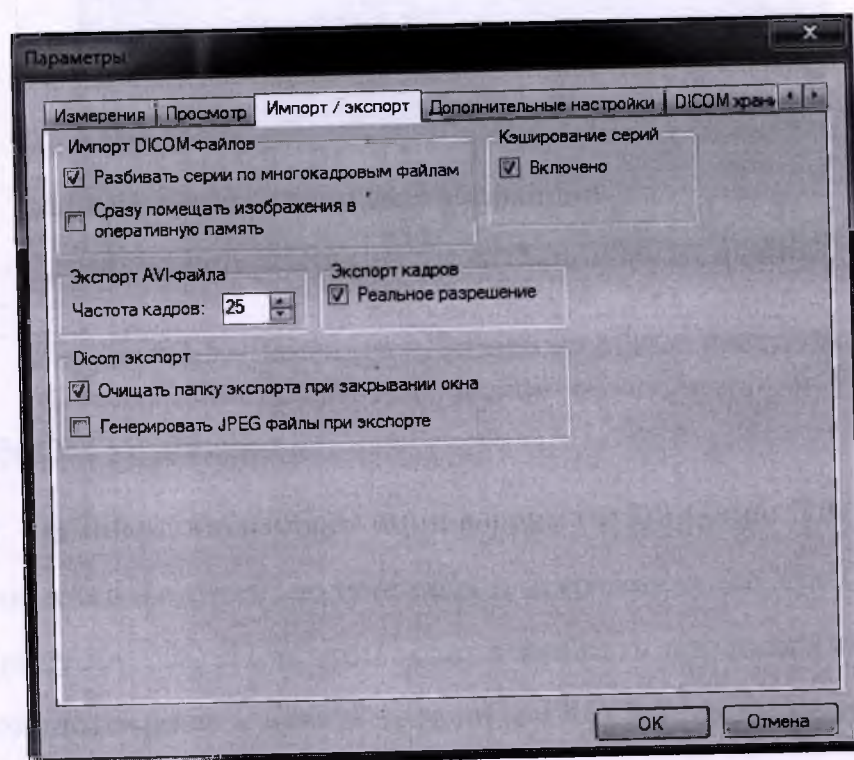


Рисунок 3.4 - Закладка «Импорт/экспорт» окна «Параметры»

3.3.4. Дополнительные настройки

При просмотре изображений в полноэкранном режиме пользователь может выбрать возможность отображения панели управления (рисунок 3.5). Кроме этого, пользователь может настроить два способа отображения панели управления:

- по наведению мыши – при помещении курсора мыши в левую границу экрана появляется всплывающая панель управления. При помещении курсора мыши вне области панели управления, данная панель сворачивается.

- панель управления появляется при нажатии на клавишу «F11». При повторном нажатии происходит скрывание панели.

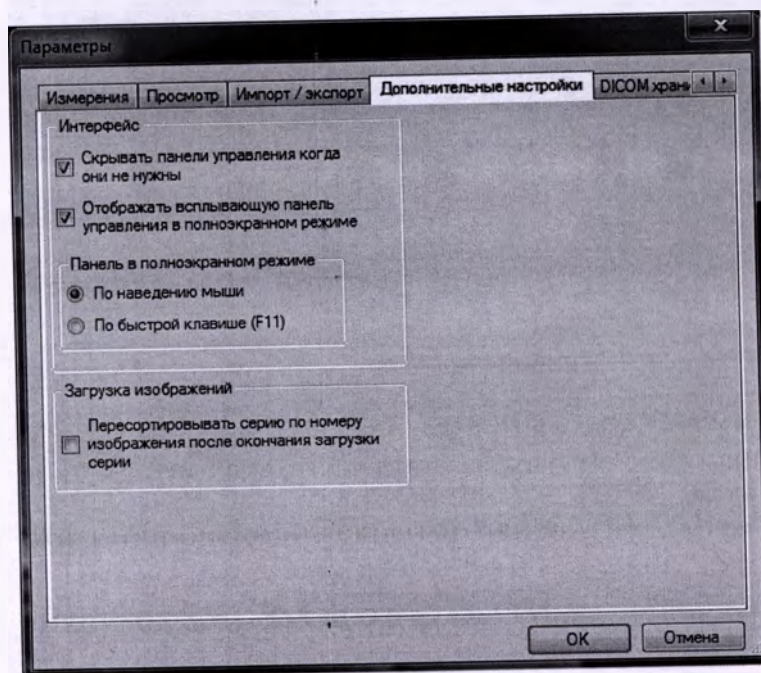


Рисунок 3.5 - Закладка «Дополнительные настройки»

3.3.5. DICOM хранилище

Данная закладка позволяет определить хранилище DICOM данных на локальном или сетевом диске, полученных с источников DICOMQ/R или из других источников (рисунок 3.6). При этом можно выбрать продолжительность хранения файлов и проиндексировать любой каталог с DICOM данными для последующего использования в локальной базе данных (просмотр локальной базы данных осуществляется из меню «Файл | Локальное DICOM хранилище»).

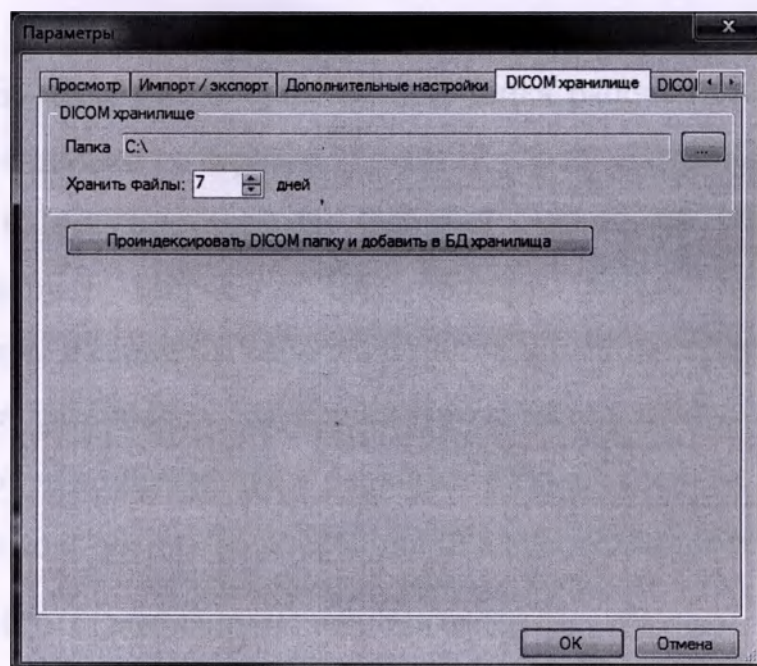


Рисунок 3.6 - Закладка «DICOM хранилище»

3.3.6. DICOM Q/R

Рабочая станция РС-СиСаунд М1 имеет возможность запрашивать DICOM данные с внешних DICOM источников, выступающих в роли Query/Retrieve сервера.

Для определения источников (серверов) необходимо нажать на кнопку «Добавить» и заполнить следующие поля:

- Поле «Имя». Здесь необходимо указать произвольное наименование Q/R сервера;
- Поле «AETitle». В этом поле указывается AETitleQ/R сервера;
- В поле «Адрес» указывается IP адрес Q/R сервера;
- В поле «Порт» задается порт Q/R сервера;
- Поле «Таймаут» определяет таймаут подключения к Q/R серверу. По умолчанию устанавливается значение в 30 секунд;
- Поле «UseMOVE» включает C-MOVE метод получения DICOM данных (при установленном флажке). Данный метод должен поддерживаться Q/R

сервером, при этом в настройках сервера необходимо указать получателя (в случае использования в качестве источника рабочей станцией «РС-СиСаунд 1015», необходимо на сервере указать IP адрес, порт и AETitle компьютера. В режиме C-MOVE программа рабочей станцией «РС-СиСаунд 1015» инициализирует запрос к Q/R серверу, затем сервер создает новое подключение к сервисам рабочей станции и начинает передачу данных. Если флажок не установлен, то используется метод получения C-GET и сервер создает новое подключение к сервисам рабочей станции и начинает передачу данных, используя для подключения IP адрес исходящего соединения;

- Поле «MOVEDestination» заполняется в случае активного режима «UseMOVE». В данном поле необходимо указать AETitle получателя DICOM данных. В случае, если получателем являются сервисы рабочей станцией «РС-СиСаунд 1015», то необходимо указать его AETitle.
- После определения одного или нескольких источников DICOMQ/R можно начать запрос DICOM данных с помощью команды главного меню «Файл | Импорт DICOM Q/R» (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7. Процесс импорта DICOM Q/R

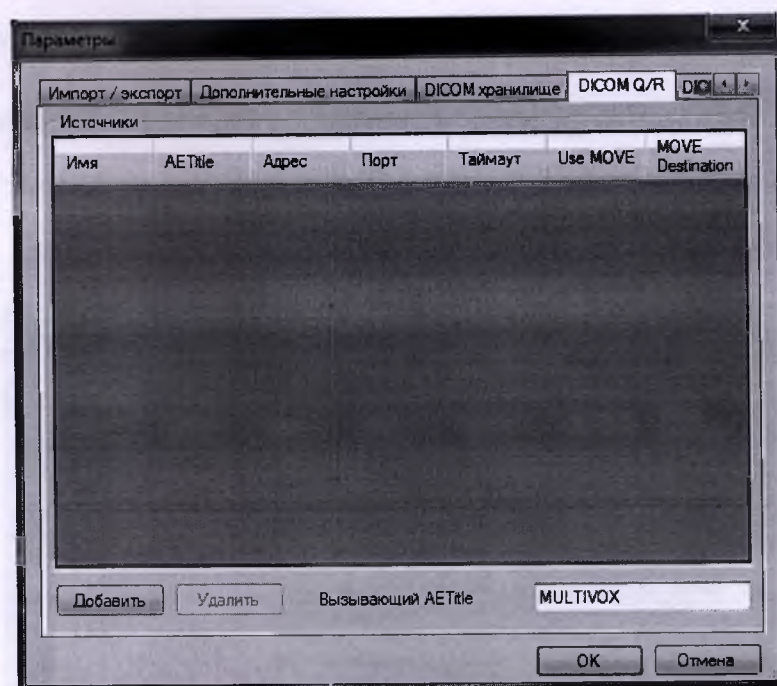


Рисунок 3.7 - Закладка «DICOM Q/R»

3.3.7. DICOM- принтеры

Позволяет установить тип принтера для печати DICOM – изображений, добавить/удалить принтер, установить общие параметры печати изображений (рисунок 3.8).

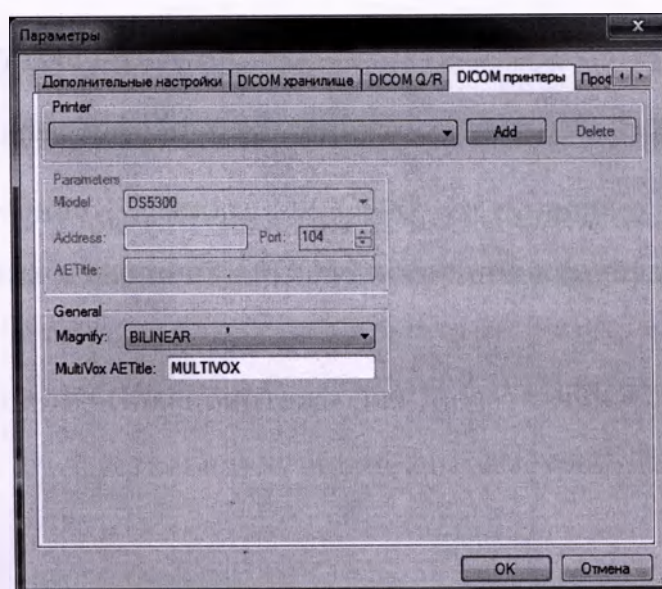


Рисунок 3.8 - Закладка «DICOM Принтеры»

3.3.8. Профили просмотра

Данная закладка позволяет создавать пользовательские профили разбивки главного окна просмотра изображений с назначением горячих клавиш (рисунок 3.9).

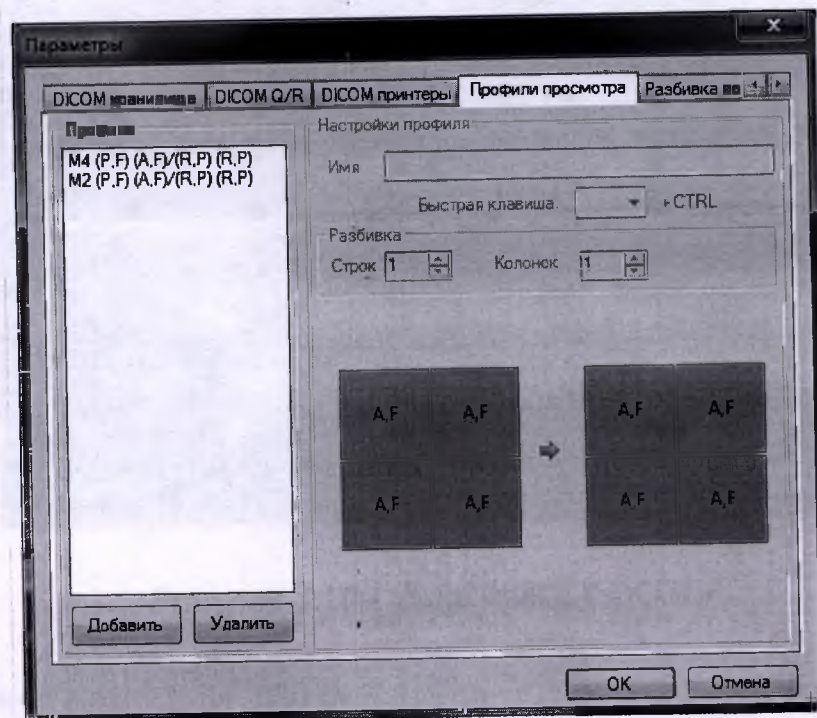


Рисунок 3.9 - Закладка «Профили просмотра»

3.3.9. Импорт DICOM Q/R

3.3.9.1 Интерфейс окна запроса

Команда меню «Файл | Импорт DICOMQ/R» позволяет делать запросы на получение DICOM данных с внешних DICOM источников (рисунок 3.10).

Рисунок 3.10 - Окно «DICOM Q/R»

Данное окно можно условно разбить на четыре поля: запрос, пациенты, серии, источники.

Поле «Запрос» позволяет производить поиск в базе данных DICOM источника по таким параметрам, как:

- ФИО пациента
- номер доступа
- ID пациента
- ФИО врача, проводшего исследование
- комментарий
- периоду
- модальности

После введенных параметров поиска нужно нажать на кнопку «Искать» в нижнем правом углу окна.

В поле «Пациент» отображаются пациенты, найденные по запросу. В поле «Серии» отображаются серии изображений для выбранного пациента.

В поле «Источник» пользователь может выбрать DICOM источник, к которому выполняются запросы (рисунок 3.11). Если нажать на кнопку  рядом с опцией выбора источника, откроется окно параметров DICOMQ/R, где, по аналогии с закладкой «Параметры | DICOMQ/R», можно в оперативном режиме добавлять, изменять и удалять источники DICOM.

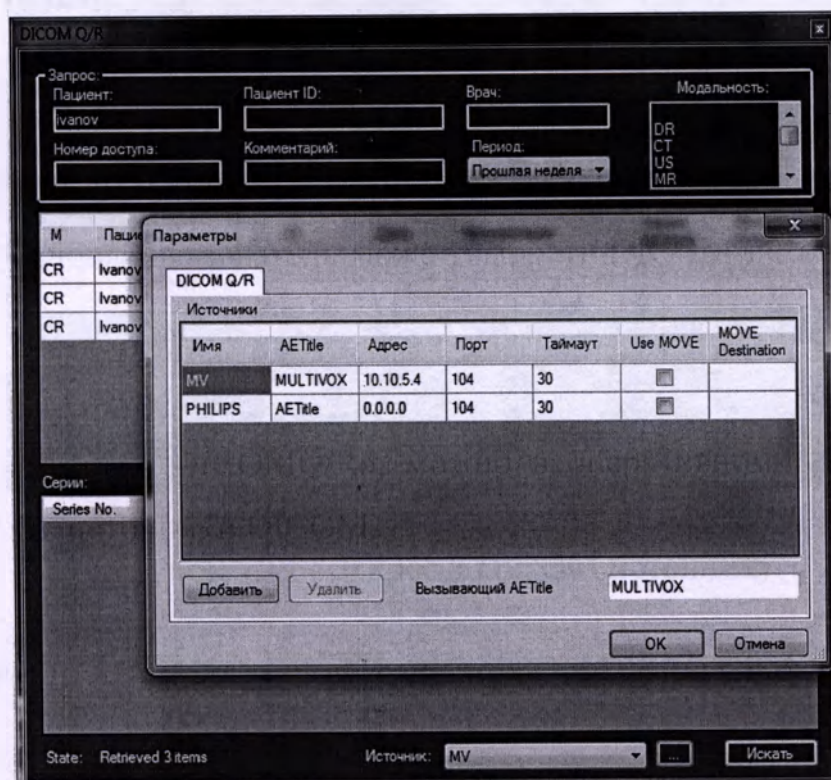


Рисунок 3.11 - Управление источниками DICOM Q/R

3.3.9.2 Выполнение запросов

Для того чтобы выполнить запрос к DICOM источнику (рисунок 3.12), необходимы следующие действия:

1. Выбрать DICOM источник;
2. Ввести параметры запроса;
3. Нажать на кнопку «Искать»;

4. Выбрать исследование нужного пациента, щелкнув левой кнопкой мыши;
5. Выбрать и загрузить нужную серию двойным кликом левой кнопкой мыши.

The screenshot shows the DICOM Q/R window with the following elements:

- Search Fields:**
 - Запрос: (empty)
 - Пациент: (labeled 2)
 - Пациент ID:
 - Врач:
 - Модальность:
 - Номер доступа:
 - Комментарий:
 - Период:
- Search Results Table:**

M	Пациент	ID	Дата	Комментарий	Номер доступа	Дата рождения
CR	Ivanov~Aleksandr~Valen...	H30333095	14.12.2010	R-gr. shejn. grudn. poyas...		21.10.1974
CR	Ivanov~Nikolaj~Vladimiro...	H30344041	13.12.2010	Rentgenografiya organov...		01.01.1950
CR	Ivanov~Viktor~Ivanovich	H30347232	14.12.2010	Rentgenografiya organov...		29.08.1957
- Series Selection Table:**

Series No.	Description	BodyPart	Modality
			RF
			RF
			RF
			RF
- Bottom Controls:**
 - State: Retrieved 4 items
 - Источник: (labeled 1)
 - Искать: (labeled 3)

Рисунок 3.12 - Запрос к DICOM источнику

Информация о стандарте DICOM приведена в приложении Д.

3.4. Эксплуатация рабочей станции «РС-СиСаунд М1»

В данной главе представлено описание работы со следующими специализированными пакетами.

- специализированный кардиологический пакет;
- специализированный пакет стресс-эхокардиография;
- обработка данных исследований сосудов;
- обработка данных исследований сердца;
- обработка данных исследований потоков крови в камерах сердца;

3.4.1. Специализированный кардиологический пакет.

3.4.1.1. Запуск программы управления рабочей станцией и завершение работы

Для проведения измерений параметров ультразвукового исследования сердца используется режим рабочей станции «USWorkPlace» («Протокол ЭхоКГ»), для включения которого необходимо выполнить в главном меню окна программы команду («Режим | USWorkPlace»)

Для начала работы следует загрузить серию изображений и перетащить нужное изображение в главное окно программы с помощью левой кнопки мыши.

В списке исследований необходимо выбрать вариант «Трансторакальная эхокардиография»

После этого в Панели инструментов отобразится список полей, соответствующих различным измеряемым параметрам и сгруппированных по тематическим секциям (Рисунок 3, 3.14).

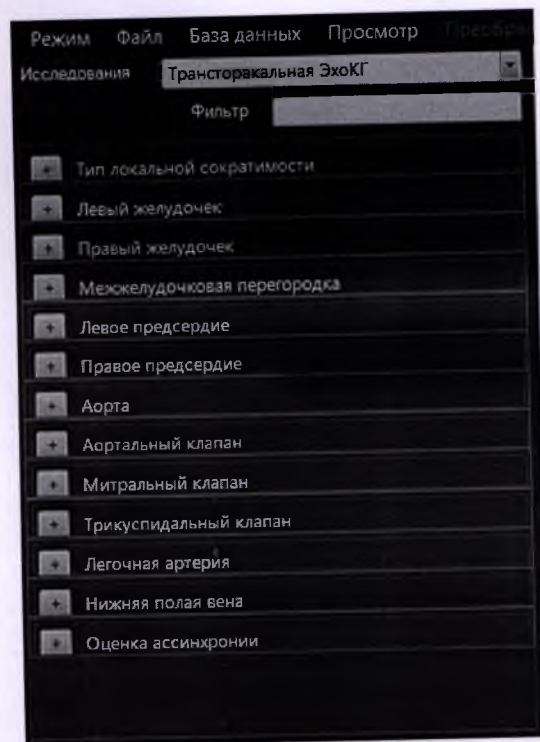


Рисунок 3.13 - Отображение групп измеряемых параметров на панели инструментов

Для просмотра и последующего заполнения полей в какой-либо секции следует нажать на кнопку «» рядом с названием секции. Активное поле, работа с которым проводится в настоящее время, выделяется желтой рамкой.



Рисунок 3.13 - Отображение групп измеряемых параметров на панели инструментов

Рисунок 3.14 - Отображение списка измеряемых параметров

Для поиска параметров предусмотрено поле «Фильтр»: при введении слова или части слова в данное поле будет производиться отбор параметров, название которых удовлетворяет введенному критерию поиска (рисунок 3.15).

Рисунок 3.15 - Поиск параметров с помощью фильтра

Общий вид окна приложения в ходе работы в данном режиме представлен на рисунке 3.16:



Рисунок 3.16 - Измерение параметров при проведении исследования «Трансторакальная эхокардиография»

Данный пакет позволяет измерять параметры эхокардиографического исследования с использованием исследований в В-режиме, М-режиме, анатомическом М-режиме, в спектральном доплеровском режиме. Функционал приложения предусматривает внесение данных об измерении следующих параметров:

3.4.1.2. Измерение параметров

Для измерения любого параметра необходимо нажать на кнопку «Измерить», расположенную рядом с названием параметра. После этого следует на изображении

сделать соответствующие отметки. По окончании действия измеренное значение попадает в поле, предназначенное для регистрации этого параметра.

- Для измерения размеров и расстояний необходимо провести линию от начала до конца отрезка.
- Для измерения площади нужно обвести линией соответствующий участок изображения.
- Для измерения временного интервала нужно отметить на изображении интервал реперными линиями (рисунок 3.17).

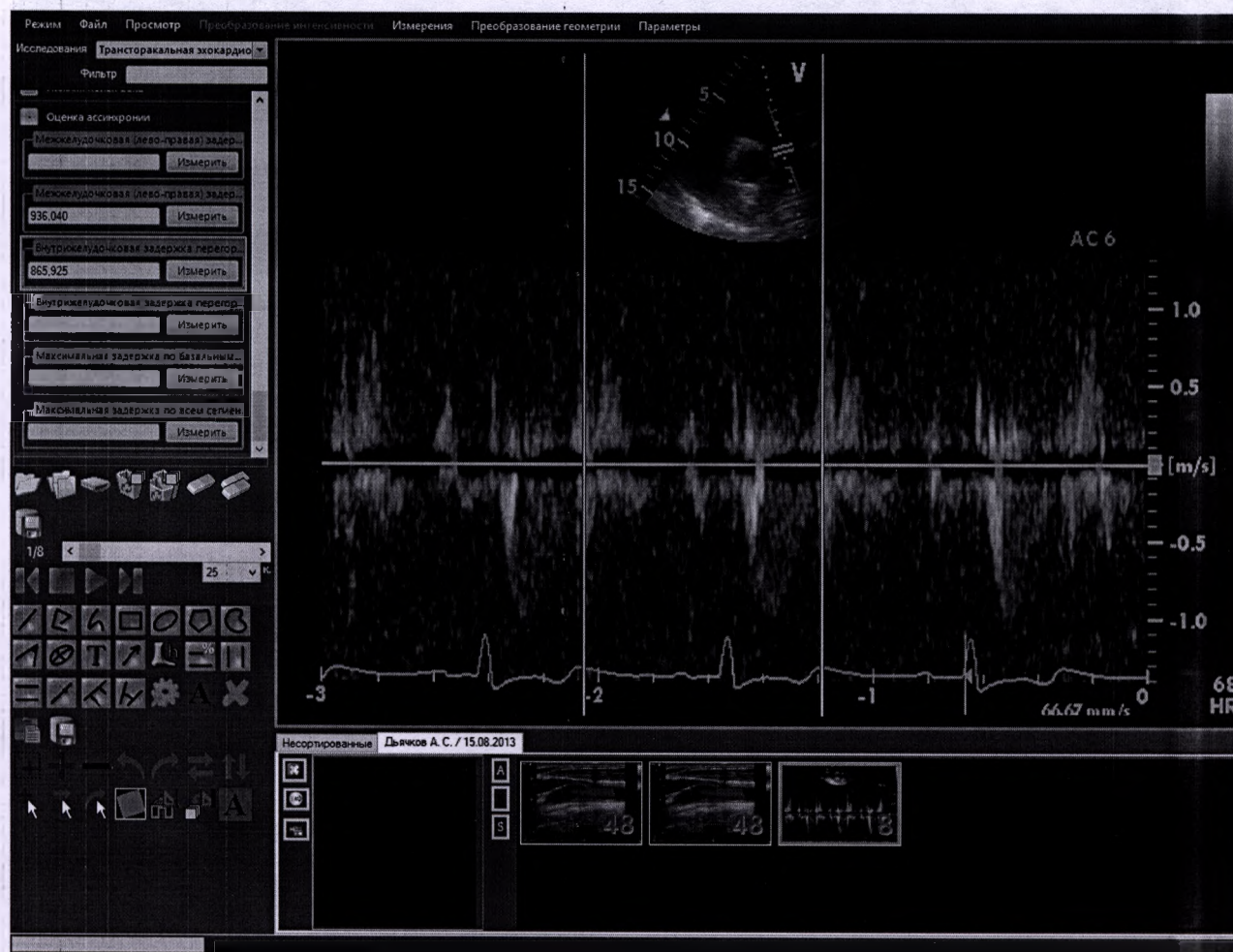


Рисунок 3.17 - Измерение временных интервалов

- Для измерения скорости и градиента давления нужно отметить на изображении точку (рисунок 3.18).

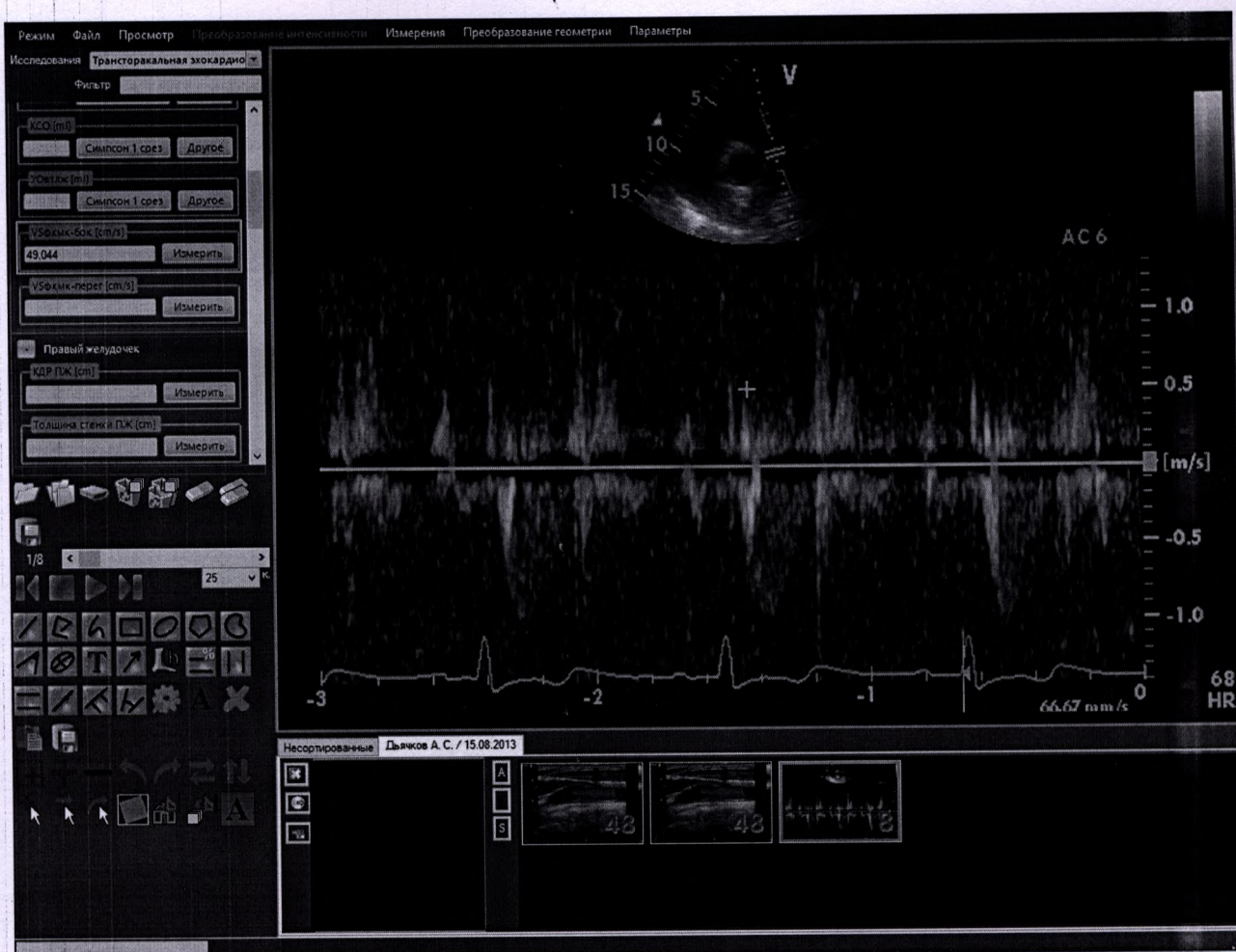


Рисунок 3.18 - Измерение скорости с помощью внесения отметки (зеленый крестик) на изображение

Измерение объема производится следующими способами: по формуле Симпсона по одному сечению и по двум сечениям, по формуле Dodge по одному и по двум сечениям.

- Для измерения объема по формуле Симпсона по одному сечению необходимо рядом с полем измеряемого параметра нажать на кнопку «Симпсон 1 срез», после чего обвести контур на изображении (рисунок 3.19).



Рисунок 3.19 - Измерение объема по формуле Симпсона по одному сечению

- Для измерения объема по любой другой формуле следует рядом с измеряемым параметром нажать на кнопку «Другое» и в появившемся окне выбрать способ расчета, например, «Simpson 2 среза» (рисунок 3.20).

В случае, если выбран способ расчета по двум срезам будет доступно две рабочих области, предназначенных для четырёх-(4CH) и двухкамерной (2CH) проекции. В каждую из областей нужно перетащить из нижней панели загруженных изображений необходимую серию. Для выбора кадра в серии используется колесо мышки.

После выбора серий и изображений на них необходимо нажать на кнопку «Обвести контур». Как только контур будет обведен на двух сечениях, будет

рассчитан объем. Рассчитанное значение будет автоматически перенесено в соответствующее поле на панели инструментов.

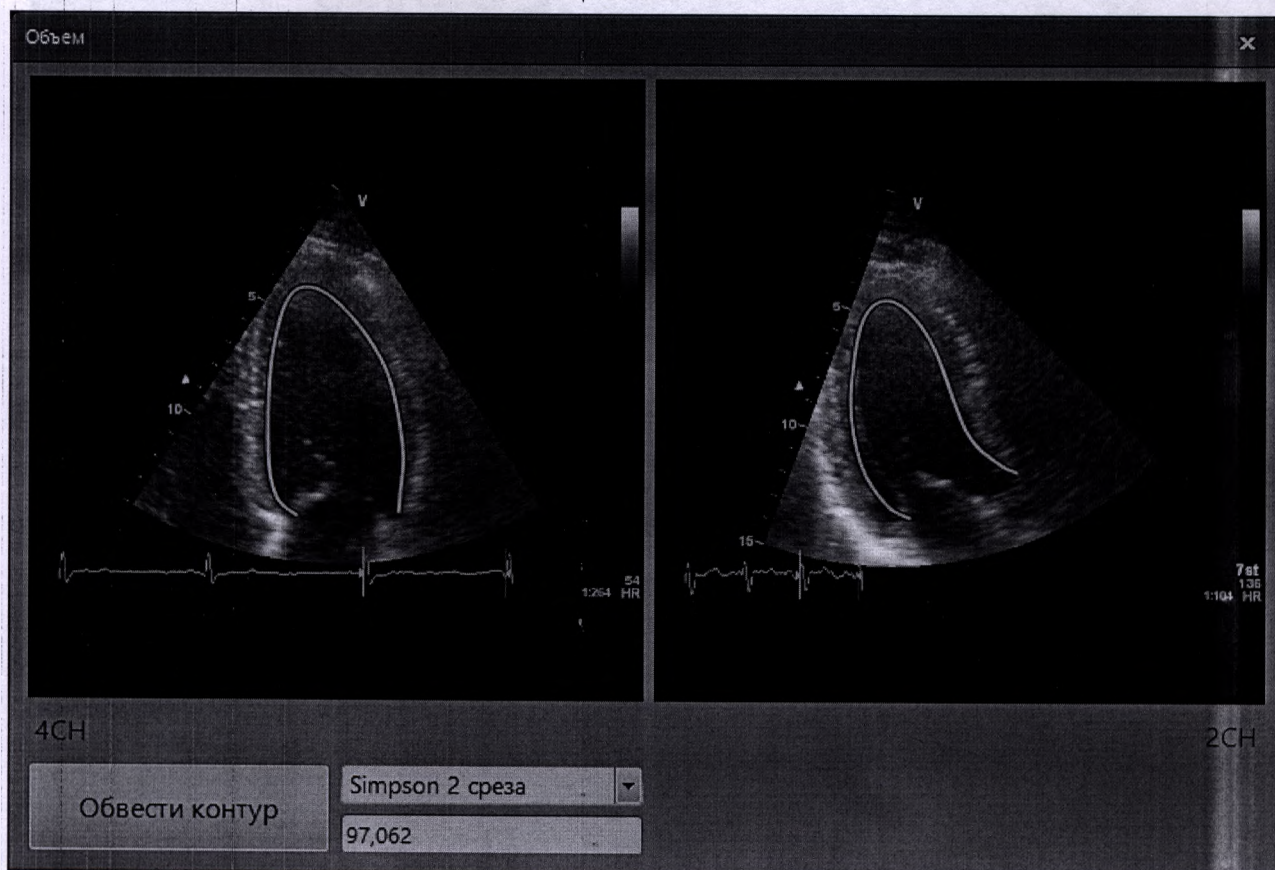


Рисунок 3.20 - Измерение объема по двум сечениям

- Для измерения полуспада градиента необходимо провести линию на изображении (рисунок 3.21).

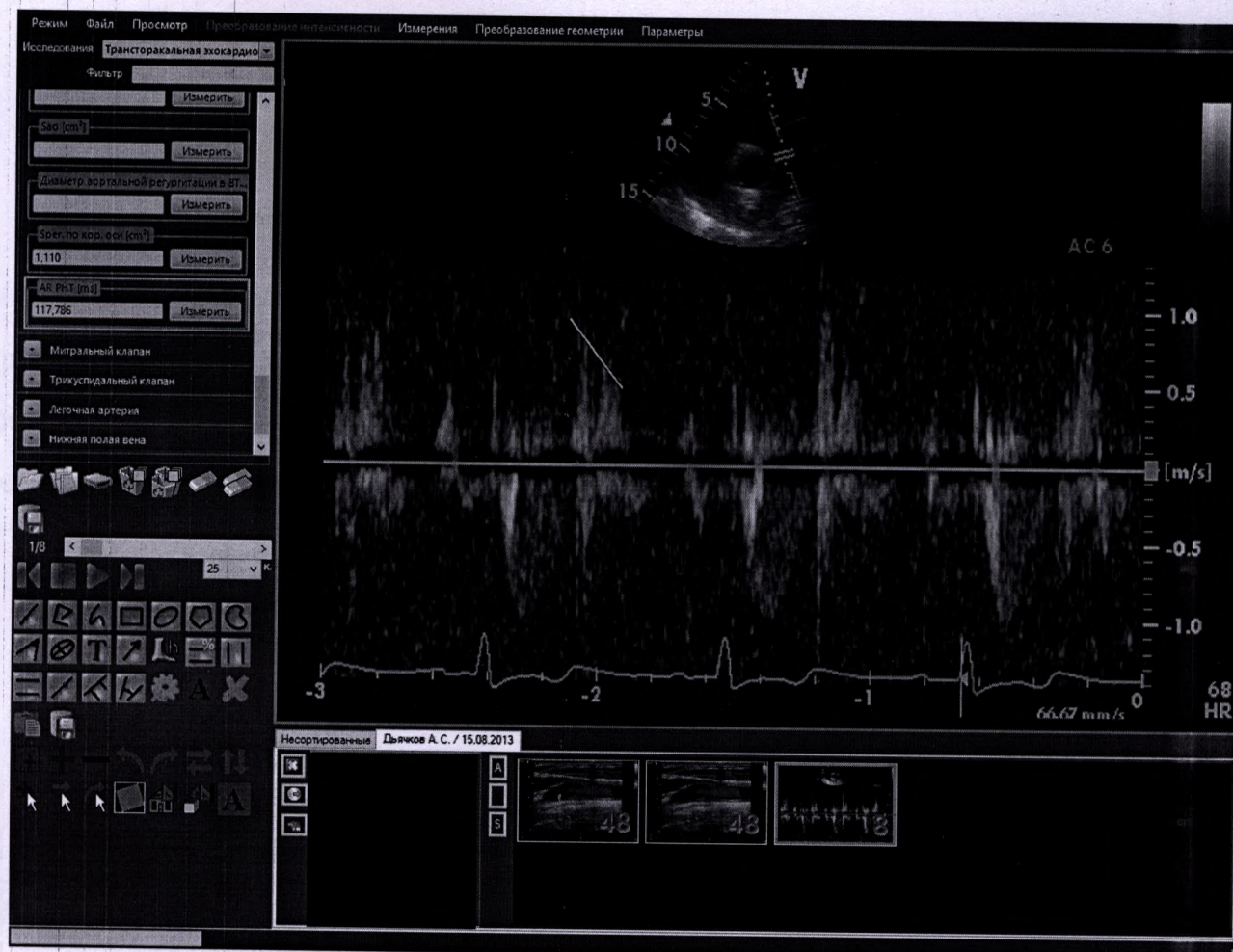


Рисунок 3.21 - Измерение полуспада градиента

3.4.1.3. Редактирование измерений

Сделанные измерения можно исправить, вновь нажав на кнопку «Измерить» и сделав соответствующие отметки на изображении.

Внимание!

Правка числового значения вручную в данном пакете не предусмотрена, исправить числовое значение параметра возможно только при составлении протокола.

Инструкция по оформлению протокола проведенного исследования приведена в приложении Г настоящего Руководства.

Специализированный пакет для стресс-эхокардиографии.

3.4.2. Специализированный пакет «Стресс-эхокардиография» предназначен для работы с результатами стресс-эхокардиографических исследований, синхронизации изображений из различных серий и последующей визуальной оценки сократимости левого желудочка.

Перед началом работы с приложением необходимо на ультразвуковом приборе выполнить стресс-эхокардиографическое исследование при регистрации динамических изображений левого желудочка в 2-х и 4-х камерной позиции при регистрации ЭКГ в следующих состояниях обследуемого:

- в состоянии покоя,
- при нагрузках,
- в состоянии отдыха после нагрузок.

3.4.2.1. Начало работы

В начале работы следует в главном меню окна программы включить режим «SynchroMode» («Стресс-ЭХО») (команда «Режим | SynchroMode»), в результате чего слева на экране появится панель изображения, содержащая поля для ввода значений измеренных параметров, а также инструменты для работы с изображением.

В окно режима «SynchroMode» нужно загрузить 4 серии изображений сердца, зарегистрированных в различных позициях (рисунок 3.22).

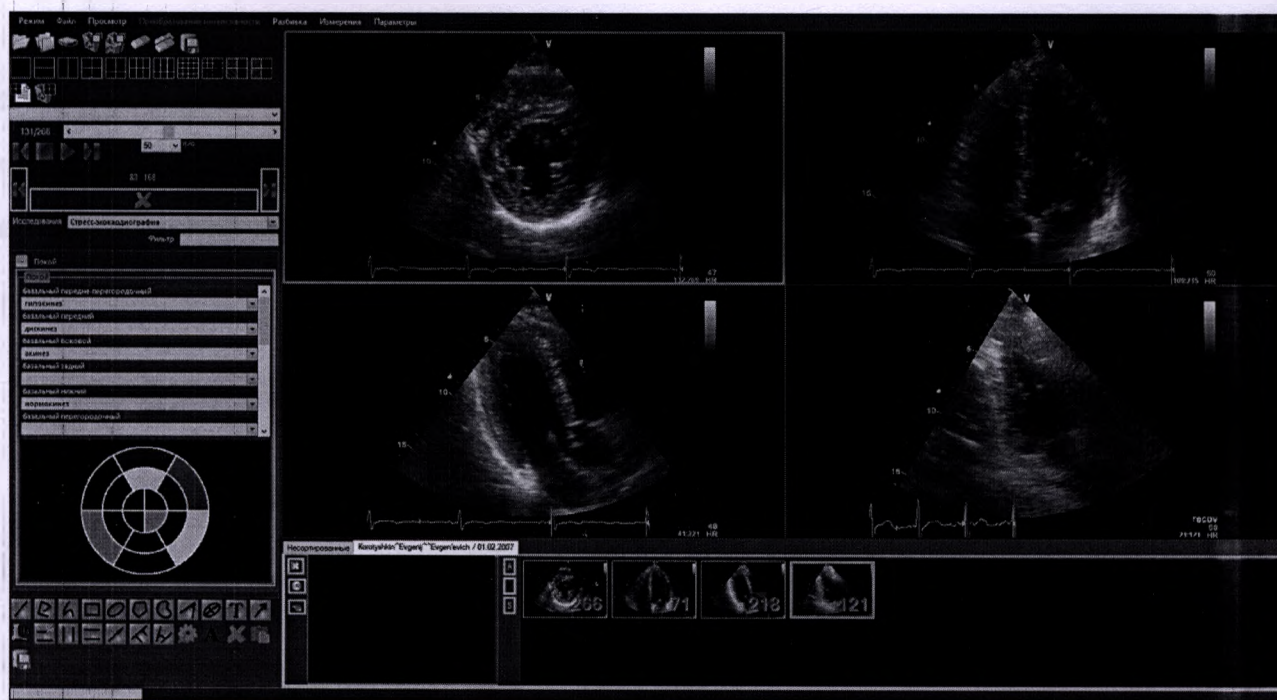


Рисунок 3.22 - Окно режима «SynchroMode»

3.4.2.2. Работа с приложением

Для синхронизации нескольких серий изображений необходимо выбрать циклы во всех четырех сериях. Для этого следует задать начало и конец цикла для каждой серии с помощью кнопок: «Установить кадр как начальный» и «Установить кадр как конечный». Выбранный диапазон кадров при этом отображается между двумя стрелками (рисунок 3.23).

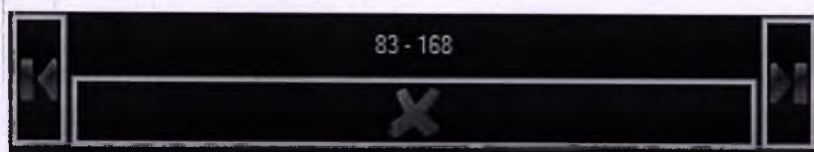


Рисунок 3.23 - Кнопки на панели инструментов для определения начала и конца кардиоцикла

После этого прокрутка серий (с помощью колеса мыши или движка на панели инструментов, а также при просмотре в режиме кинопетли) в четырех окнах будет идти синхронно, в пределах выбранного кардиоцикла.

Внесение оценок сократительной способности миокарда в шестнадцать сегментах левого желудочка осуществляется с помощью панели инструментов. В поля, соответствующие каждому из 16 сегментов, необходимо внести тип локальной сократимости (нормокинез / гипокинез/ акинез/ дискинез) (рисунок 3.24).

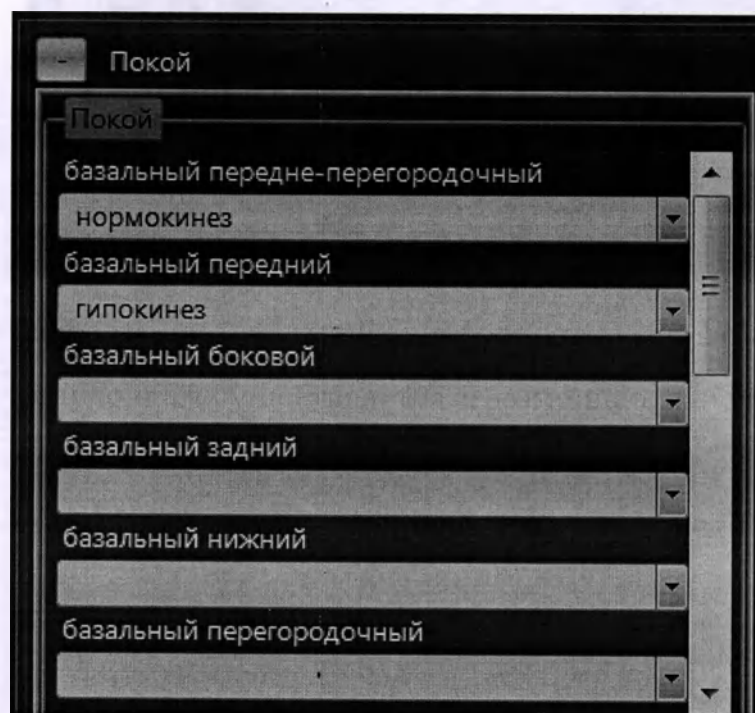


Рисунок 3.24 - Внесение сведений о локальной сократимости сегментов левого желудочка

При выборе типа локальной сократимости какого-либо сегмента происходит закрашивание участка на диаграмме по типу «Бычий глаз» (рисунок 3.25).

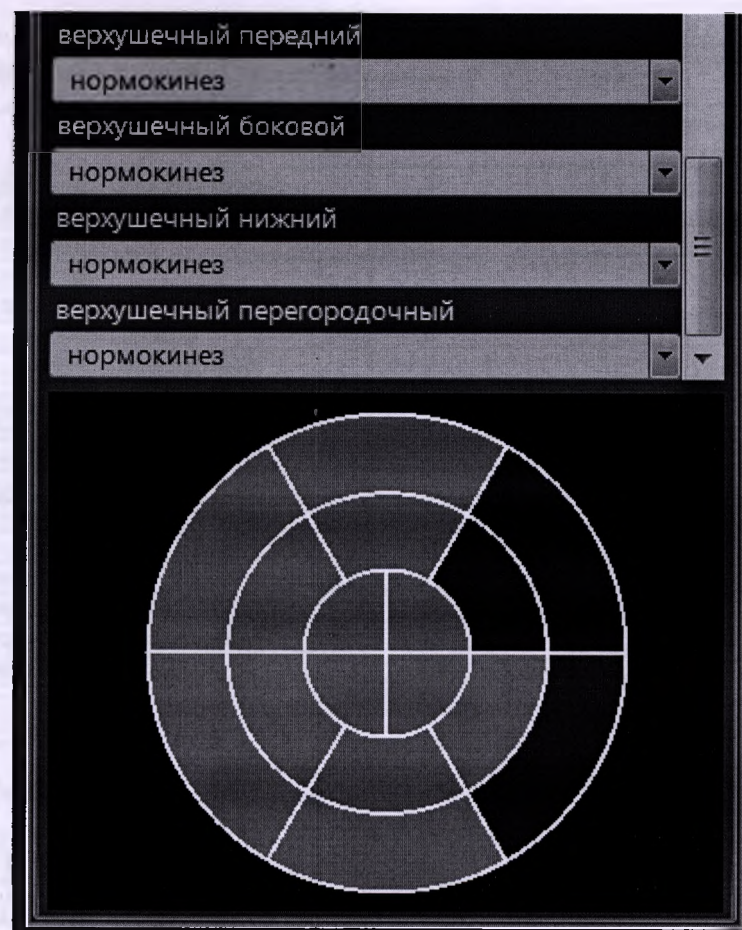


Рисунок 3.25 - Построение диаграммы "Бычий глаз"

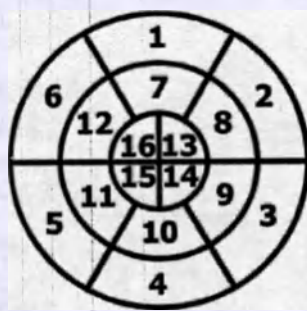
Результаты оценки сократимости сегментов заносятся в протокол исследования и отображаются на диаграмме «Бычий глаз», на которой зеленый цвет соответствует нормокинезу, синий – гипокинезу, желтый – акинезу, красный – дискинезу.

На основе внесенных данных в протоколе исследования будет рассчитан индекс локальной сократимости левого желудочка.

3.4.2.3. Создание протокола исследования

Создание протокола исследования (рисунок 3.26), содержащего также индекс локальной сократимости, подробно рассмотрено в Приложении Г настоящего Руководства.

Сегменты	№ п/п	В покое	Нагрузка 1	Нагрузка 2	После нагрузки
базальный передне-перегородочный	1	1			
базальный передний	2	2			
базальный боковой	3	2			
базальный задний	4	3			
базальный нижний	5				
базальный перегородочный	6				
средний передне-перегородочный	7				
средний передний	8				
средний боковой	9				
средний задний	10				
средний нижний	11				
средний перегородочный	12				
верхушечный передний	13				
верхушечный боковой	14				
верхушечный нижний	15				
верхушечный перегородочный	16				
Все сегменты	1-16	2.0			



- нет данных
- 1 норма
- 2 гипокинез
- 3 акинез
- 4 дискинез

В покое

Нагрузка 1

Нагрузка 2

После нагрузки

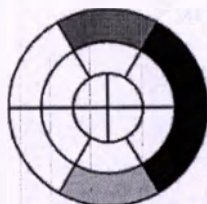


Рисунок 3.26 - Протокол исследования стресс-эхокардиографии

3.4.3. Обработка данных исследований сосудов

3.4.3.1. Автоматическое определение толщины комплекса интима-медиа с построением графиков и табличным представлением результатов расчетов по выделенной области интереса.

Данный функционал предназначен для оценки толщины комплекса интима-медиа (КИМ) с целью выявления минимальных изменений артериальной стенки, как показателя ранних субклинических проявлений атеросклероза, а также для

определения риска транзиторных ишемических атак, мозговых инсультов и инфарктов миокарда.

Для использования возможностей данного модуля необходимо в главном меню окна программы включить режим «2D-режим» (команда «Режим | 2D-режим»). В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда (рисунок 3.27).

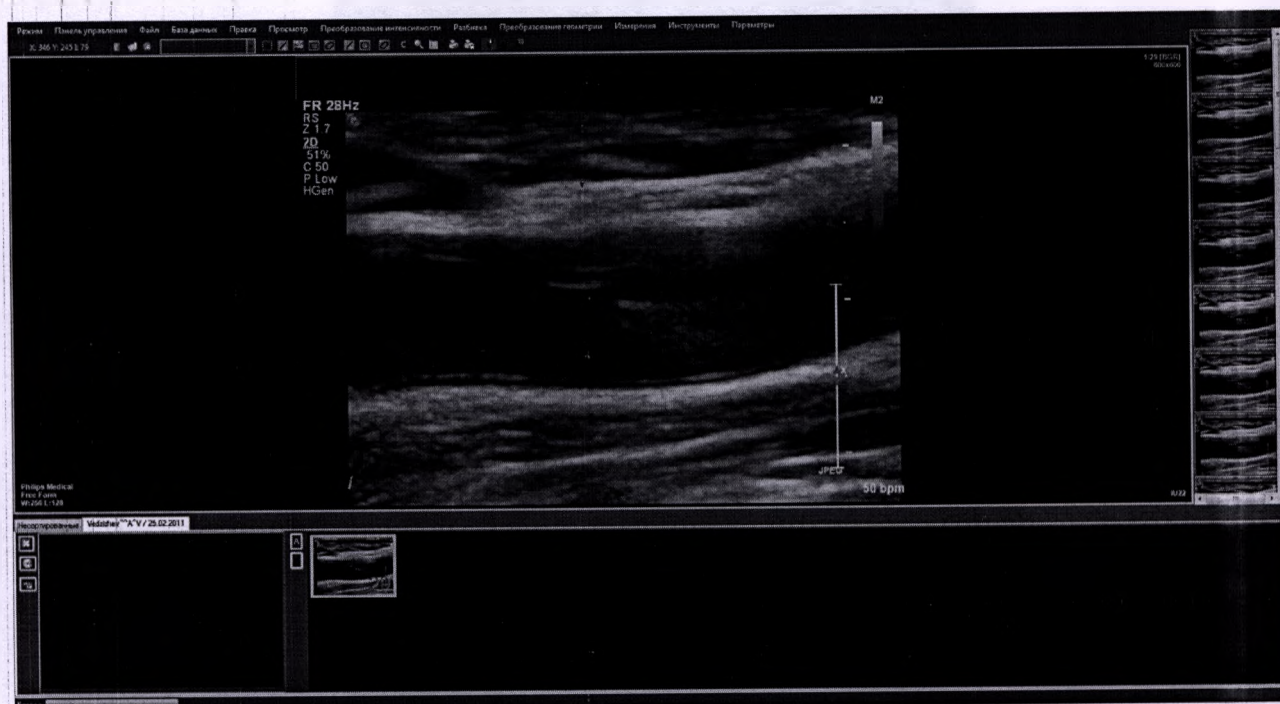


Рисунок 3.27 - Исходная серия изображений

В меню «Инструменты» выбрать инструмент «Расчет комплекса КИМ»
(команда «Инструменты | Расчет комплекса КИМ») (рисунок 3.28).

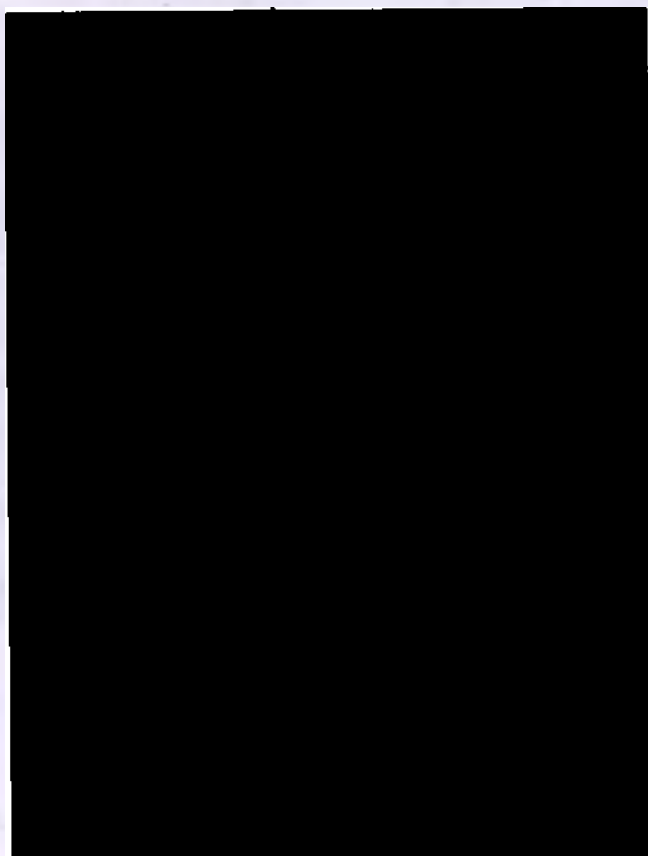


Рисунок 3.28 - Выбор в меню "Инструменты"

В появившемся окне содержится таблица для отображения результатов трёх измерений комплекса интима-медиа, а также график среза интенсивности. Вид окна при открытии представлен на рисунке 3.29:

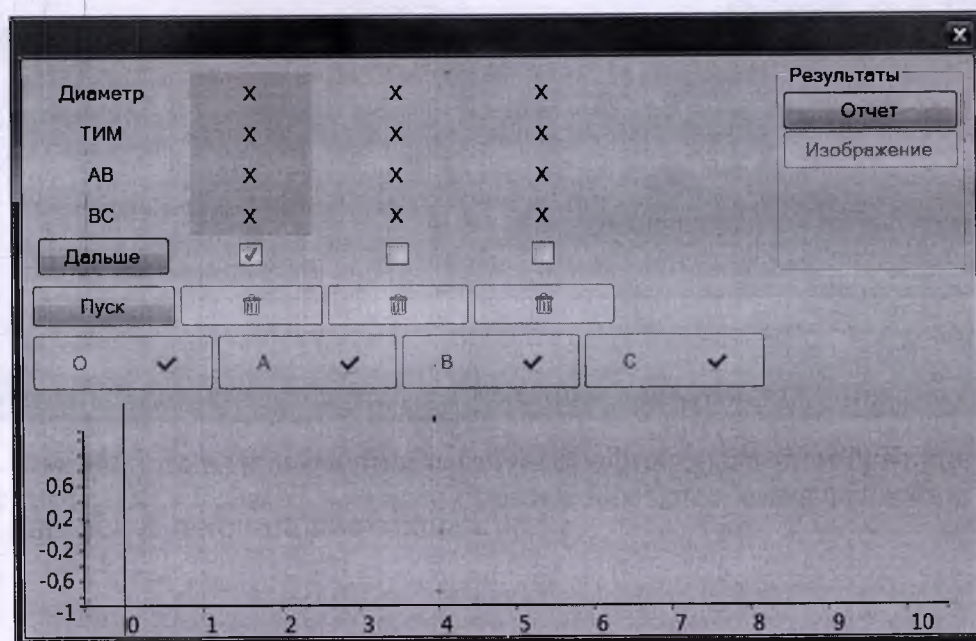
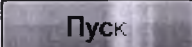


Рисунок 3.29 - Окно "Расчет комплекса интима-медиа"

Для выполнения первого измерения следует нажать на кнопку «» и провести линию, перпендикулярную просвету сосуда, в направлении от передней стенки артерии к задней (дальней от датчика) (Рисунок). Длину полученного отрезка можно откорректировать с помощью пары белых курсоров на краях отрезка. Кроме того, можно изменить ширину участка, по которому будет рассчитано усредненное значение толщины КИМ с помощью пары белых курсоров в середине отрезка.

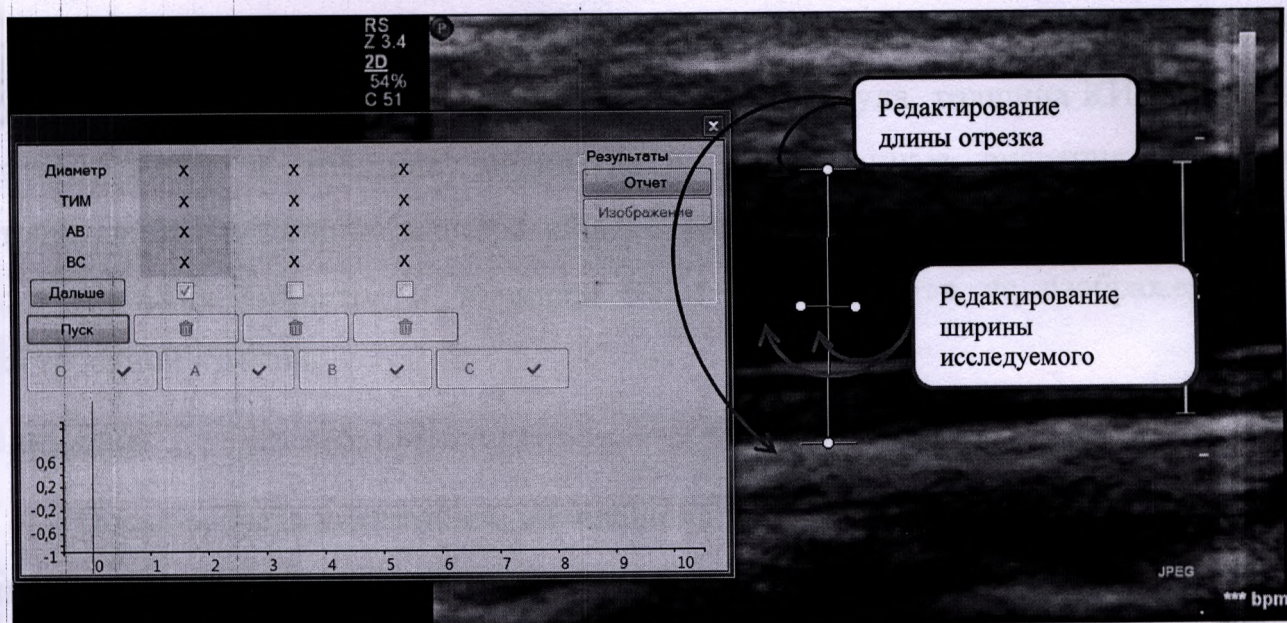


Рисунок 3.30 - Редактирование отрезка для измерения толщины КИМ

После нажатия левой кнопки мыши в любом месте экрана автоматически будут определены следующие величины: диаметр сосуда, толщина КИМ, толщина интимы (АВ) и толщина меди (ВС). Рассчитанные значения при этом отображаются в таблице мастера «Расчет толщины КИМ» (рисунок 3.31). Кроме того значения диаметра и толщины КИМ отображаются на изображении под построенной прямой.

Внимание!

После расчета показателей изменение длины и ширины области исследования будет недоступно.



Рисунок 3.31 - Расчет показателей после проведения отрезка

Для выполнения измерения следующего отрезка необходимо нажать на кнопку «

Дальше

» и повторить указанные выше действия, а именно:

1. Нажать на кнопку «Пуск»;
2. Провести линию, перпендикулярную просвету артерии;
3. При необходимости отрегулировать длину и ширину анализируемого участка;
- 4.левой клавишей мыши кликнуть по области вне отрезка.

В программе предусмотрено выполнение до трёх подобных замеров; средние значения по всем выполненным измерениям выводятся в последнем, четвертом, столбце (рисунок 3.32).

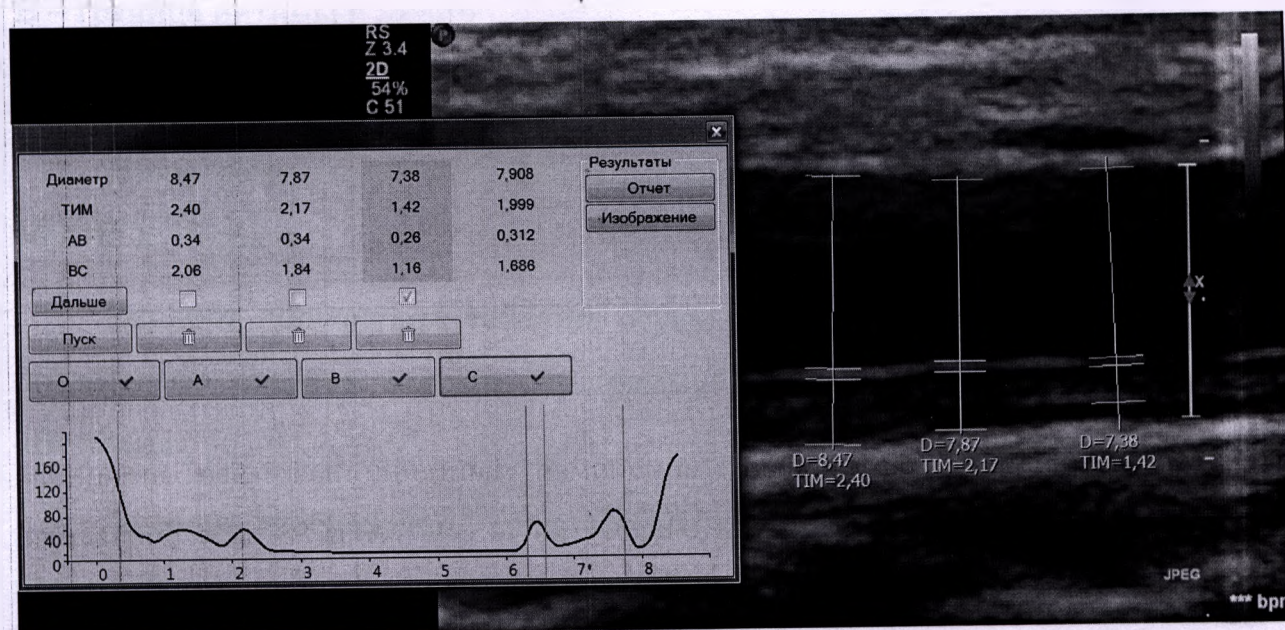


Рисунок 3.32 - Расчет средних значений величин по трём измерениям

Внимание!

Редактирование длины и ширины отрезка, для которого уже получены значения показателей, невозможно! При необходимости можно нарисовать новый отрезок.

Кроме того, после закрытия окна мастера расчета толщины КИМ редактирование уже сделанных измерений будет заблокировано. Открытие мастера вновь потребует рисования новых отрезков

Для удаления измерения следует нажать на кнопку со значком корзины



, расположенную под нужным измерением.

Программой предусмотрено определение измеряемых величин самим пользователем. Для этого на графике среза интенсивности необходимо левой кнопкой мыши передвинуть красную реперную линию и назначить её одной из ключевых линий (O, A, B, C), где

О – наружная стенка сосуда

А – границы интимы и просвета сосуда

В – граница интимы и меди

С – граница комплекса интим-медиа.

В программе предусмотрена возможность экспорта таблицы и изображения в MSOfficeWord.

Экспорт полученной таблицы осуществляется с помощью кнопки «Отчет»; после этого следует открыть программу MSOfficeWord и выполнить команду «Вставка».

Экспорт изображения, содержащего все выполненные измерения, возможен после нажатия на кнопку «Изображение».

Результат экспорта представлен на рисунке 3.33:

	1	2	3	Среднее
D (мм)	8,47	7,87	7,38	7,908
TIM (мм)	2,40	2,17	1,42	1,999
AB (мм)	0,34	0,34	0,26	0,312
BC(мм)	2,06	1,84	1,16	1,686

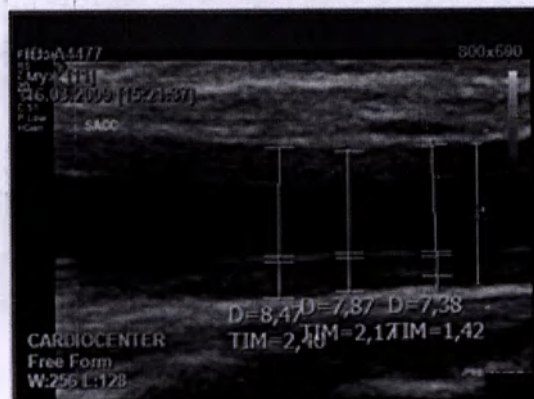


Рисунок 3.33 - Результат экспорта результатов измерений в Word

3.4.3.2. Выделение внутренних границ стенок сосудов и определение характеристик их движения (деформаций, скоростей и ускорений, направлений движений, углов кручения и пр.)

На рабочей станции выбрать режим «Движение бляшки». (команда «Режим | Движение бляшки»). В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла (рисунок 3.34).

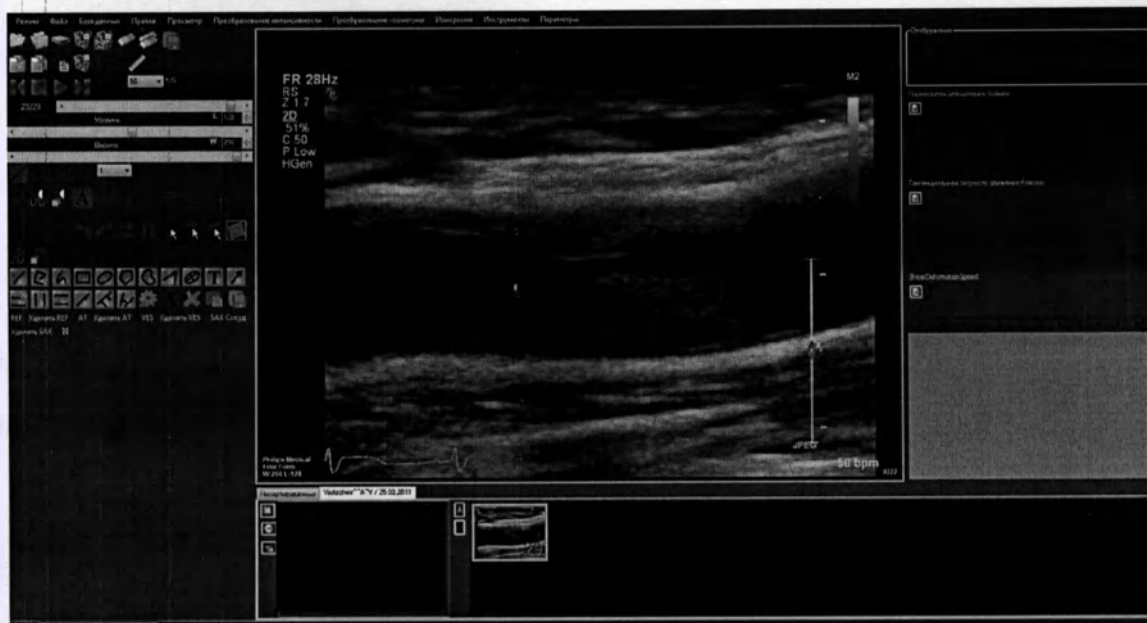


Рисунок 3.34 - Исходная серия изображений

Нажать кнопку «REF» и провести линию на нижней стенке сосуда (рисунок 3.35).

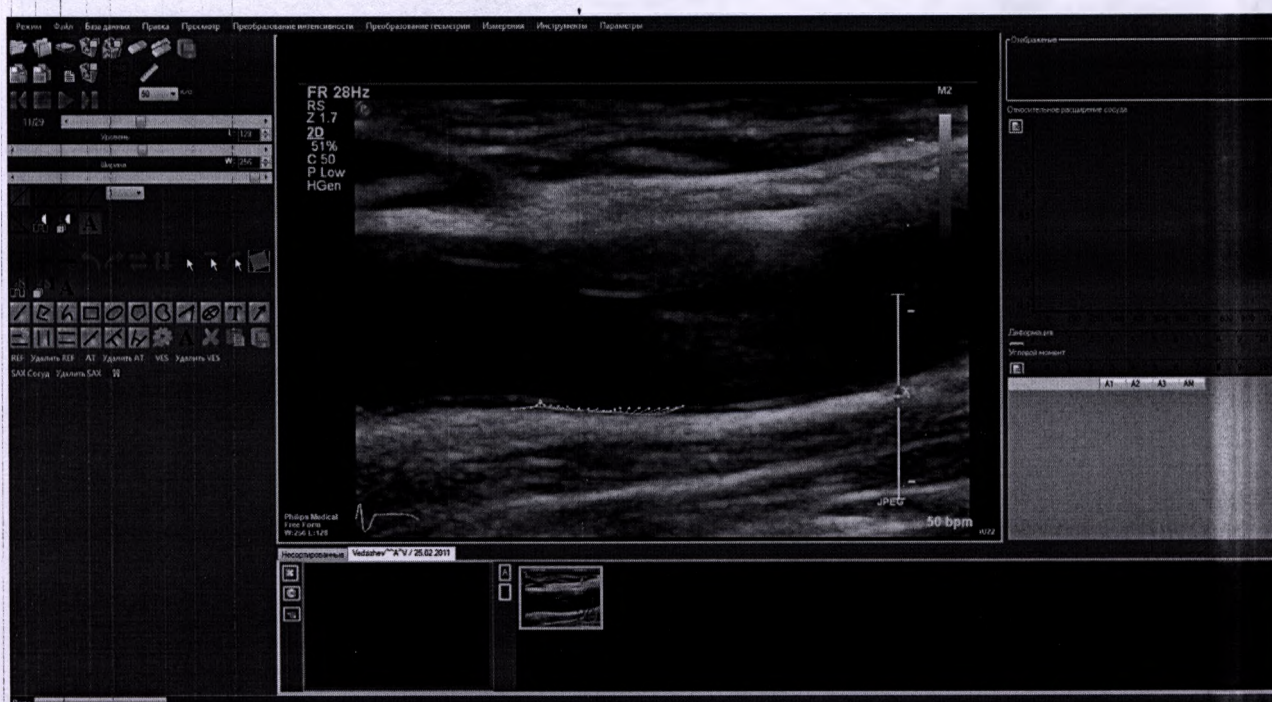


Рисунок 3.35 - Проведений линии на нижней границе сосуда

После того, как линия построена, появляется окно для выбора разбиения отрезка сосуда (рисунок 3.36).

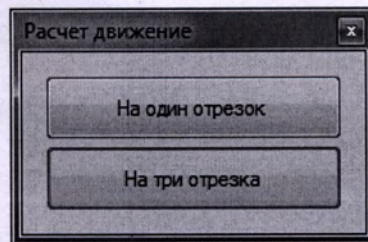


Рисунок 3.36 - Окно для выбора разбиения отрезка

Для данного режима выбирается пункт «На один отрезок».

Следующим шагом нужно нажать кнопку «VES» и о контурировать верхнюю стенку сосуда. После окончания о контурирования появляется график, отображающий относительное расширение сосуда (рисунок 3.37).

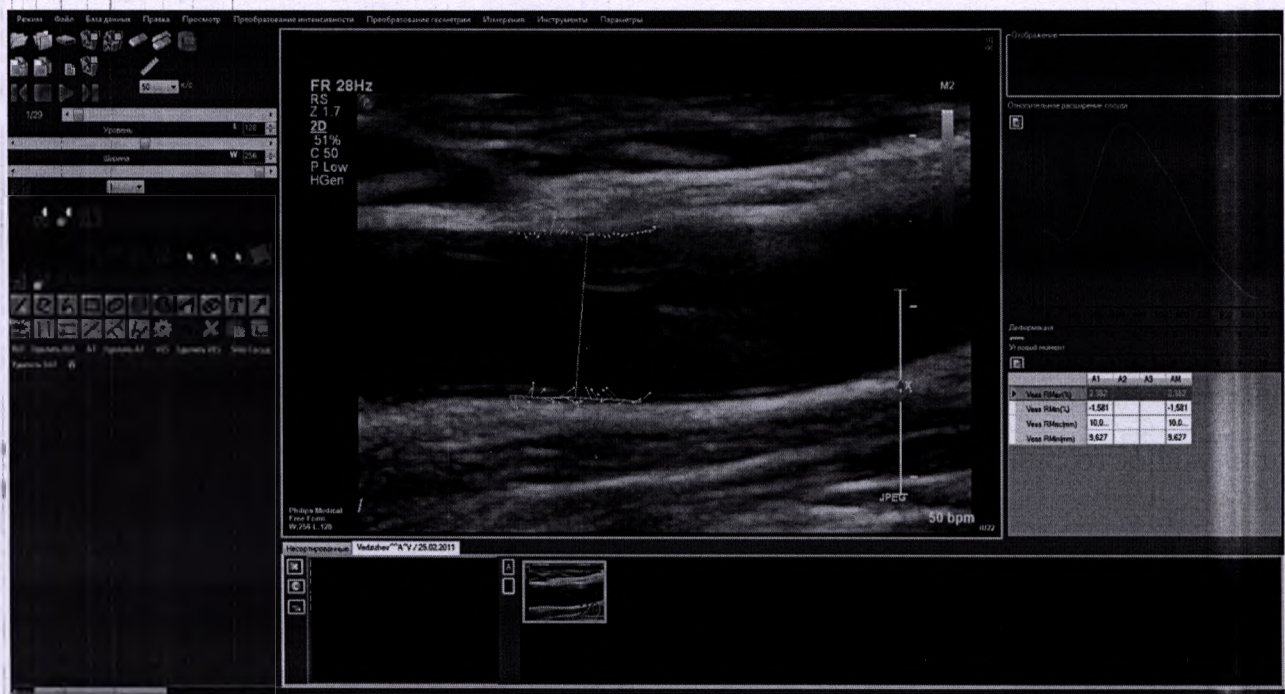


Рисунок 3.37 - Построение графика относительной деформации сосуда

По оси «X» отображается время, по оси «Y» - деформация сосуда в процентах.

Последовательность действий:

1. Нажать на кнопку REF
2. Провести голубую линию, щелкнуть в свободное место
3. Появляется окно, выбираем «На один отрезок», ждем выполнения действия

4. Появляются желтые стрелки
5. Повторить для другой стенки

3.4.3.3. Построение графиков характеристик движения стенок сосудов, включая тангенциальные и нормальные компоненты.

На рабочей станции выбрать режим «КардиоVVC». В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла.

Нажать кнопку «Провести кривую» и оконтурить нижнюю стенку сосуда. После окончания оконтуривания в нижней части окна появляется график, изображающий зависимость амплитуды скорости движения стенки сосуда от времени (рисунок 3.38).



Рисунок 3.38 - Построение графика скоростей движения стенки сосуда

Выбирая закладку «tn» в правом верхнем углу экрана, получаем графики тангенциальной и нормальной компонент скоростей движений стенки сосуда (рисунок 3.39).



Рисунок 3.39 - Графики тангенциальной и нормальной компонент скоростей движений стенки сосуда

3.4.3.4. Автоматическая сегментация сосудов, зарегистрированных в режиме энергетического доплера на УЗ изображениях

Выбираем режим рабочей станции «РС-СиСаунд М1» (рисунок 3.40).

Загружаем серию изображений сосудов, снятых в режиме энергетического доплера.

Нажимая правой кнопкой мыши на серию изображений, выбираем из появившегося меню пункт «Виртуальные срезы» (рисунок 3.41).

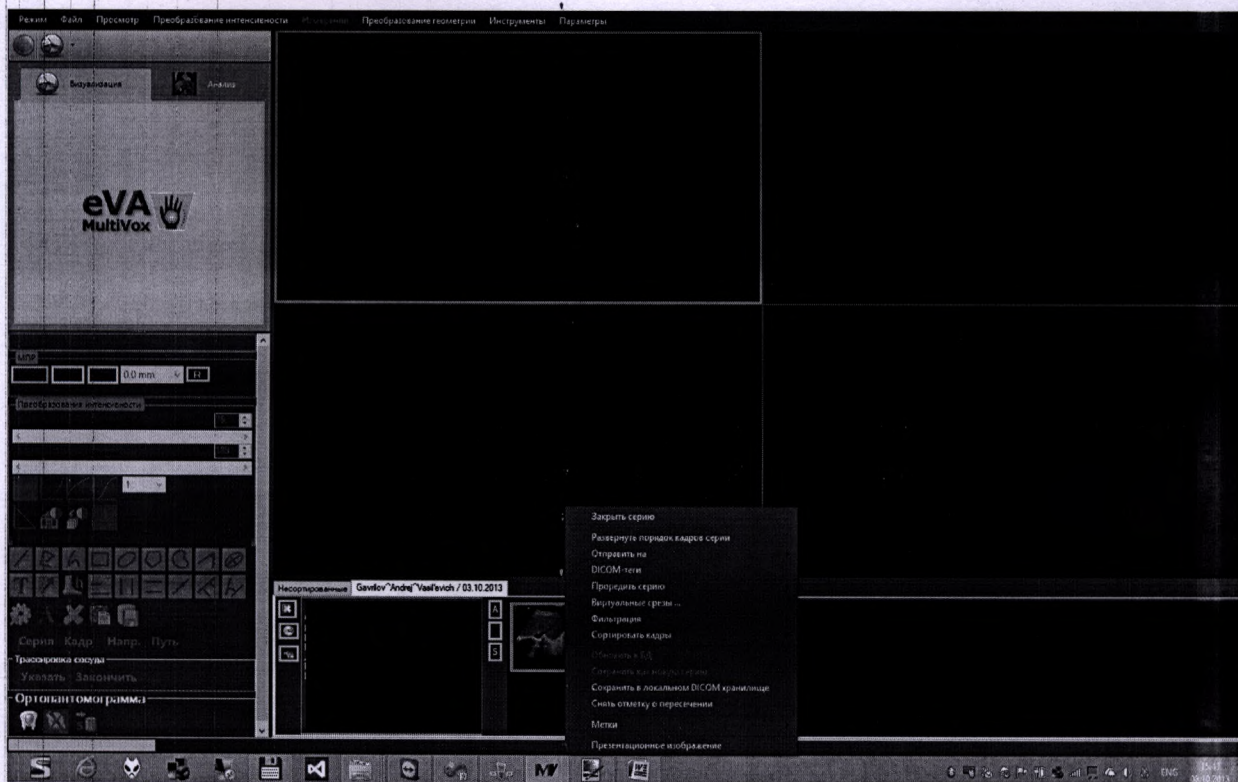


Рисунок 3.40 - Общий вид окна рабочей станции в режиме «РС-СиСаунд М1»

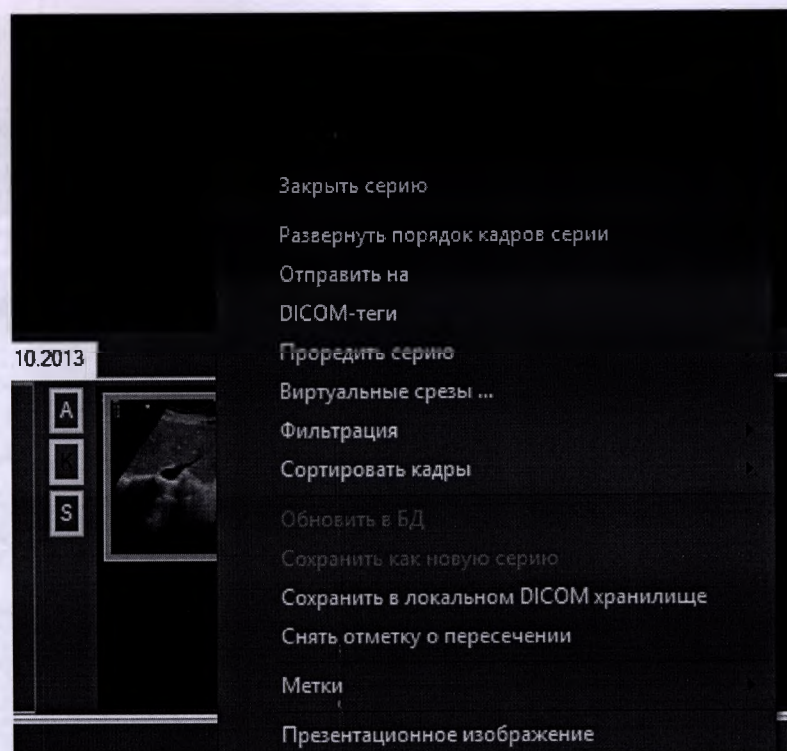


Рисунок 3.41 - Меню, в котором нужно выбрать пункт «Виртуальные срезы»

После выбора пункта меню «Виртуальные срезы» открывается окно «Виртуальные срезы». Используя это окно указываем зону интереса и размер объекта.

После этого нажимаем кнопку «Сегментация по энергетическому доплеру». В результате получаем 3D реконструкцию исследуемого объекта (рисунок 3.42).

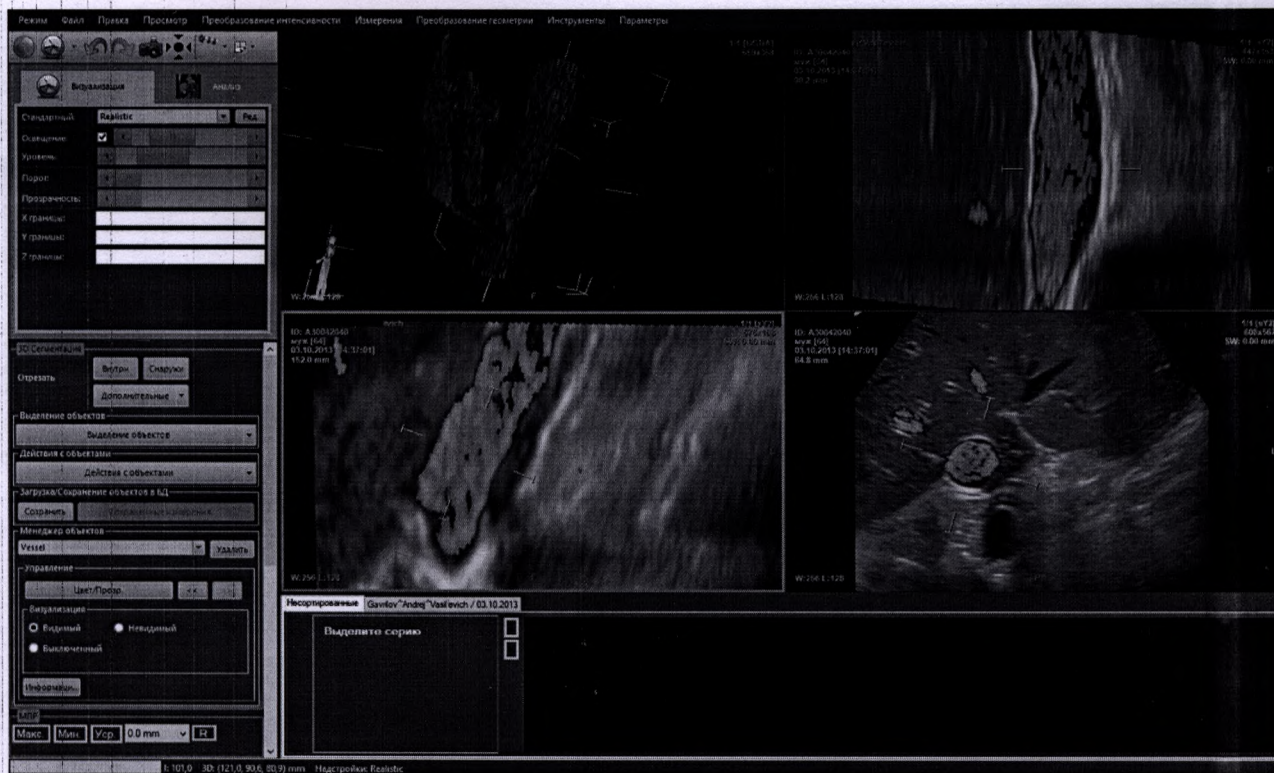


Рисунок 3.42 - Результат автоматической сегментации сосудов, зарегистрированных в режиме энергетического доплера

Нажав правой кнопкой мыши на изображении сосуда, можно получить информацию о сегментированном объекте (рисунок 3.43).



Рисунок 3.43 - Получение информации о сегментированном объекте

3.4.3.5. Определение подвижностей бляшек

На рабочей станции выбрать режим «Движение бляшки». В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда, содержащего бляшку для одного кардиоцикла.

Нажать кнопку «REF» и провести линию на основании бляшки (рисунок 3.44).



Рисунок 3.44 - Проведение линии у основания бляшки

После того, как линия построена, появляется окно для выбора разбиения отрезка сосуда (рисунок 3.45).

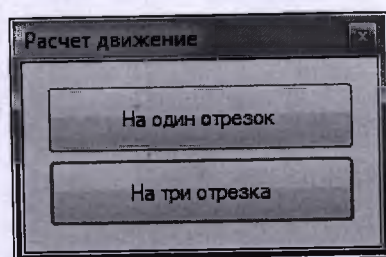


Рисунок 3.45 - Окно для выбора разбиения отрезка

Для данного режима выбирается пункт «На три отрезка».

Нажимаем кнопку «АТ» для оконтуривания поверхности бляшки.

Выбираем тип графика «Тангенциальная скорость движения бляшки» (рисунок 3.46).

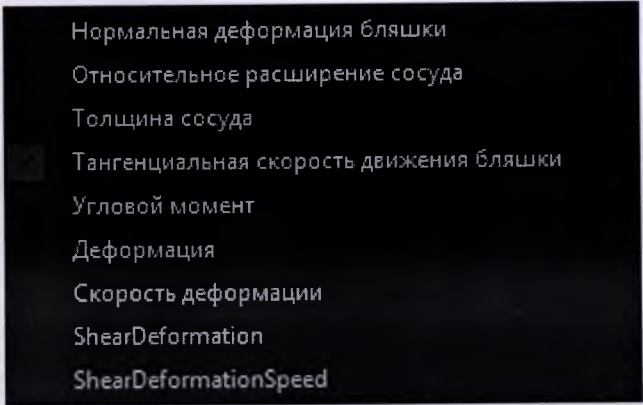


Рисунок 3.46 - Меню для выбора типа графика

После этого на экране появляются соответствующие графики, построенные для трех сегментов бляшки (рисунок 3.47).

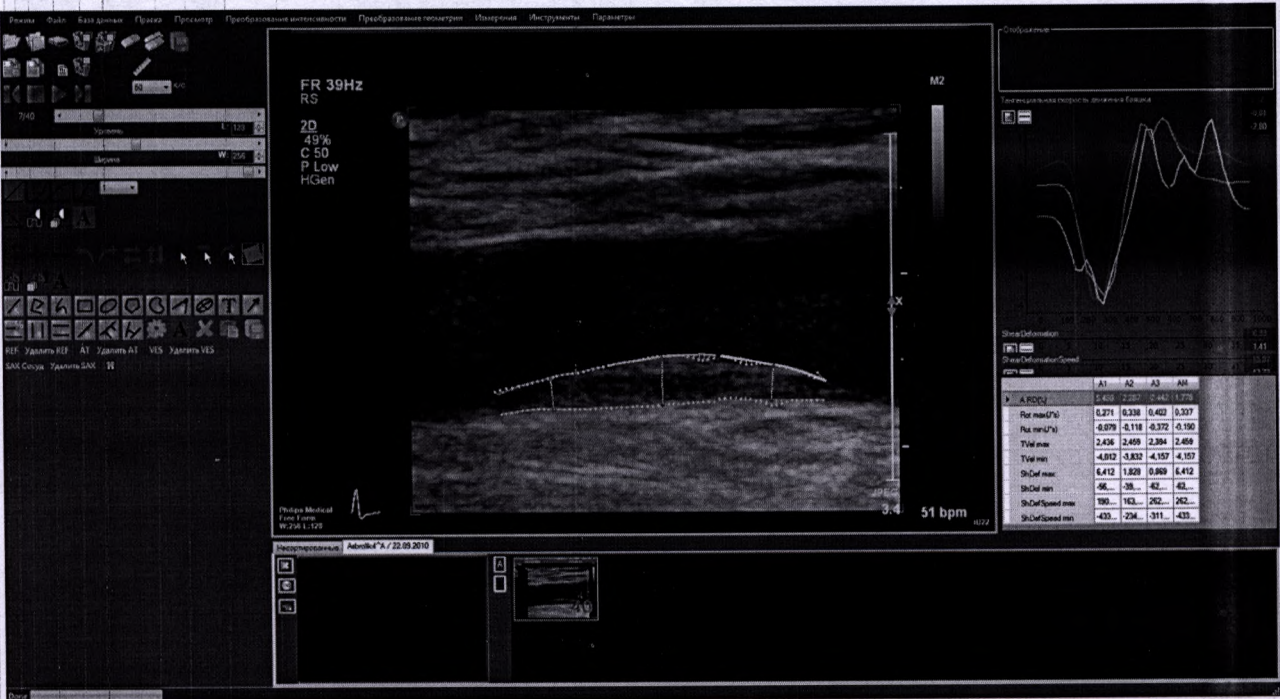


Рисунок 3.47 - Графики подвижности бляшки для трех сегментов

3.4.3.6. Определение деформаций и напряжений в стенках

На рабочей станции выбрать режим «Движение бляшки». В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла.

Нужно провести две линии по стенке сосуда между которыми мы хотим рассчитать параметры деформации

Нажать кнопку «REF» и провести линию по нижней стенке сосуда (рисунок 3.48).



Рисунок 3.48 - Проведение линии по нижней стенке сосуда

Нажимаем кнопку «AT» для проведения второй линии на стенке сосуда

Выбираем тип графика «Деформация» (рисунок 3.49).

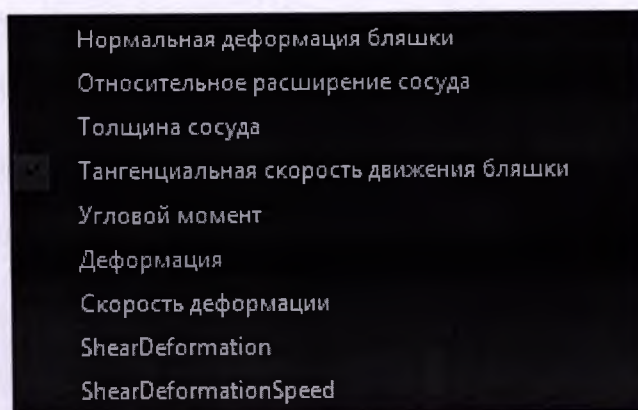


Рисунок 3.49 - Меню для выбора типа графика

После этого на экране появляются графики, характеризующие деформацию стенок сосуда (рисунок 3.50).



Рисунок 3.50 - Графики деформаций стенок сосуда

На первом графике отображается скорость деформации стенки сосуда.

На втором графике показана сдвиговая деформация стенки сосуда

На третьем графике представлена скорость изменения сдвиговой деформации стенки сосуда.

3.4.3.7. Исследование потоков крови в сосудах, определение векторов потоков, направлений вихрей, омывания стенок сосудов и бляшек.

На рабочей станции выбрать режим «Обработка потоков». В окно рабочей станции загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла

Основным инструментом обработки потоков в сосудах является панель «Управление потоками» (рисунок 3.51). Прежде чем рассчитывать потоки в сосудах необходимо рассчитать скорости кровотока в сосудах.

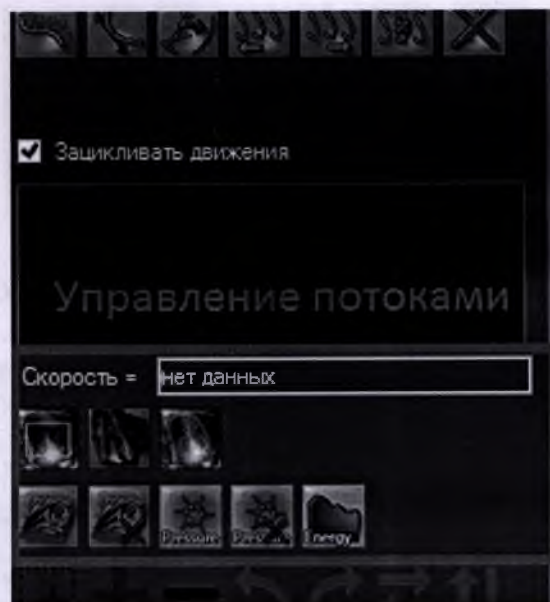


Рисунок 3.51 - Панель «Управление потоками»

Первым шагом необходимо поместить серию изображений в окно исследования режима «Обработка потоков» (рисунок 3.52).

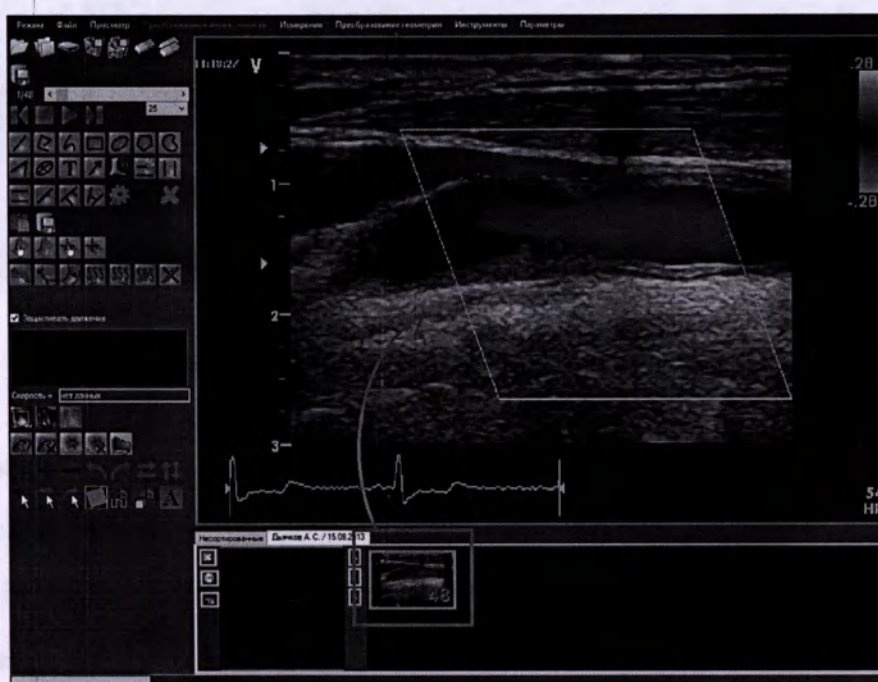


Рисунок 3.52 - Окно исследования режима «Обработка потоков»

Затем необходимо нажать кнопку "Определить скорости" (извлечь скорости) (рисунок 3.53), после чего откроется окно выбора области обработки (рисунок 3.54).



Рисунок 3.53 - Кнопка "Определить скорости".

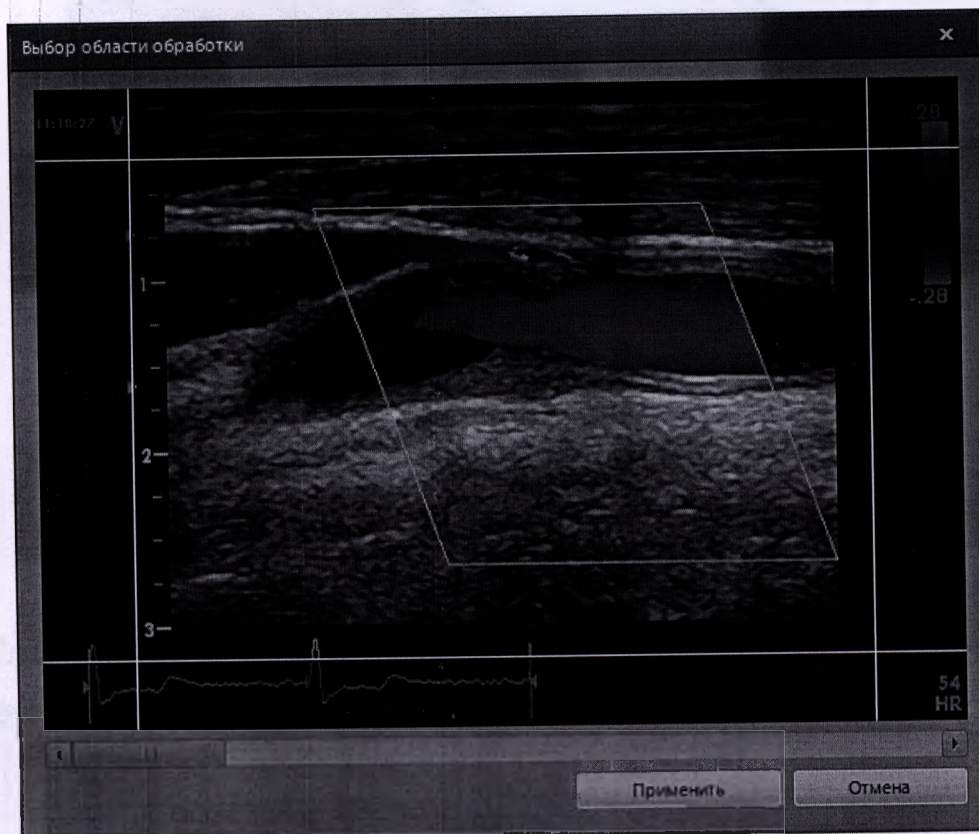


Рисунок 3.54 - Окно выбора области обработки

В данном окне нужно выбрать область интереса. С помощью ползунка можно промотать серию, чтобы убедиться, что полезная информация на всех кадрах попадает в выбранную область. После того, как область выбрана, следует нажать кнопку "Применить" (рисунок 3.55).

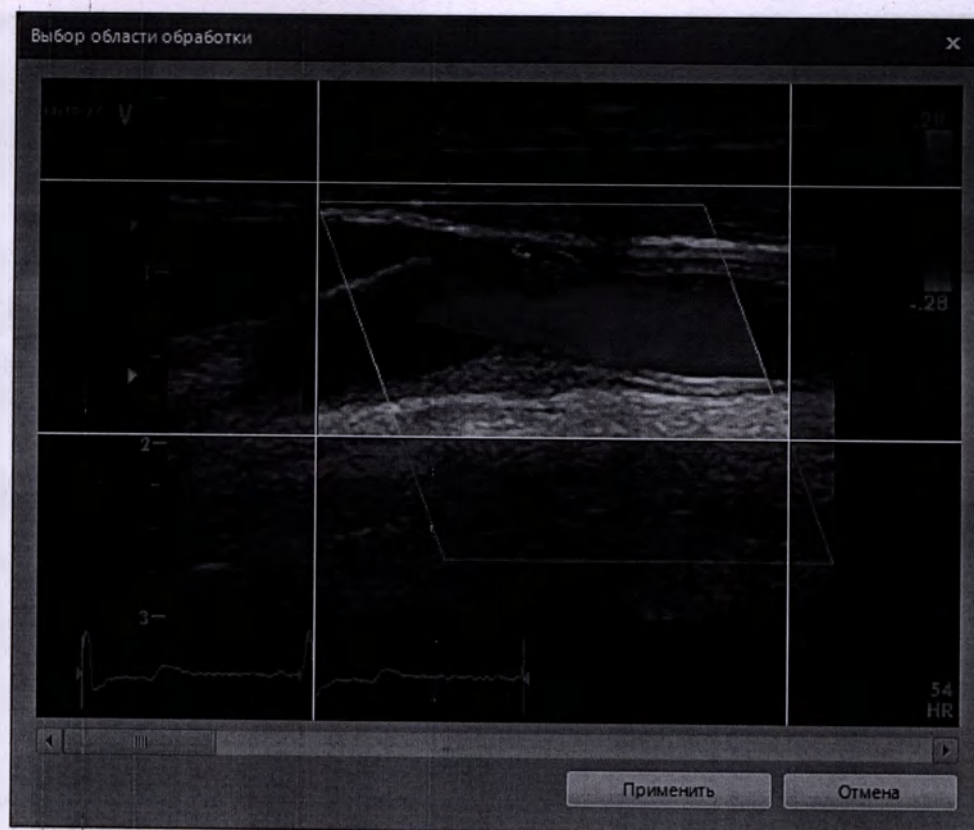


Рисунок 3.55 - Кнопка "Применить".

Следующим шагом нужно указать пределы скоростей потоков и указать настройки подавления артефакта алиасинга (рисунок 3.56).



Рисунок 3.56 - Настройка параметров работы.



Рисунок 3.56 - Задание параметров обработки серии

Значения максимальной и минимальной скоростей следует взять из доплеровской шкалы.

Для обработки серии следует нажать кнопку "Обработка".

После обработки (обработка может длиться несколько минут) на панели пациентов появится новая серия (рисунок 3.57).

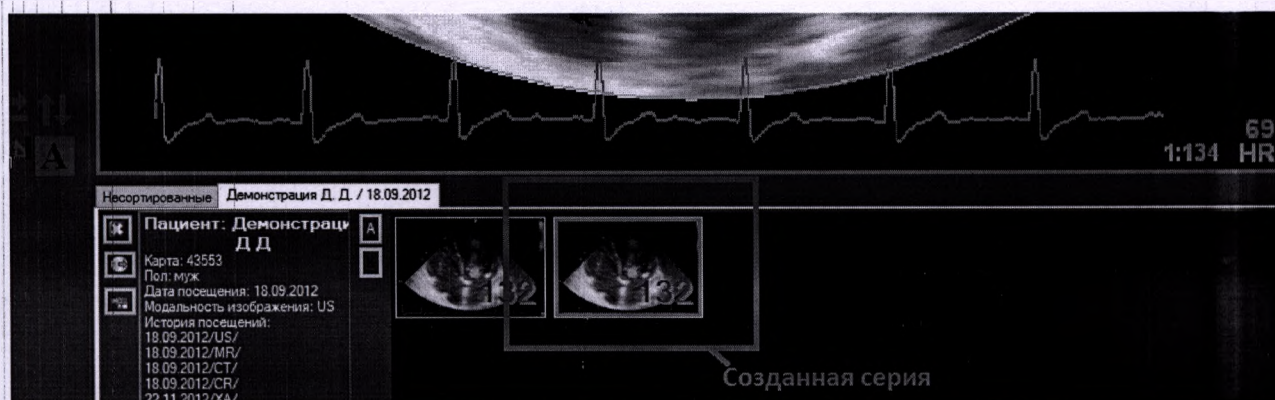


Рисунок 3.57 - Новая серия, полученная после обработки

Поскольку процесс извлечения скоростей и устранения алиасинга занимает некоторое время, рекомендуется сохранить полученную серию в базу данных. Для этого нужно щелкнуть на ней правой кнопкой мышки и выбрать "Обновить в БД" (рисунок 3.58).

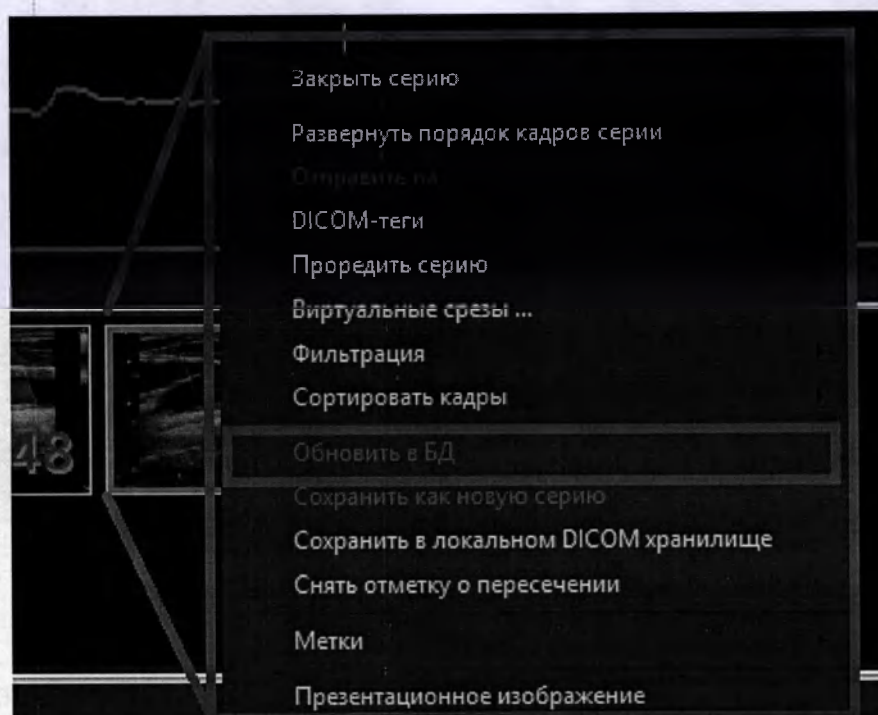


Рисунок 3.58 - Сохранение полученной серии изображений

Дальнейшая работа будет проводиться с только что созданной серией.

Для определения потоков нужно перетащить созданную на предыдущем этапе серию в окно режима «Обработка потоков» (рисунок 3.59).

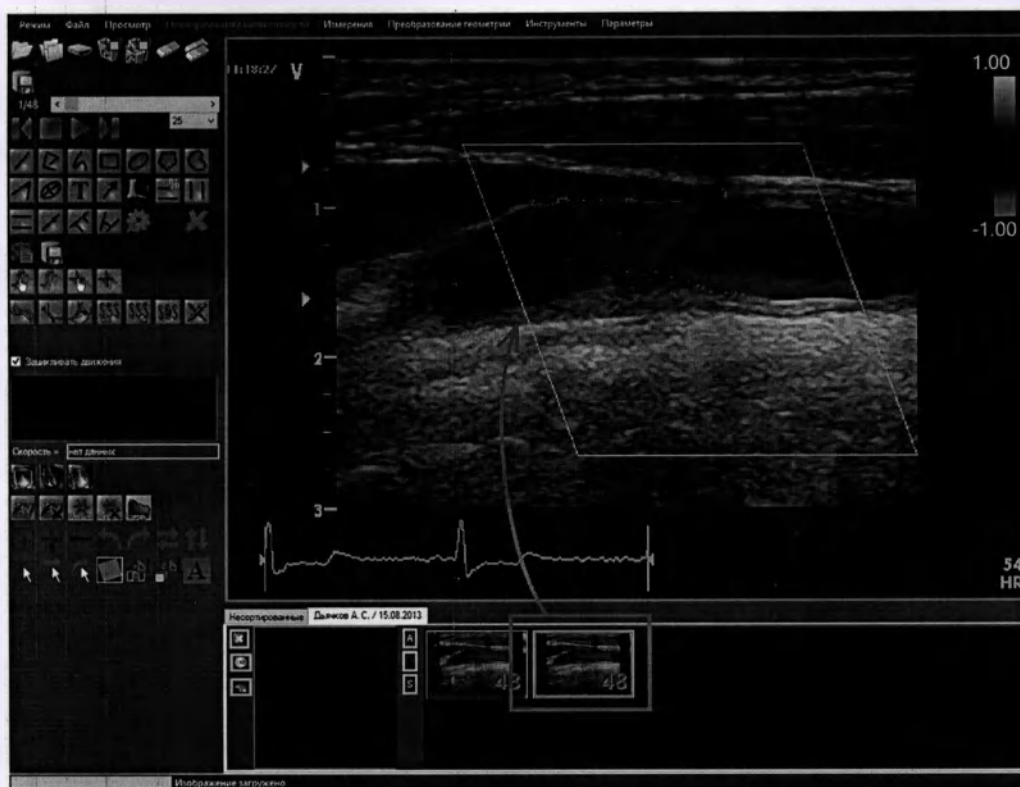


Рисунок 3.59 - Окно режима «Обработка потоков»

В данной серии показания доплера оцифрованы, поэтому при наведении курсора мышки на поток можно определить скорость в данной точке (рисунок 3.60).





Рисунок 3.60 - Определение скорости в указанной точке

На данной серии нужно указать границы сосуда и расположение ультразвукового датчика.

Для указания датчика нужно воспользоваться инструментом "Управлять контуром вручную" (рисунок 3.61) и указать направление сканирования датчика (рисунок 3.62).



Рисунок 3.61 - Инструмент "Управлять контуром вручную".

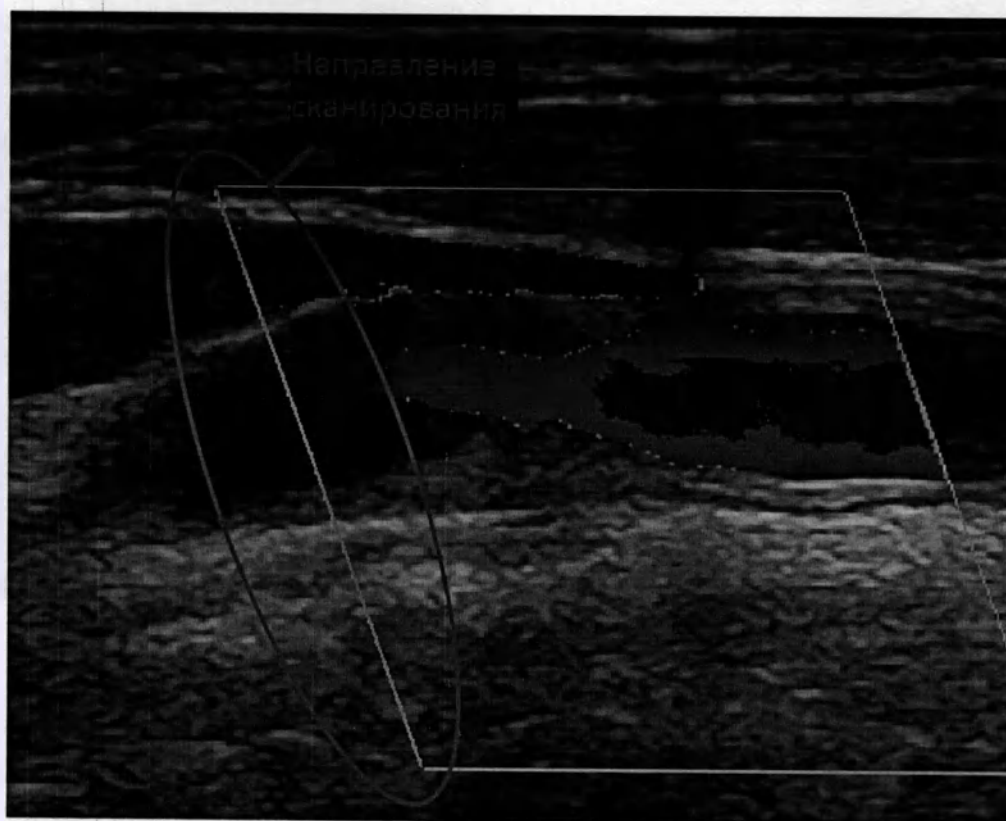


Рисунок 3.62 - Указываем направление сканирования датчика

С помощью инструмента "Управлять контуром вручную" нужно указать границы сосуда (рисунок 3.63).



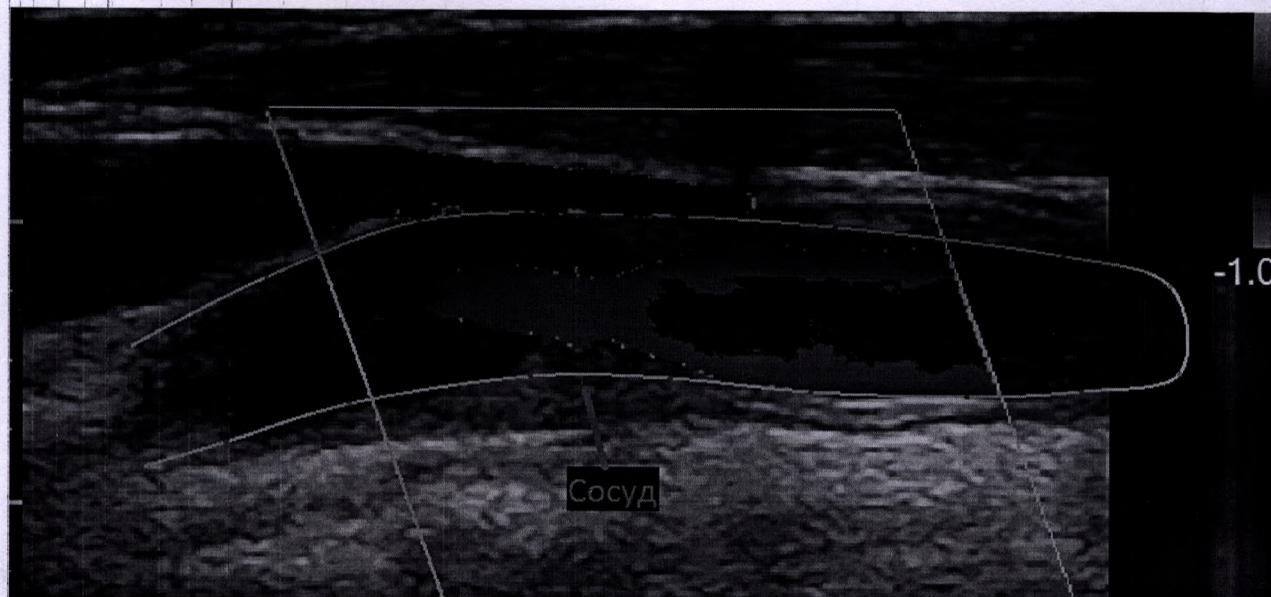


Рисунок 3.63 - Указываем границы сосуда

Так же следует просмотреть серию на других кадрах и, если нужно, подправить контур.

Следующим шагом нужно указать, что отмеченный отрезок - это направление датчика, а указанный контур - контур сосуда. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на соответствующих иконках и выбрать Тип -> Датчик для датчика и Тип -> Желудочек/Сосуд для сосуда (рисунки 3.64, 3.65).

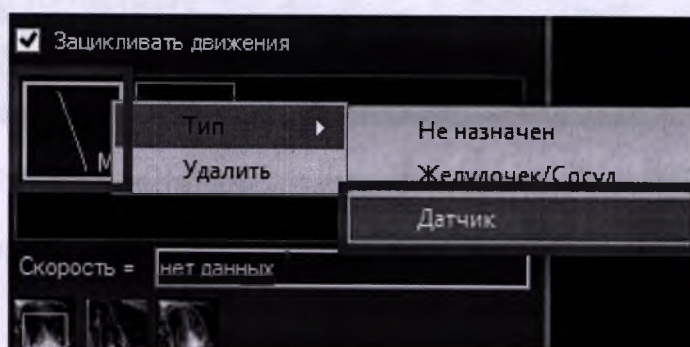


Рисунок 3.64 - Указываем, что отмеченный отрезок - это направление датчика

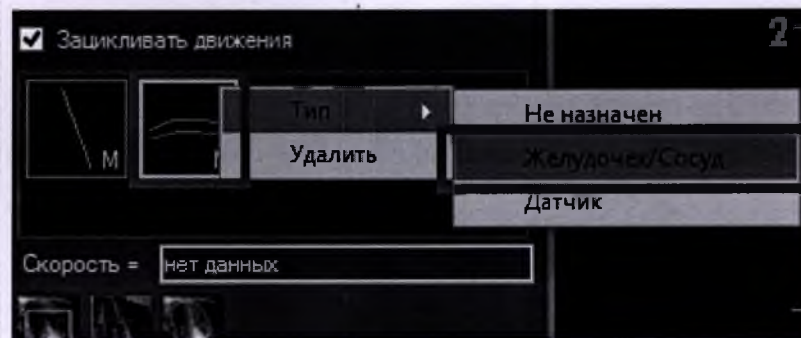


Рисунок 3.65 - Указываем, что указанный контур - контур сосуда

После того, как на серии заданы датчик и желудочек, рекомендуется сохранить серию в базу данных. Для этого нужно нажать правой кнопкой мыши по серии и выбрать "Обновить в БД" (рисунок 3.66).

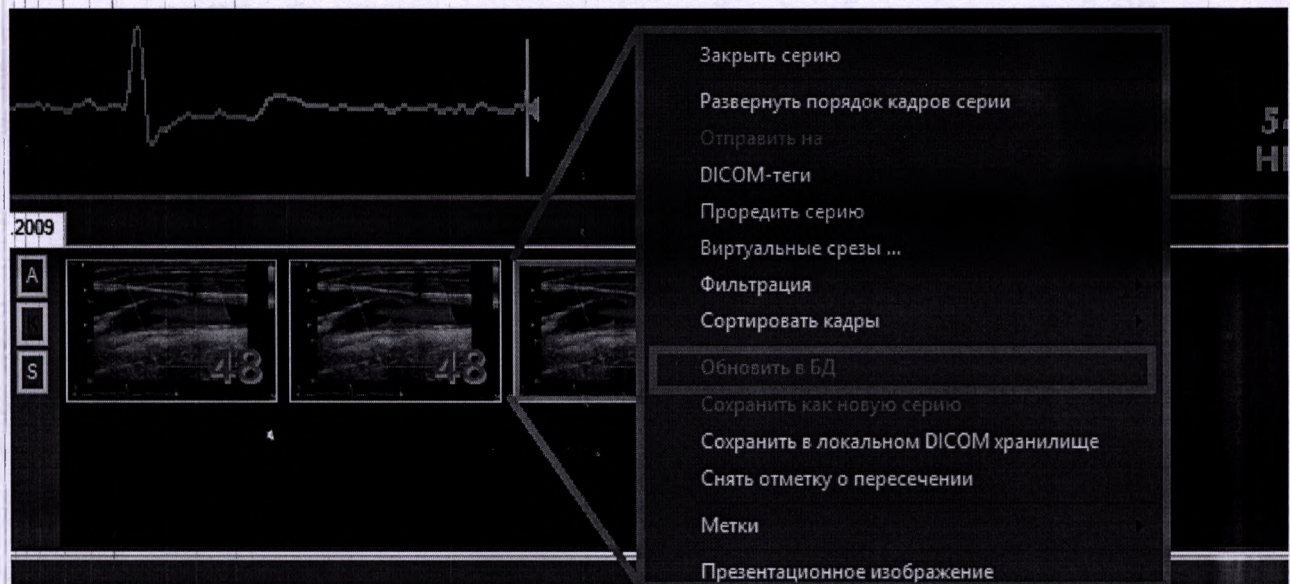


Рисунок 3.66 - Сохранение полученной серии в базу данных

Для определения потоков нужно нажать кнопку "2D вектора" (рисунок 3.67).

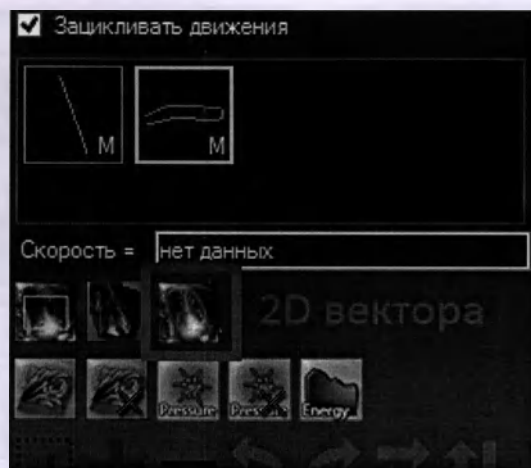


Рисунок 3.67 - Кнопка "2D вектора" (Сгенерировать 2х-мерные скорости)

На панели пациентов появится новая серия. Нужно перетащить эту серию в окно режима «Обработка потоков» для дальнейшей работы (рисунок 3.68).

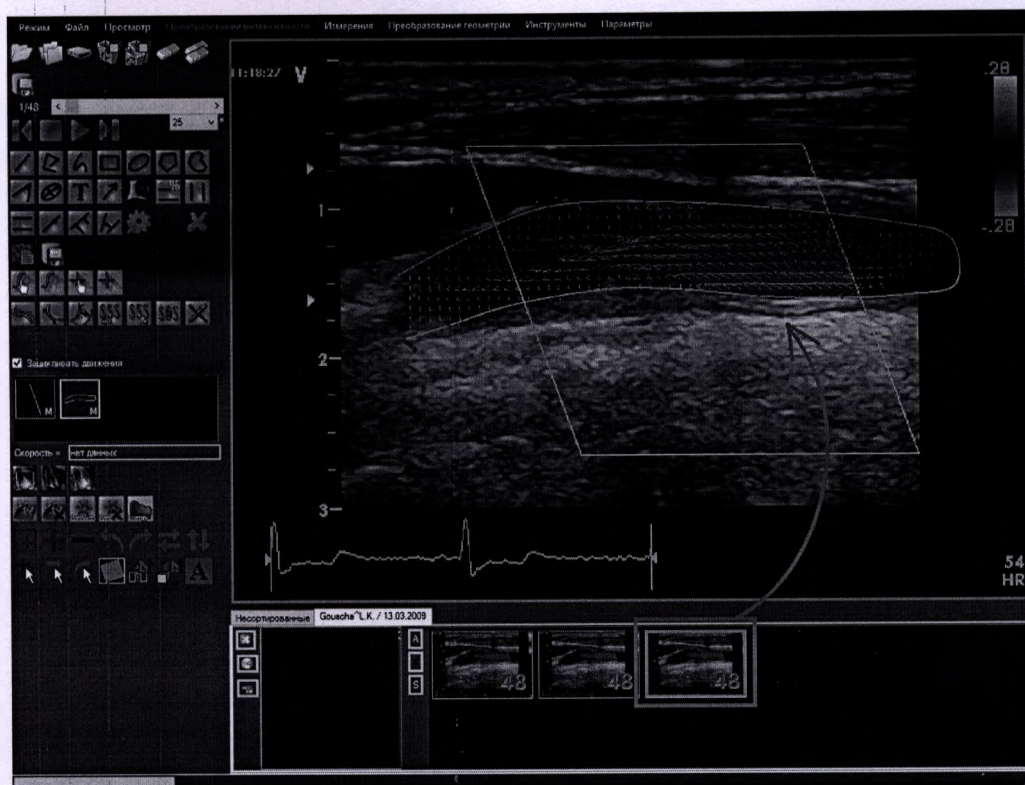


Рисунок 3.68 - Перетаскиваем полученную серию в окно режима «Обработка потоков»

Стрелочки отображают направления потоков. Для того, чтобы включить/отключить отображение этих стрелочек нужно воспользоваться командой Просмотр -> Отображать потоки (рисунок 3.69).

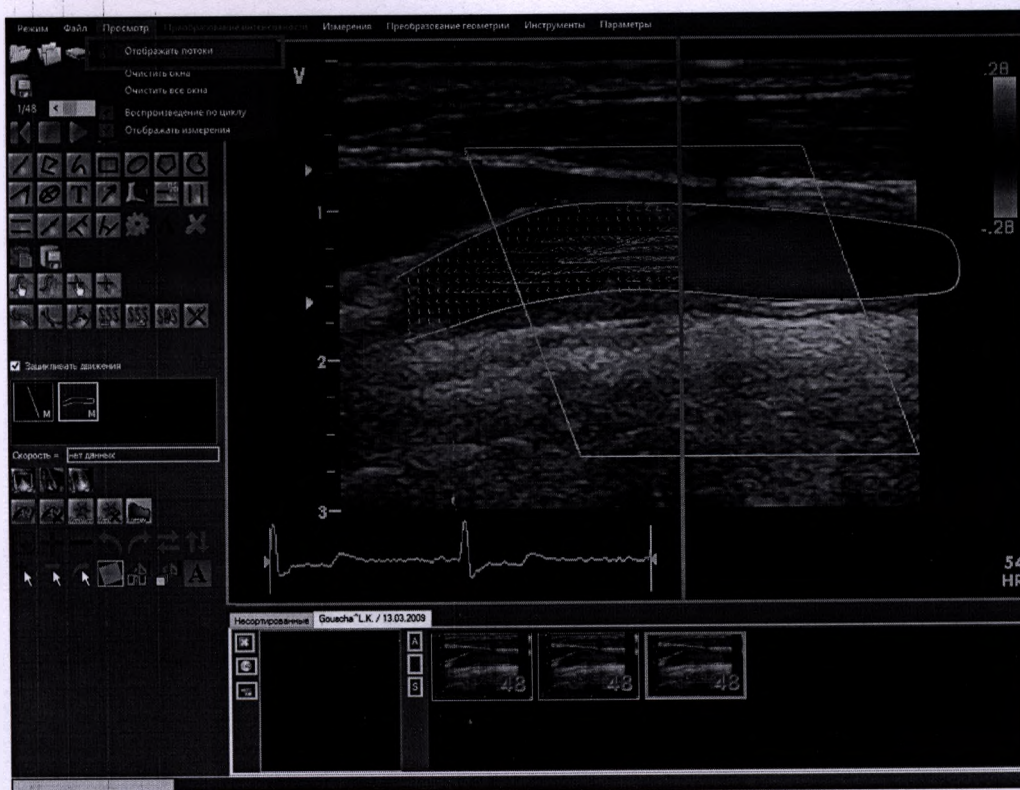


Рисунок 3.69 - Включение/отключение отображения потоков

Для того, чтобы отобразить линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Показать частицы" (создать частицы) (рисунки 3.70, 3.71).

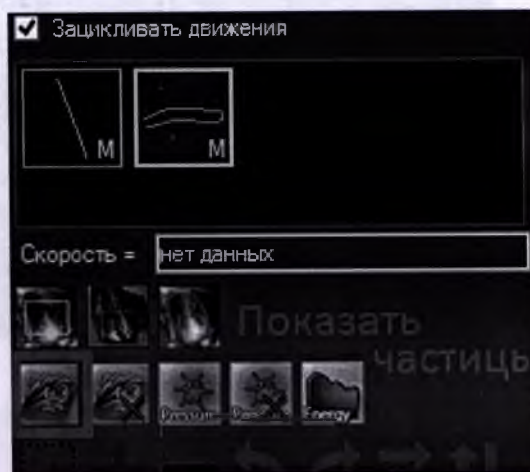


Рисунок 3.70- Кнопка "Показать частицы" (создать частицы)

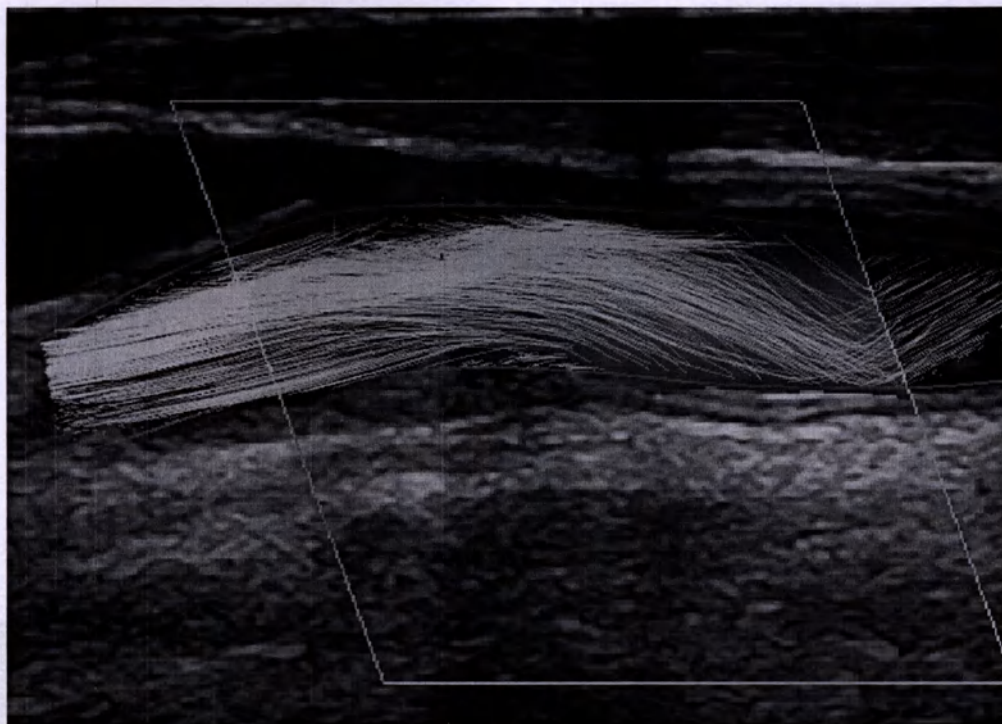


Рисунок 3.71 - Отображение линий токов крови в сосуде

Для того, чтобы скрыть линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Скрыть частицы" (рисунок 3.72).

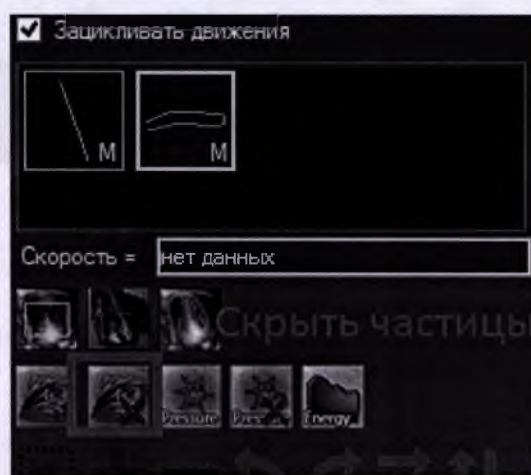


Рисунок 3.72 - Кнопка "Скрыть частицы"

Для того, чтобы отобразить поле давлений необходимо воспользоваться кнопкой "Показать давления" (рисунки 3.73, 3.74).

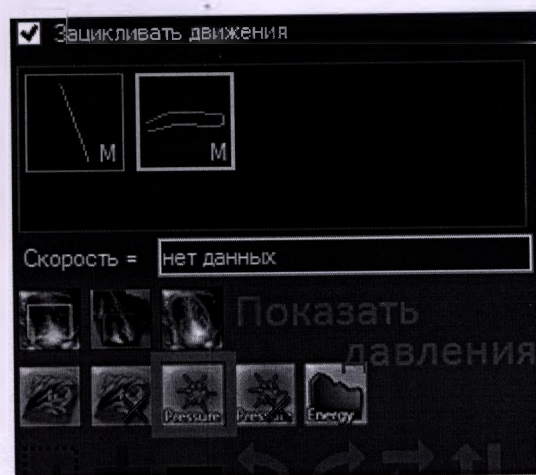


Рисунок 3.73 - Кнопка "Показать давления"

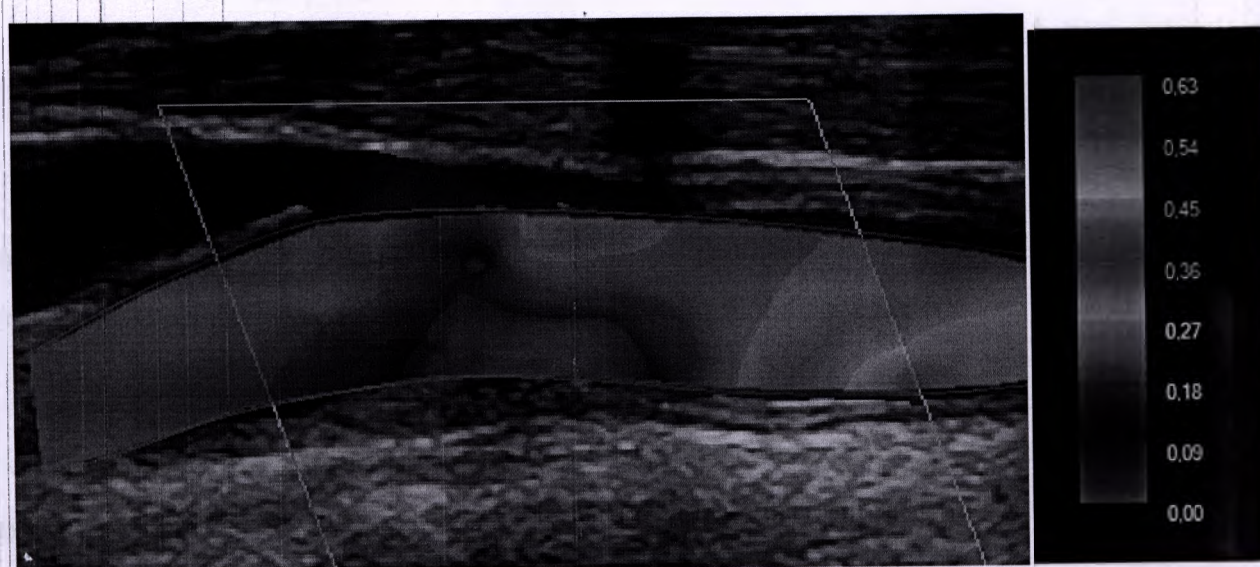


Рисунок 3.74 - Поле давлений

На шкале величины предоставлены в единицах измерения миллиметры ртутного столба.

Для того, чтобы убрать отображение поля давлений нужно нажать кнопку "Скрыть давления" (рисунок 3.75).

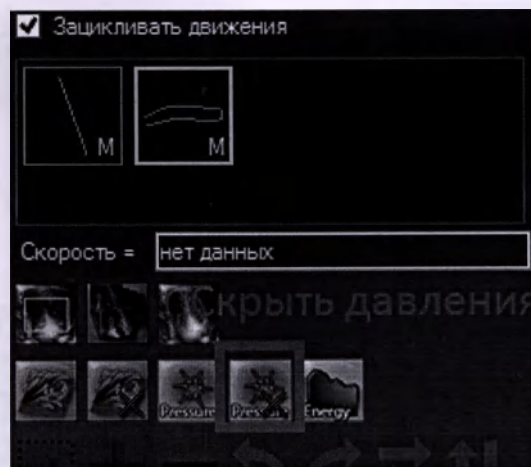


Рисунок 3.75 - Кнопка "Скрыть давления"

3.4.3.8. Определение энергии потоков, построение графиков изменения энергии потоков за кардиоцикл

Выбирается режим рабочей станции «Обработка потоков». Исходной серией для данной методики служит серия изображений сосуда, в которой произведено оконтуривание, а также построены вектора движения потоков.

Для получения такой серии необходимо проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца, описанных ниже.

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков» (рисунок 3.76).

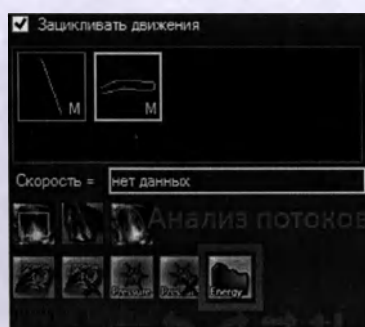


Рисунок 3.76 - Кнопка «Анализ потоков»

После этого открывается окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде» (рисунок 3.77).

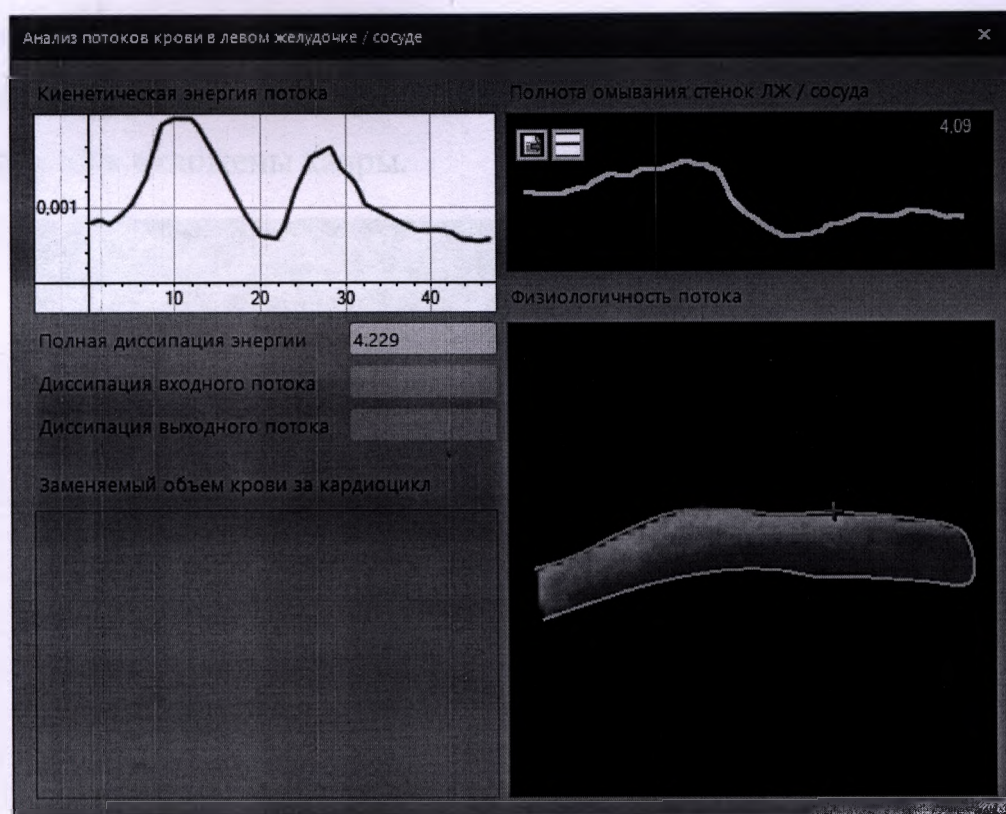


Рисунок 3.77 - Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

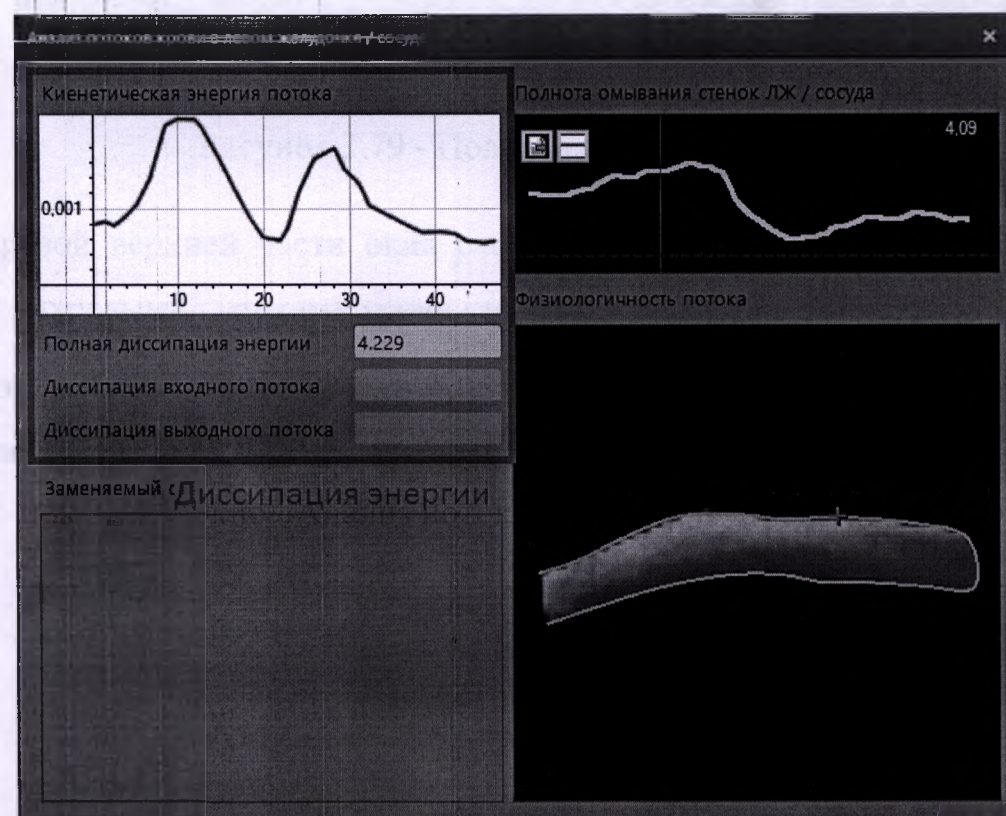


Рисунок 3.78 - График изменения кинетической энергии в сосуде

В верхней левой части окна представлен график изменения полной кинетической энергии потока крови в сосуде, полученный автоматически (рисунок 3.78). По оси «X» отложены кадры.

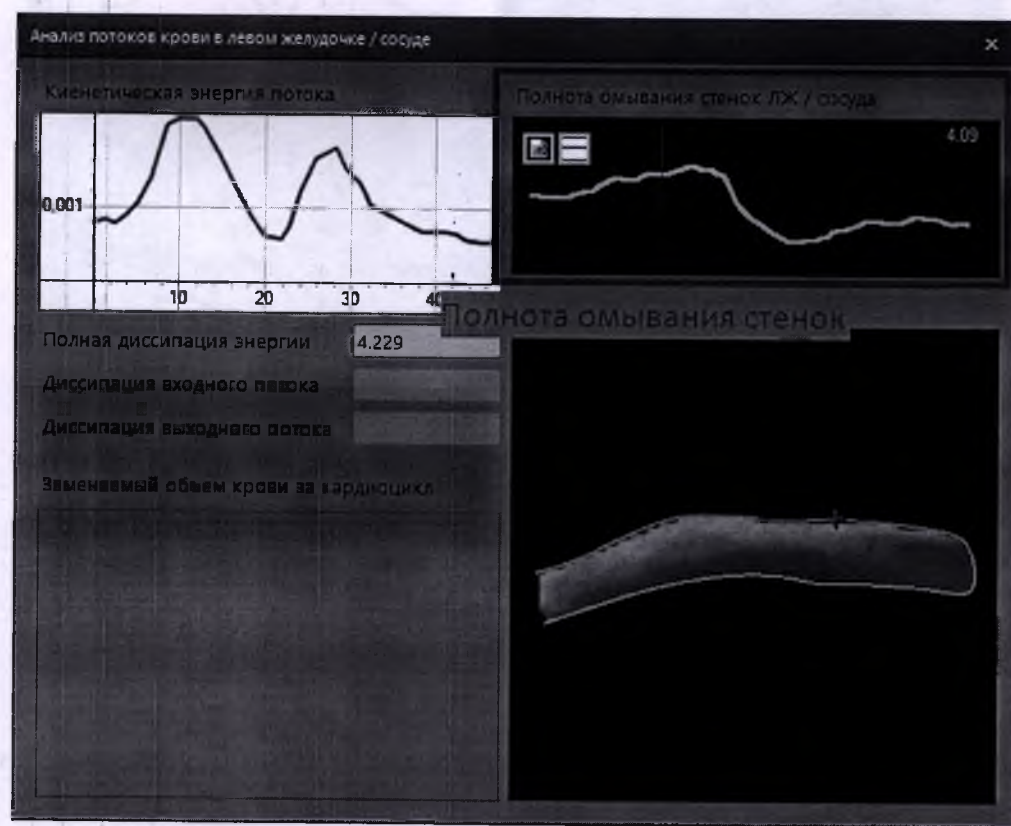


Рисунок 3.79 - Полнота омывания крови

В правой верхней части окна расположен график, показывающий полноту омывания вихревыми потоками крови стенок сосуда (рисунок 3.79).

По оси «X» развернут контур участка сосуда, по оси «Y» отложена скорость в м/с (рисунок 3.80).

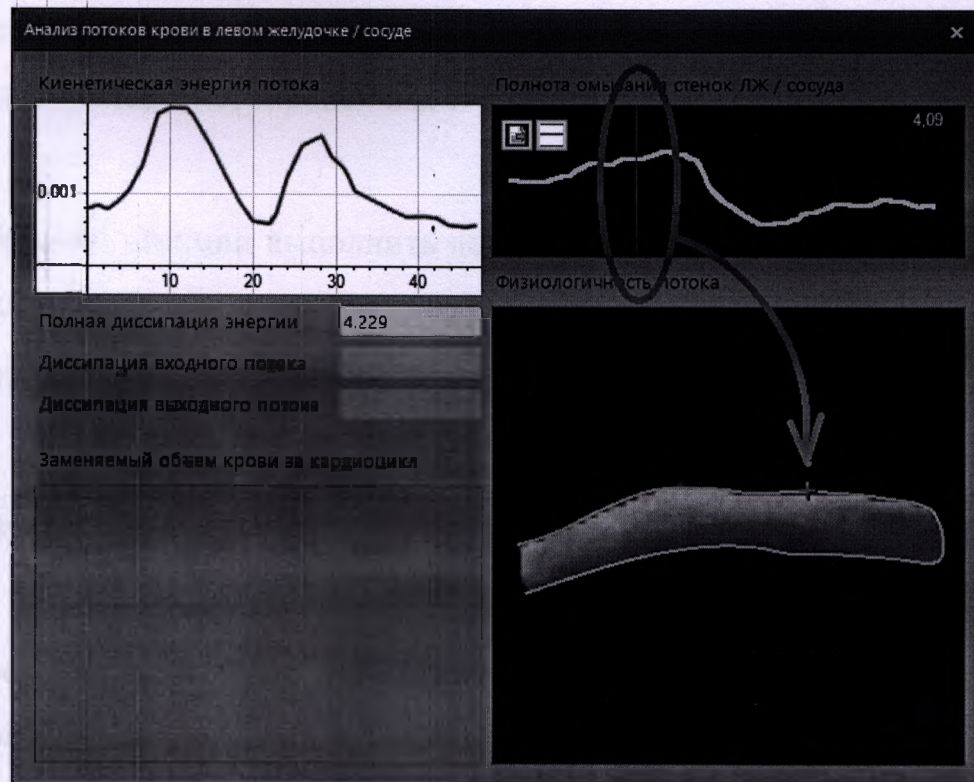


Рисунок 3.80 - Соответствие точек на графике и на контуре

Оценка физиологичности потока приведена на рисунке 3.81.

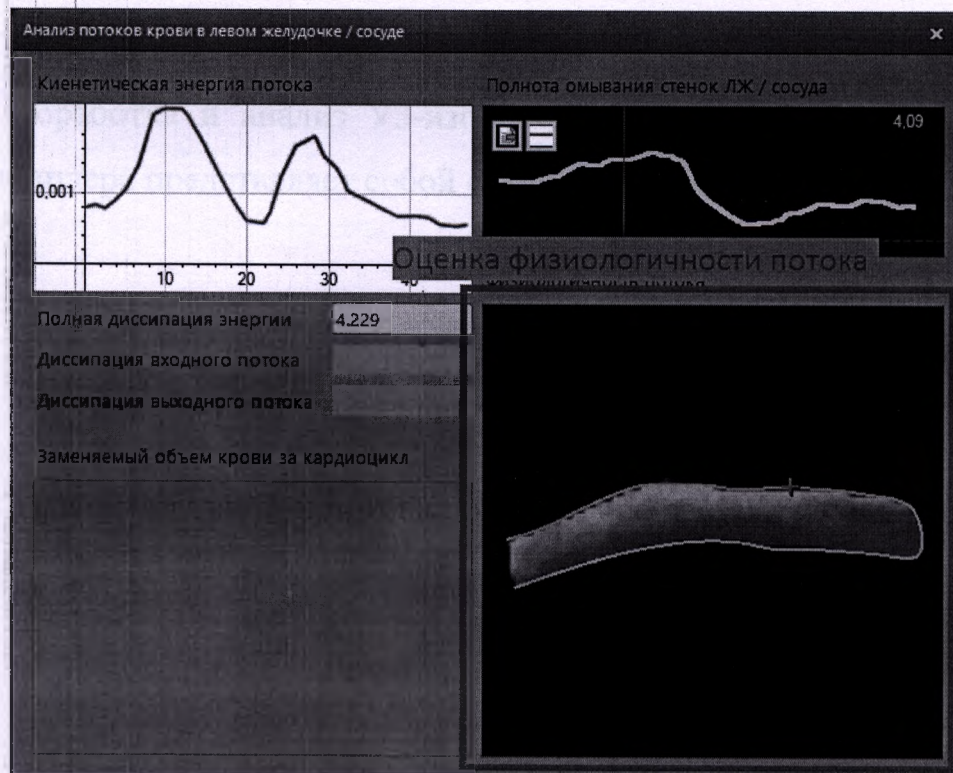


Рисунок 3.81- Оценка физиологичности потока крови в сосудах

Вставить в CD/DVD дисковод диск с DICOM динамическим изображением сонной артерии, зарегистрированных в режиме цветного доплера при записи ЭКГ сигнала.

На рабочей станции выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На рабочей станции выполнить следующие действия:

- проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в сосуде;
- нажать кнопку «Расчет кинетической энергии». Кинетическая энергия потока крови определяется как сумма кинетических энергий в каждой точке выделенной области сосуда, вычисленных по скоростям потоков крови в этих точках.

Рабочая станция считается выдержавшей испытание, если пользователь видит график оценки изменения суммарной кинетической энергии потока крови во время кардиоцикла.

3.4.4. Обработка данных исследования сердца

Обработка и анализ УЗ-изображений, зарегистрированных в режиме тканевого доплера представляет собой следующие исследования:

1) определение смещений стенок камер сердца по УЗ-изображениям, зарегистрированным в режиме тканевого доплера:

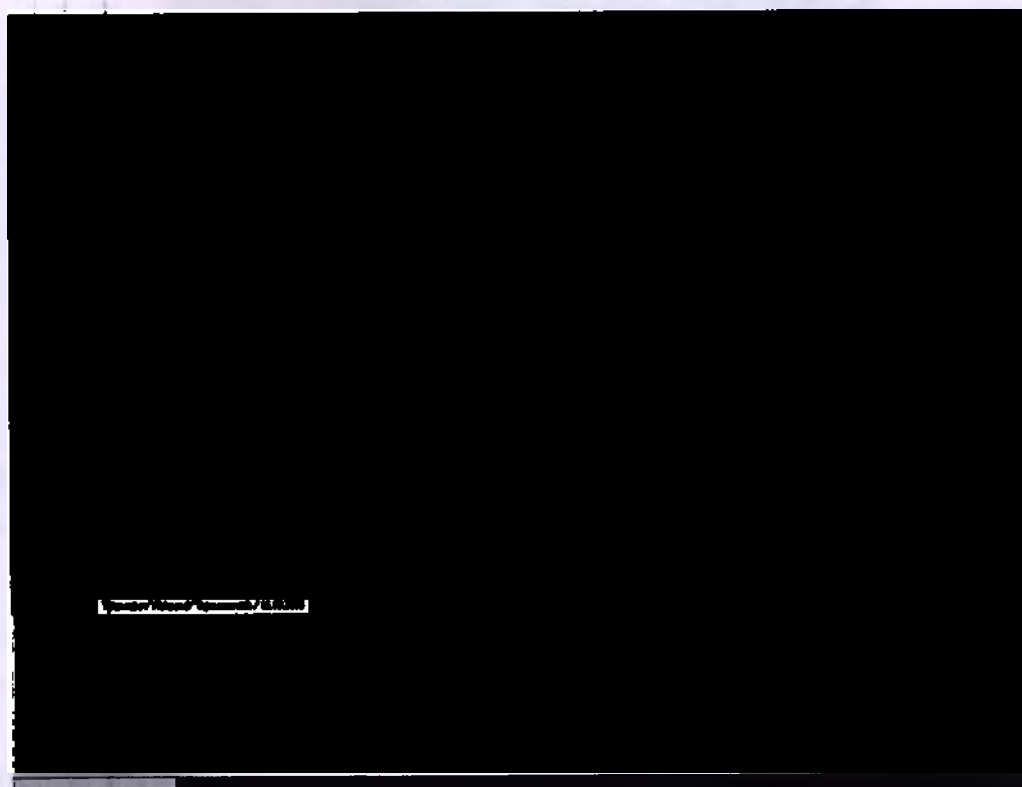


Рисунок 3.82 - Общий вид основного окна программы

В меню на верхней панели по клавише «Режим» выбрать: «Анализ TDI изображений» (рисунок 3.82).

На рабочей станции выполнить действия для загрузки динамических DICOM изображений из одного из источников: базы данных, файлов, с CD/DVD дисков.

Наиболее качественные результаты получаются при использовании в апикальной 4-х камерной позиции УЗ датчика. УЗ изображения должны быть записаны совместно с ЭКГ, как это показано на рисунке 3.83.

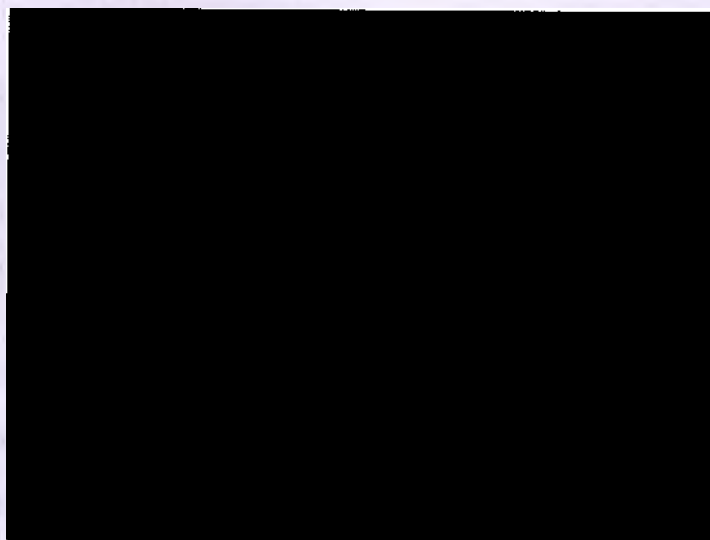


Рисунок 3.83 - TDI изображение зарегистрированное в апикальной 4-х камерной позиции.

Выполнить следующий порядок действий:

- перенести УЗ изображение в окно анализа изображений с помощью левой клавиши мыши;
- выбрать на динамической серии по ЭКГ интервал соответствующий одному кардиоциклу;
- выбрать инструмент «Задать область интереса»;
- задать на TDI изображении с помощью мыши интересующую область миокарда левого желудочка, для которой требуется построить графики смещения стенки миокарда за кардиоцикл (рисунок 3.83).

Для расчета нажать кнопки «Расчет смещения стенки» и/или «Расчет скорости смещения стенки». Заменить графики стрейна и стрейн-rate на экранную форму с графиками смещения и скорости смещения.

В окне представления результатов обработки показаны графики смещений и скоростей смещений миокарда в выбранных на «Линии интереса» точках.

2) определение по тканево-доплеровским изображениям деформаций, скоростей и ускорений деформаций продольных волокон миокарда (при синхронной регистрации с ЭКГ):

					ЛБМА.941219.001РЭ	Лист
						200
Изм.	Лист	№ докум.	Полп	Дата		
000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				

- в меню на верхней панели по клавише «Режим» выбрать: «Анализ TDI изображений»;

- на рабочей станции выполнить действия для загрузки динамических DICOM изображений из одного из источников: базы данных, файлов, с CD/DVD дисков.

Наиболее качественные результаты получаются при использовании в апикальной 4-х камерной позиции УЗ датчика. УЗ изображения должны быть записаны совместно с ЭКГ.

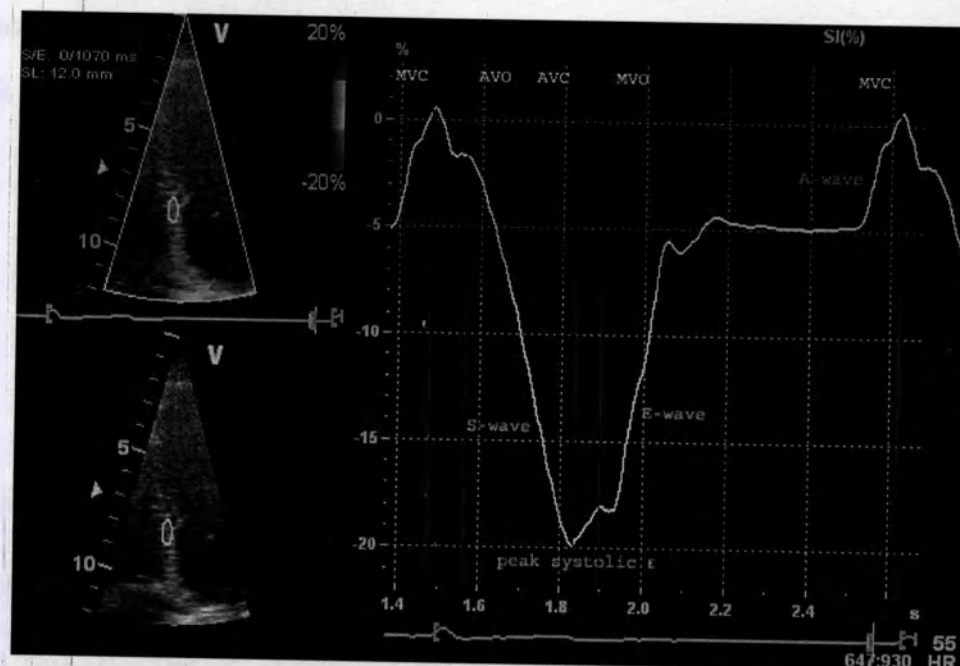
Перенести УЗ изображение в окно анализа изображений с помощью левой клавиши мыши.

3) расчет деформации стенки:

Выполнить следующий порядок действий:

- выбрать на динамической серии по ЭКГ интервал соответствующий одному кардиоциклу;
- выбрать инструмент «Задать область интереса»;
- задать область интереса на TDI изображении миокарда левого желудочка, в которой требуется построить графики деформаций, скоростей и ускорений деформаций стенки миокарда за кардиоцикл;
- для расчета нажать кнопку «Расчет деформации стенки».

Производится расчет деформаций в выбранных точках и в окне представления графической информации отображаются графики деформации миокарда, как это показано на рисунке 3.84.



Ось Y представляет деформацию (%), ось X представляет время (один сердечный цикл). Синие линии представляют фазы работы сердца: MVC - закрытие митрального клапана, MVO - открытие митрального клапана, AVC - открытием аортального клапана и AVC - закрытие аортального клапана.

Рисунок 3.84- График продольной деформации ткани миокарда в выделенной области интереса на межжелудочковой перегородке у здорового человека.

4) Расчет скорости деформации стенки:

Выполнить следующий порядок действий:

- выбрать на динамической серии по ЭКГ интервал соответствующий одному кардиоциклу;
 - выбрать инструмент «Задать область интереса»;
 - задать область интереса на TDI изображении миокарда левого желудочка, в которой требуется построить графики деформаций, скоростей и ускорений деформаций стенки миокарда за кардиоцикл;
 - для расчета нажать кнопку «Расчет скорости деформации стенки».
- Производится расчет скорости деформаций в выбранной точке и в окне

представления графической информации отображается график скорости деформаций миокарда, как это показано на рисунке 3.85.

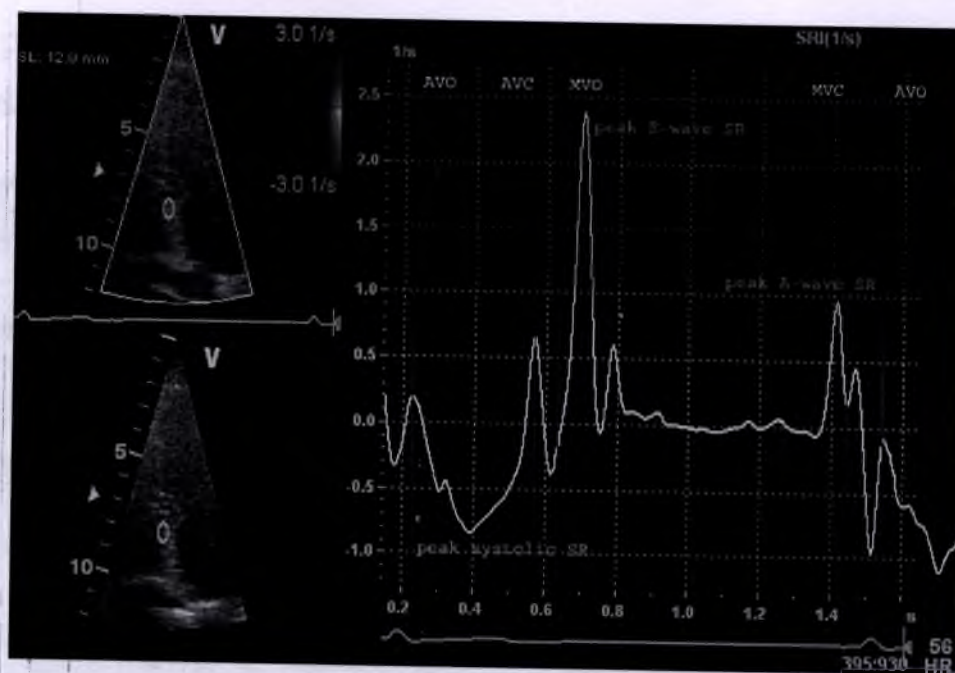


Рисунок 3.85 - График продольной скорости деформации ткани миокарда в выделенной области интереса. Ось Y представляет скорости деформации, ось X представляет время (один сердечный цикл).

5) выбор двух и более областей интереса на динамической DICOM серии TDI изображений:

Выполнить следующий порядок действий:

- выбрать на динамической серии по ЭКГ интервал соответствующий одному кардиоциклу;
- выбрать инструмент «Задать область интереса»;
- задать области интереса на TDI изображении миокарда левого желудочка, в которых требуется построить графики деформаций, скоростей и ускорений деформаций стенки миокарда за кардиоцикл;
- для расчета нажать кнопки «Расчет деформации стенки» и/или «Расчет скорости деформации стенки» для получения соответствующих графиков.

Производятся соответствующие расчеты в выбранных точках и в окне представления графической информации отображаются графики.

На рисунке 3.86 показаны графики скорости деформации стенки, рассчитанные для двух областей интереса.

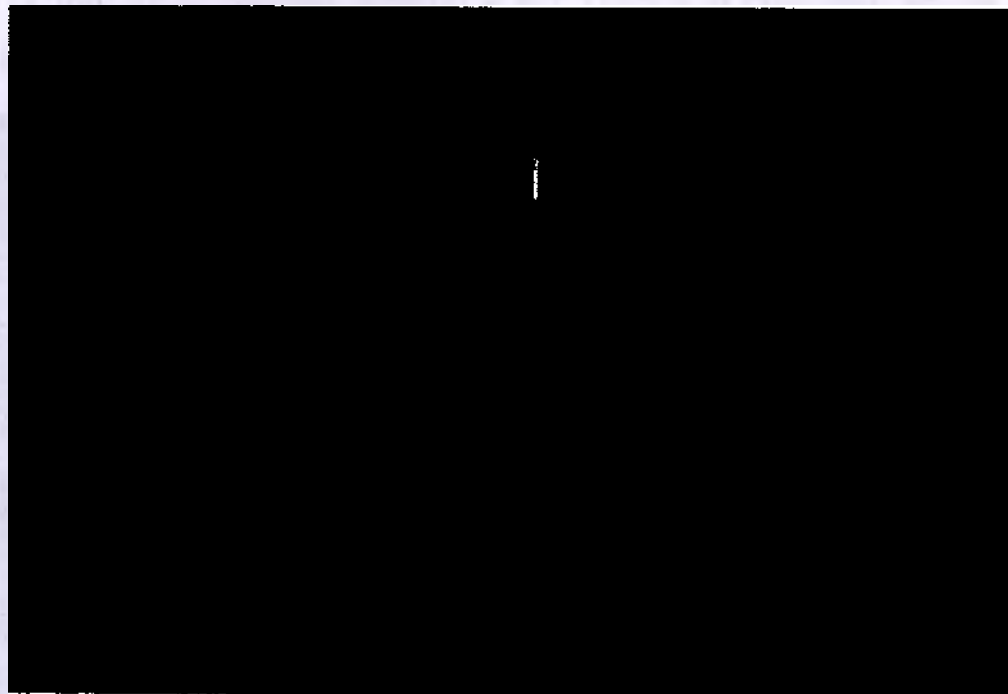


Рисунок 3.86 - График продольной скорости деформации ткани миокарда в выделенных областях интереса. Ось Y представляет скорости деформации, ось X представляет время (один сердечный цикл).

На рисунке 3.86 показана возможность оценки синхронности синхронности возникновения пиков скорости в перегородке и боковой стенки (отмечено стрелкой белого цвета). Определяется между открытием аортального клапана (AVO) и закрытия клапана аорты (AVC)).

б) расчет ускорений деформации стенки :

Выполнить следующий порядок действий:

- Нажать кнопку «Расчет ускорений деформаций стенки». Производится расчет ускорений деформаций в выбранных точках и в окне представления графической информации отображаются графики ускорений деформации миокарда.

7) построение графиков деформаций в выбранных областях интереса, времен достижений их пиков, смещения и скорости движения миокарда, различных индексов (постсистолической деформации и пр.):

На рабочей станции выбрать режим «КардиоVVC». В окно рабочей станции загрузить серию изображений, снятых в 4-х камерной позиции сердца, для одного кардиоцикла (рисунок 3.87).

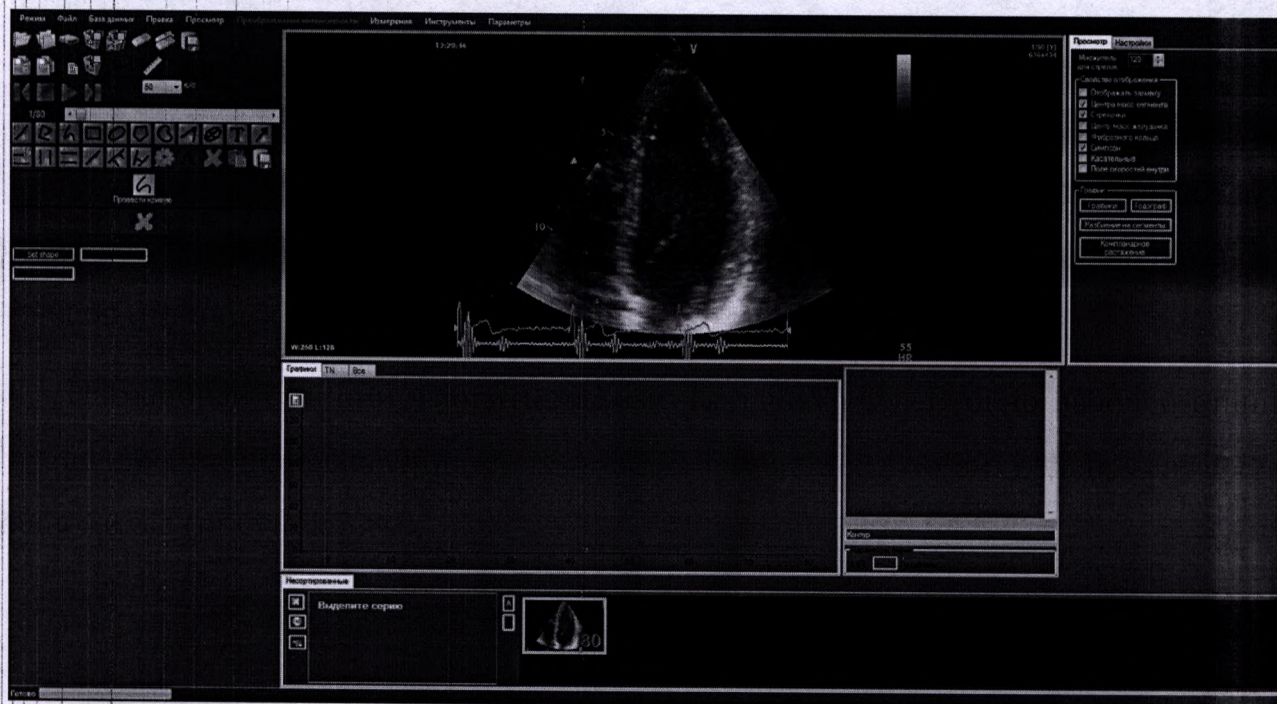


Рисунок 3.87 - Исходная серия изображений

Нажимаем кнопку «Провести кривую» и производим оконтуривание левого желудочка (рисунок 3.88).

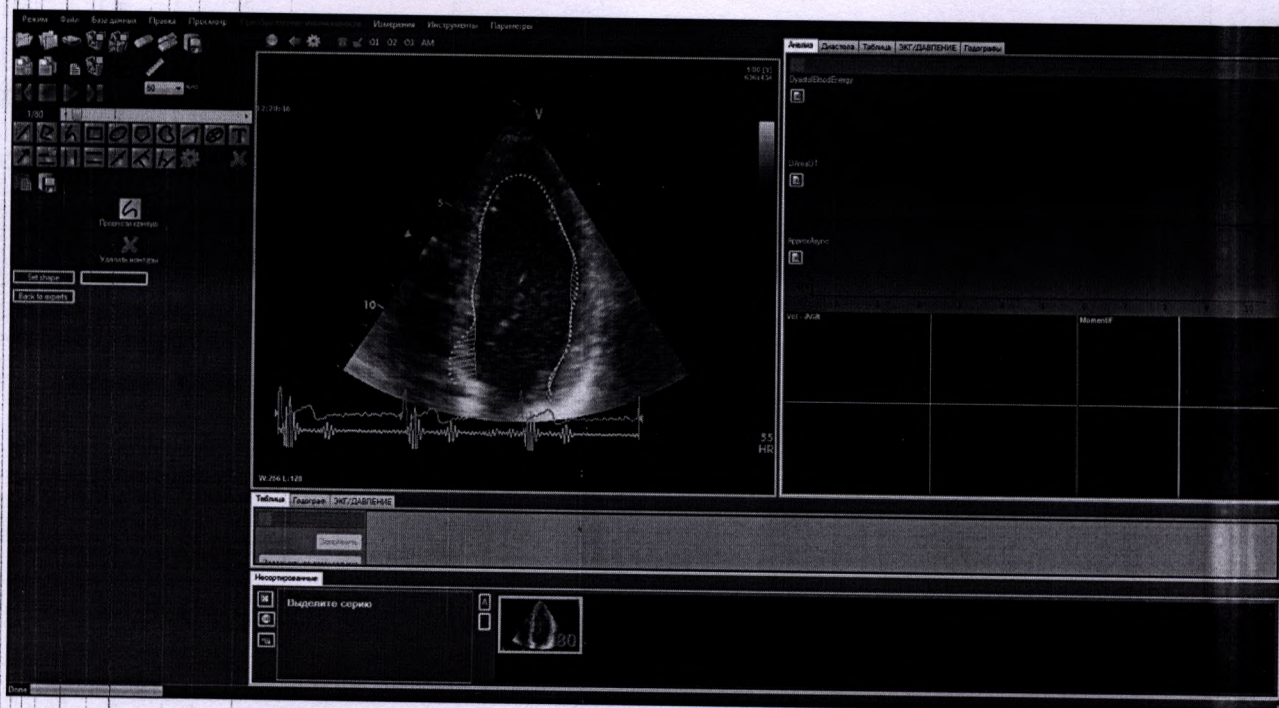


Рисунок 3.88 - Оконтуривание левого желудочка

После окончания оконтуривания происходит расчет величин деформаций, смещений и скоростей движения миокарда и др. (рисунок 3.89).

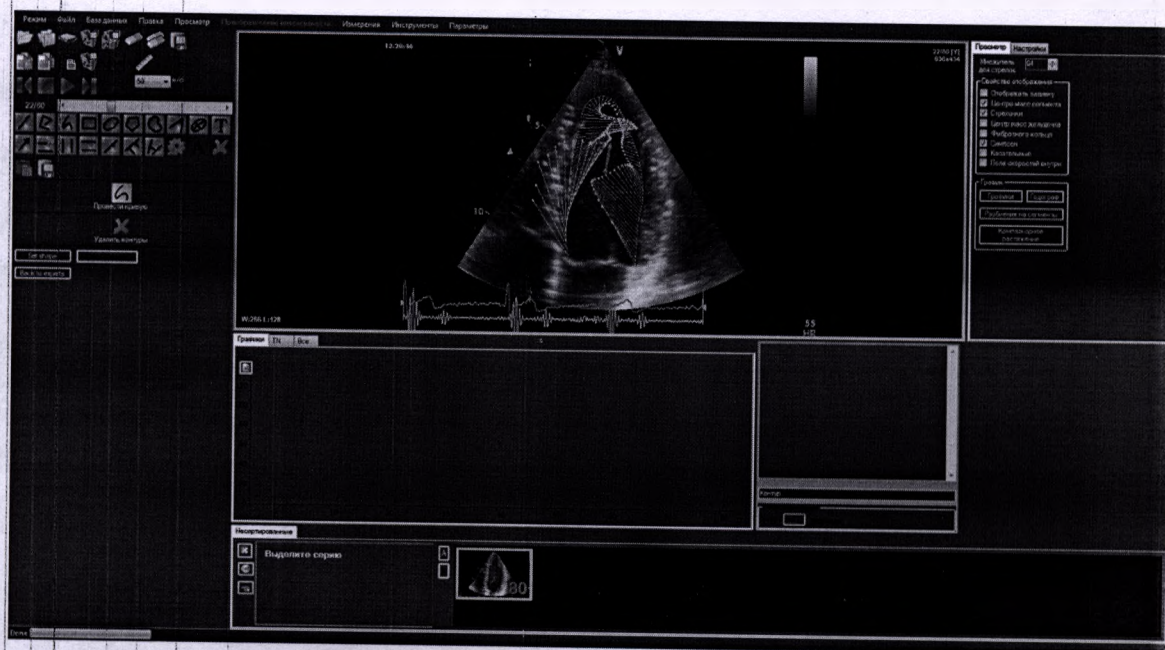


Рисунок 3.89 - Векторы скоростей движения точек контура

Следующим шагом необходимо нажать кнопку «Разбиение на сегменты», после чего появится окно, в котором нужно выбрать, например, «6 segments» (6 сегментов) (рисунок 3.90).

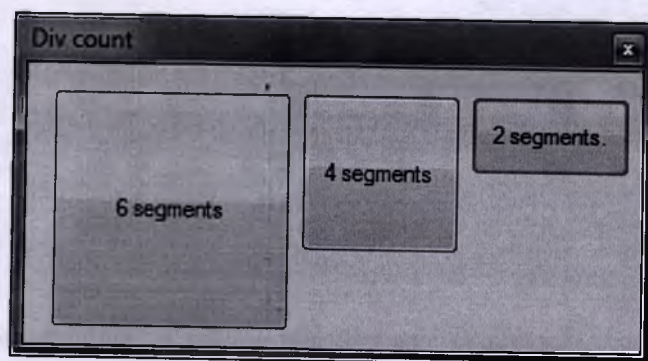


Рисунок 3.90 - Разбиение на сегменты

При этом левый желудочек разбивается на 6 сегментов, каждый из которых подсвечивается своим цветом.

Режим просмотра настраивается с помощью панели, расположенной в верхнем правом углу окна программы. В зависимости от выбранных режимов просмотра получают различные представления результатов автоматического анализа серии изображений кардиоцикла (рисунки 3.91, 3.92, 3.93, 3.94, 3.95).

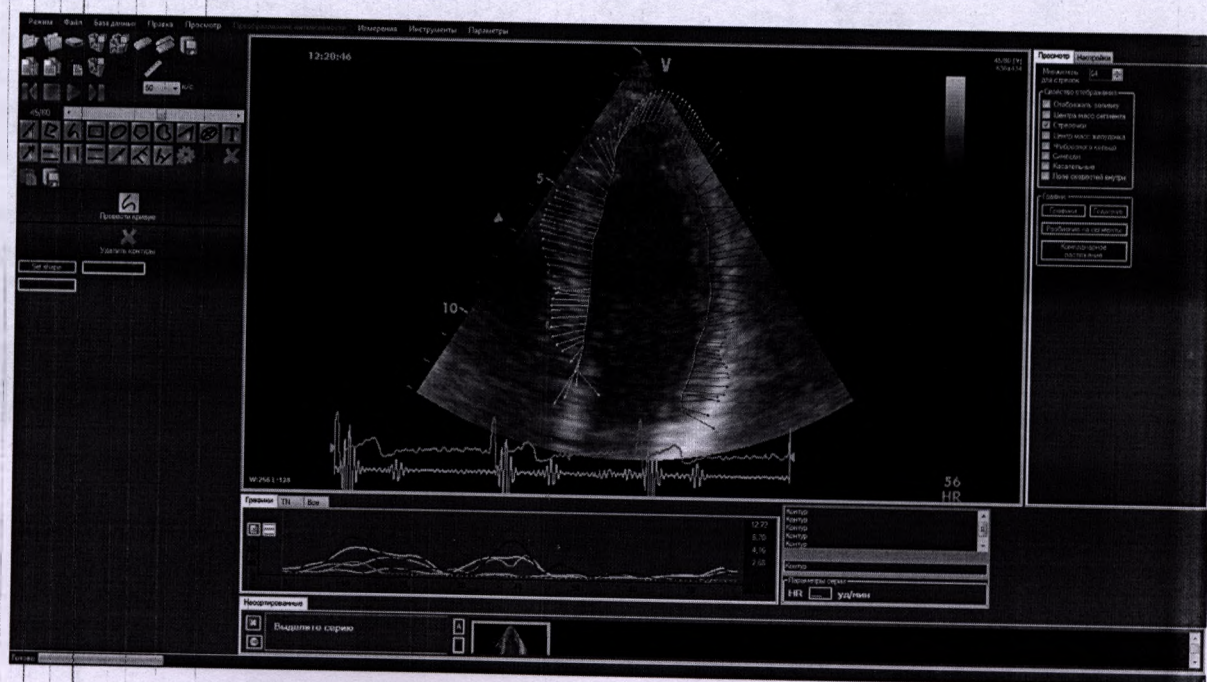


Рисунок 3.91 - Выбран режим отображения «Стрелочки»



Рисунок 3.92 - Выбран режим отображения «Центр масс»



Рисунок 3.93 - Выбран режим отображения «Фиброзное кольцо»

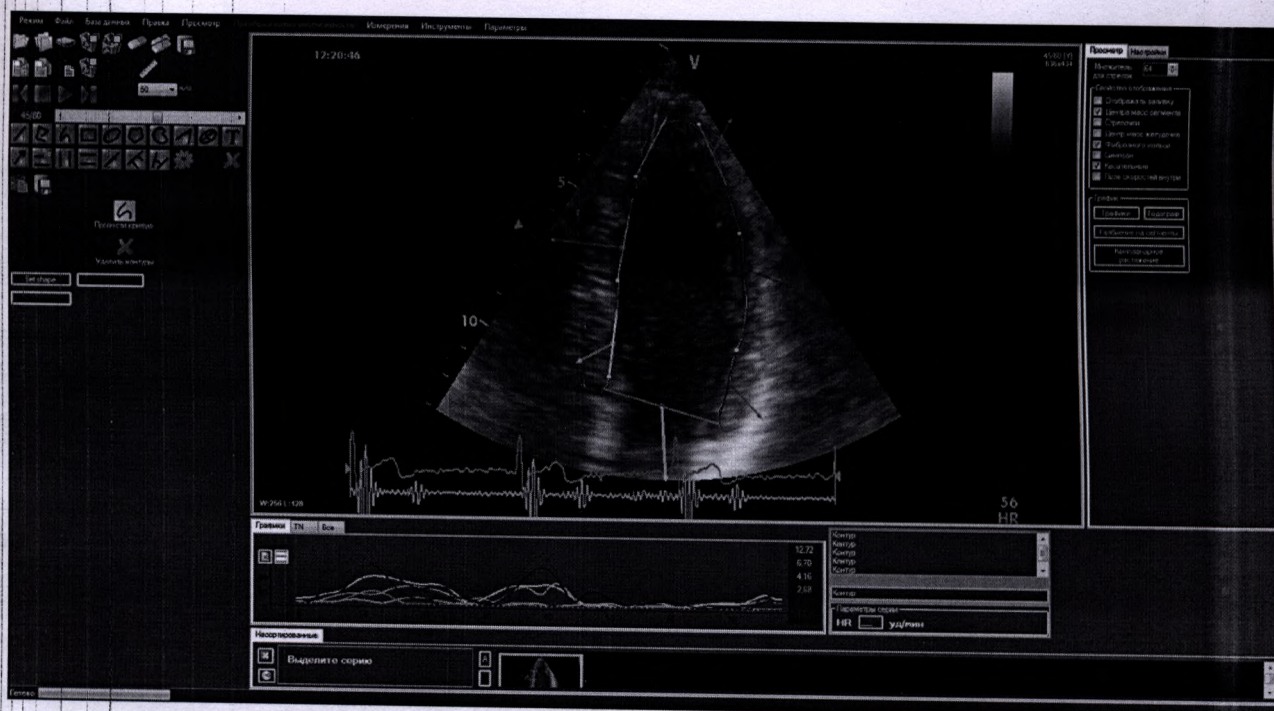


Рисунок 3.94 - Выбран режим отображения «Касательные»

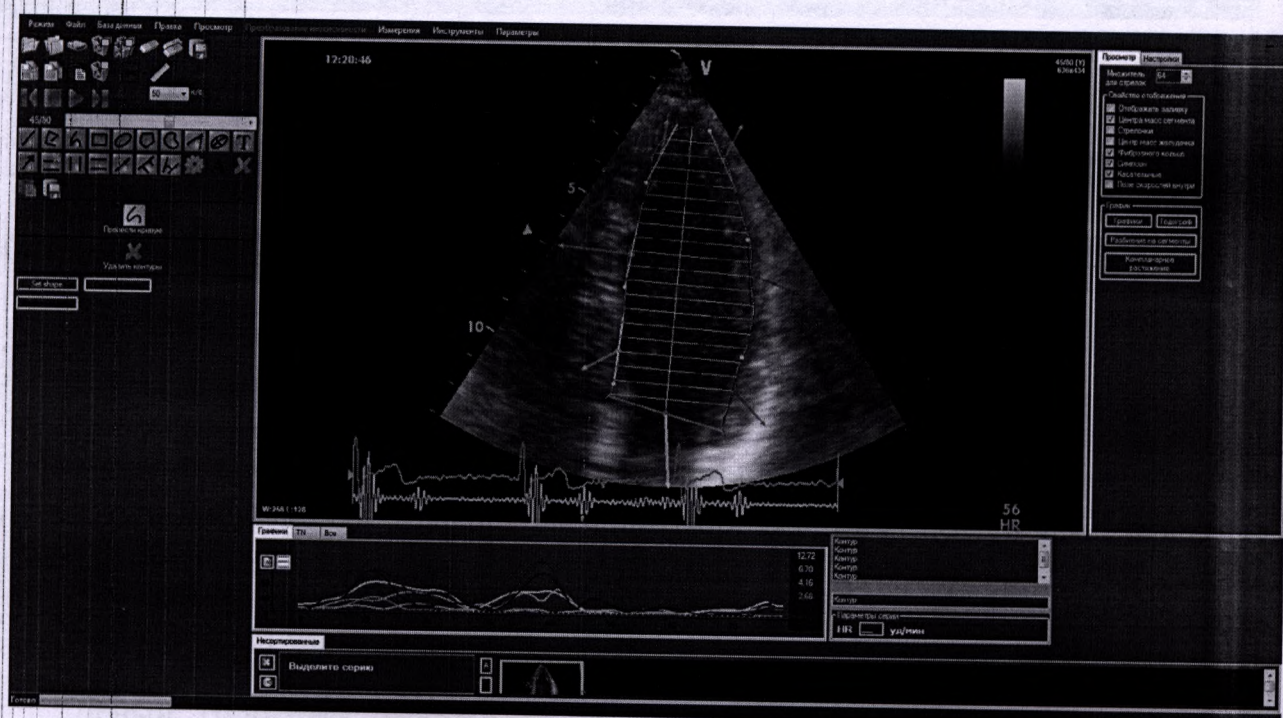


Рисунок 3.95 - Выбран режим отображения «Симпсон»

В нижней части представленных выше окон рабочей станции изображены графики скоростей для каждого сегмента.

Закладка «Анализ» позволяет получить комплексную картину результатов автоматического анализа работы левого желудочка (рисунок 3.96).

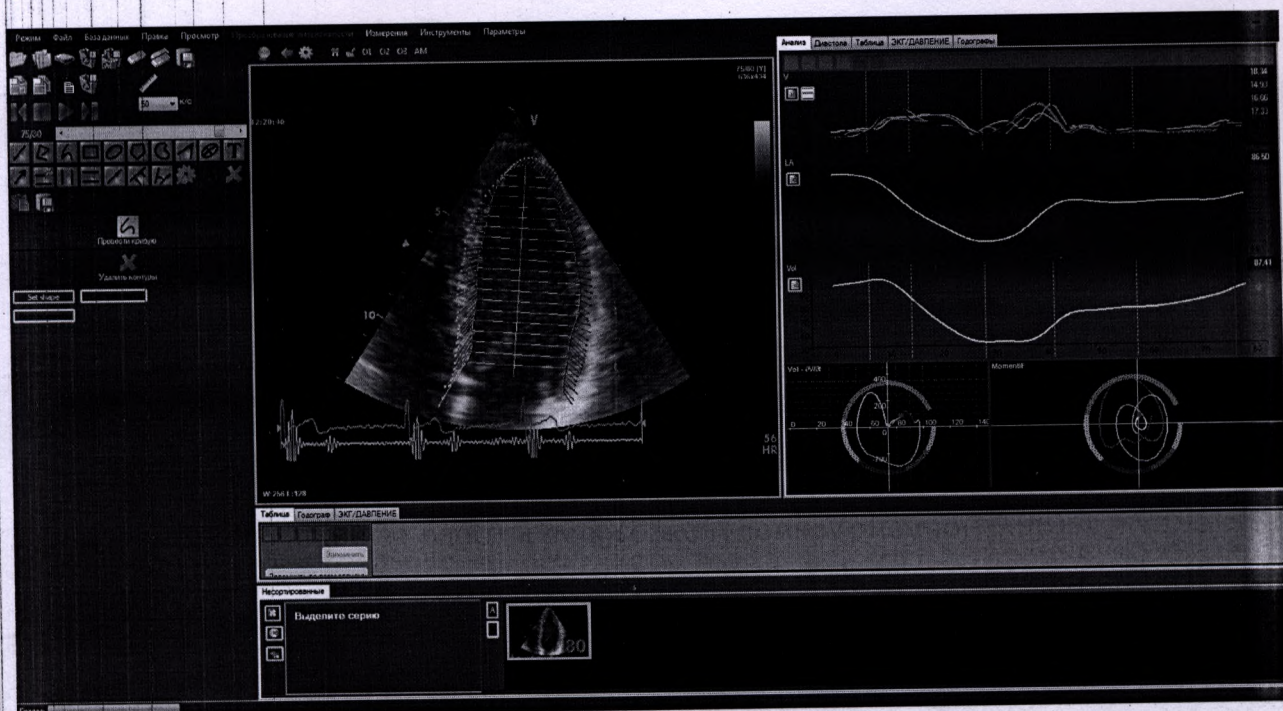


Рисунок 3.96 - Результаты автоматического анализа движения левого желудочка после разбиения его на 6 сегментов

В правой части окна программы расположены графики.

На первом графике отображается зависимость скорости движений центра масс сегментов относительно центра масс левого желудочка.

На втором графике представлена деформация длинной оси левого желудочка.

Третий график отображает изменение объема левого желудочка.

Ниже этих трех графиков располагаются годографы.

Левый годограф отображает зависимость скорости изменения объема от изменения объема

Правый годограф показывает изменение момента силы в зависимости от момента импульса.

Закладка «Таблица» позволяет просмотреть набор кардиологических параметров, полученных в результате автоматического анализа серии изображений кардиоцикла (рисунок 3.97).



Рисунок 3.97 - Таблица с автоматически рассчитанными параметрами, характеризующими работу сердца

8) Представление данных в виде полярной диаграммы «бычий глаз» с цветовой кодировкой результатов измерений для оценки физиологии сокращения и расслабления миокарда. Экран рабочей станции в данном исследовании представлен на рисунок 3.98:

- 2-х камерной,
- 4-х камерной,
- поперечных на уровне основания, папиллярных мышц и верхушки сердца.

Данные позиции обеспечивают получение динамических серий для всех 16-ти сегментов сердечной мышцы.

Для каждой динамической серии выполнить все действия указанные в п.п.14.2. для обработки и анализа изображений методом спекл-трекинга. Для этого необходимо для каждой динамической серии УЗ изображений для анализа выбрать по ЭКГ один кардиоцикл и произвести измерения значений скоростей смещений сегментов сердечной мышцы.

Далее, нажатием клавиши «Построение диаграммы бычий глаз для скоростей смещений» нанести на диаграмму вычисленные значения максимальных значений скоростей смещений сегментов. Это обеспечит раскрашивание диаграммы псевдоцветами, показывающими степень подвижности сегментов.

Раскрашивание диаграммы происходит в зависимости от величин значений пиков скоростей.

Нажатием клавиши «Построение диаграммы бычий глаз для времен задержек пиков скоростей движения сегментов» нанести на диаграмму вычисленные значения времен возникновения максимумов скоростей смещений сегментов.

Раскрашивание диаграммы происходит в зависимости от величин значений времен возникновения пиков скоростей сегментов. Рассинхронизация движения сегментов визуализируется разбросом цветов на диаграмме. Чем синхроннее двигаются сегменты, тем более однородной по цвету становится диаграмма.

9) Оценка скручивания верхушки сердца относительно основания по изображениям по короткой оси ЛЖ на базальном и апикальном уровнях:

Выбираем режим рабочей станции «Обработка потоков».

Выбираем инструмент «Оценка скручиваемости сегмента» (рисунок 3.99).

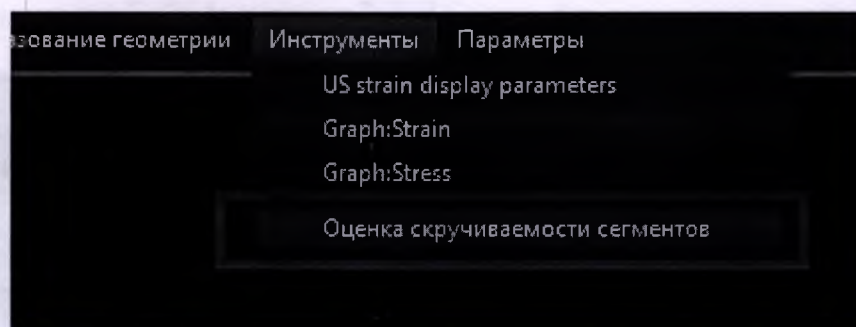


Рисунок 3.99 - Инструмент «Оценка скручиваемости сегмента»

После выбора этого инструмента открывается окно «Оценка скручиваемости» (рисунок 3.100).

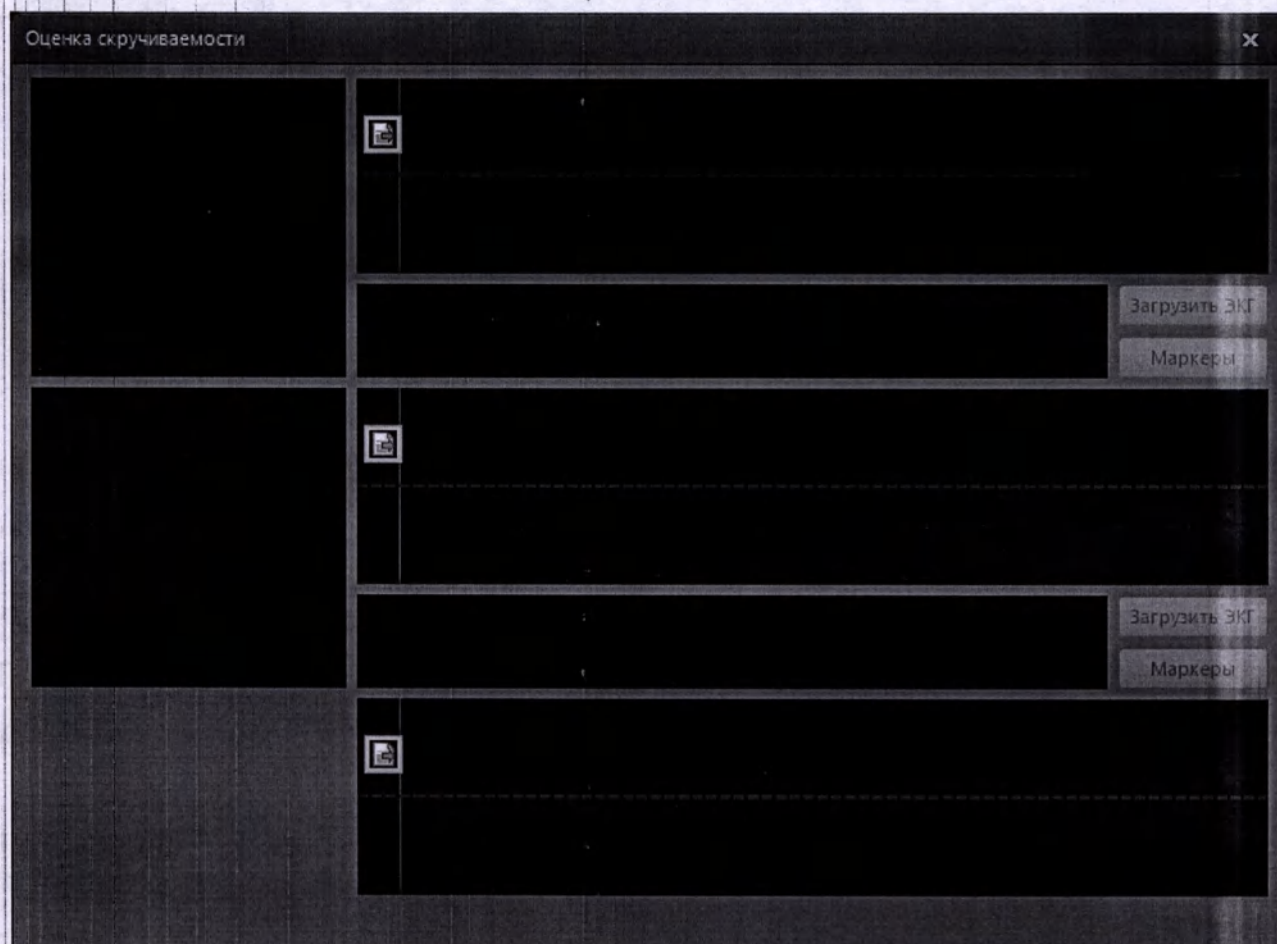


Рисунок 3.100 - Окно «Оценка скручиваемости»

Следующим шагом необходимо загрузить две специально подготовленные серии изображений левого желудочка на апикальном и базальном уровнях, на

которых проведены контуры левого желудочка. Эти серии должны быть синхронизированы по ЭКГ (рисунок 3.101).

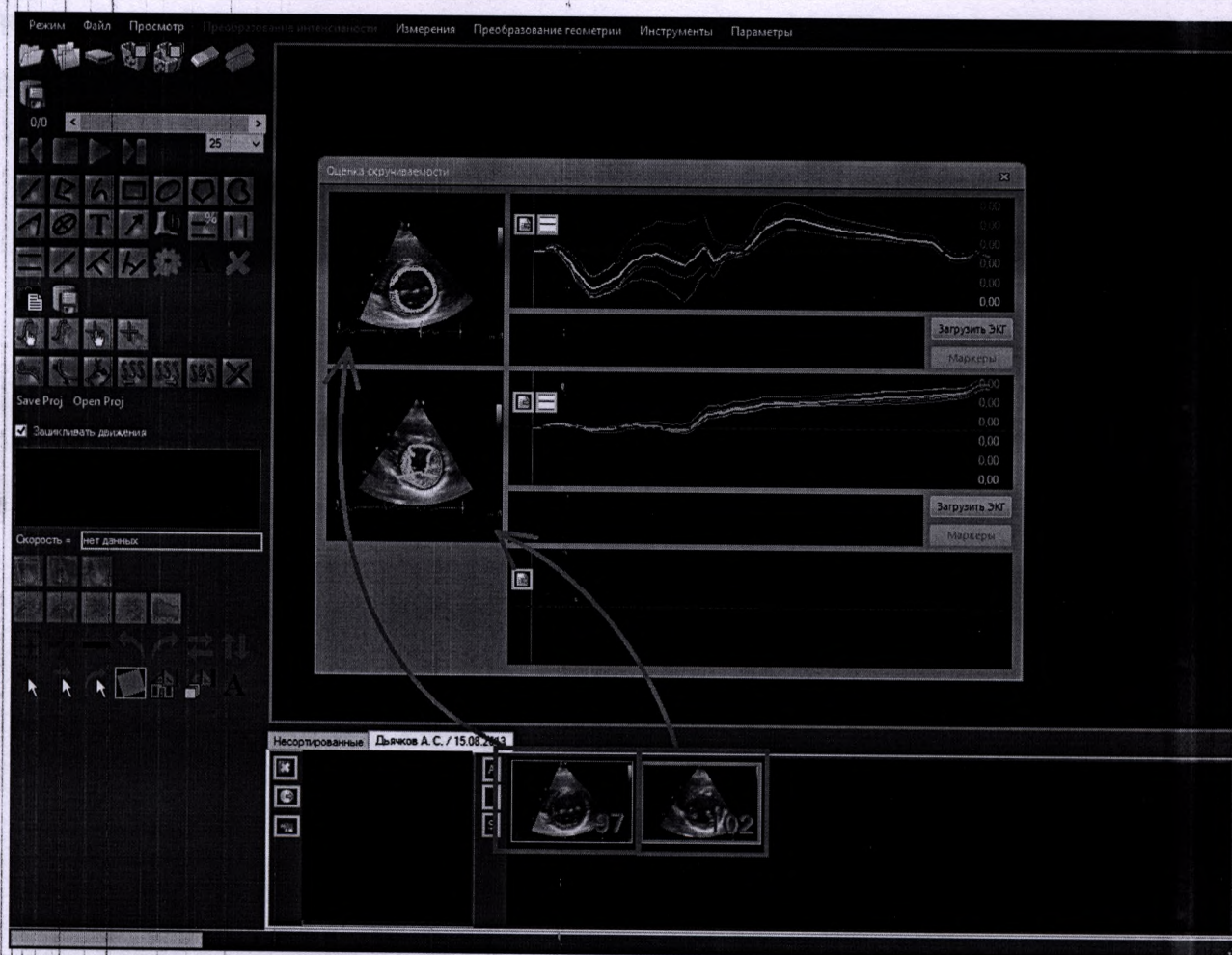


Рисунок 3.101 - Загружены серии изображений

После загрузки серий в окне «Оценка скручиваемости» появляются два графика, соответствующие двум сериям изображений (апикальные срезы и базальные срезы).

На графиках отображается зависимость углов поворота пяти точек контуров от времени. На верхнем графике – для верхних срезов, на нижнем графике для нижних срезов.

Кроме того на графиках построена средняя линия по пяти точкам контура (желтая на верхнем графике и голубая на нижнем).

Нажимаем кнопку «Загрузить ЭКГ», после чего появляется изображение ЭКГ, автоматически разбитое на кардиоциклы. Если автоматическое разбиение на циклы произошло неудачно, то нужно нажать кнопку «Маркеры» для редактирования границ кардиоциклов (рисунок 3.102).

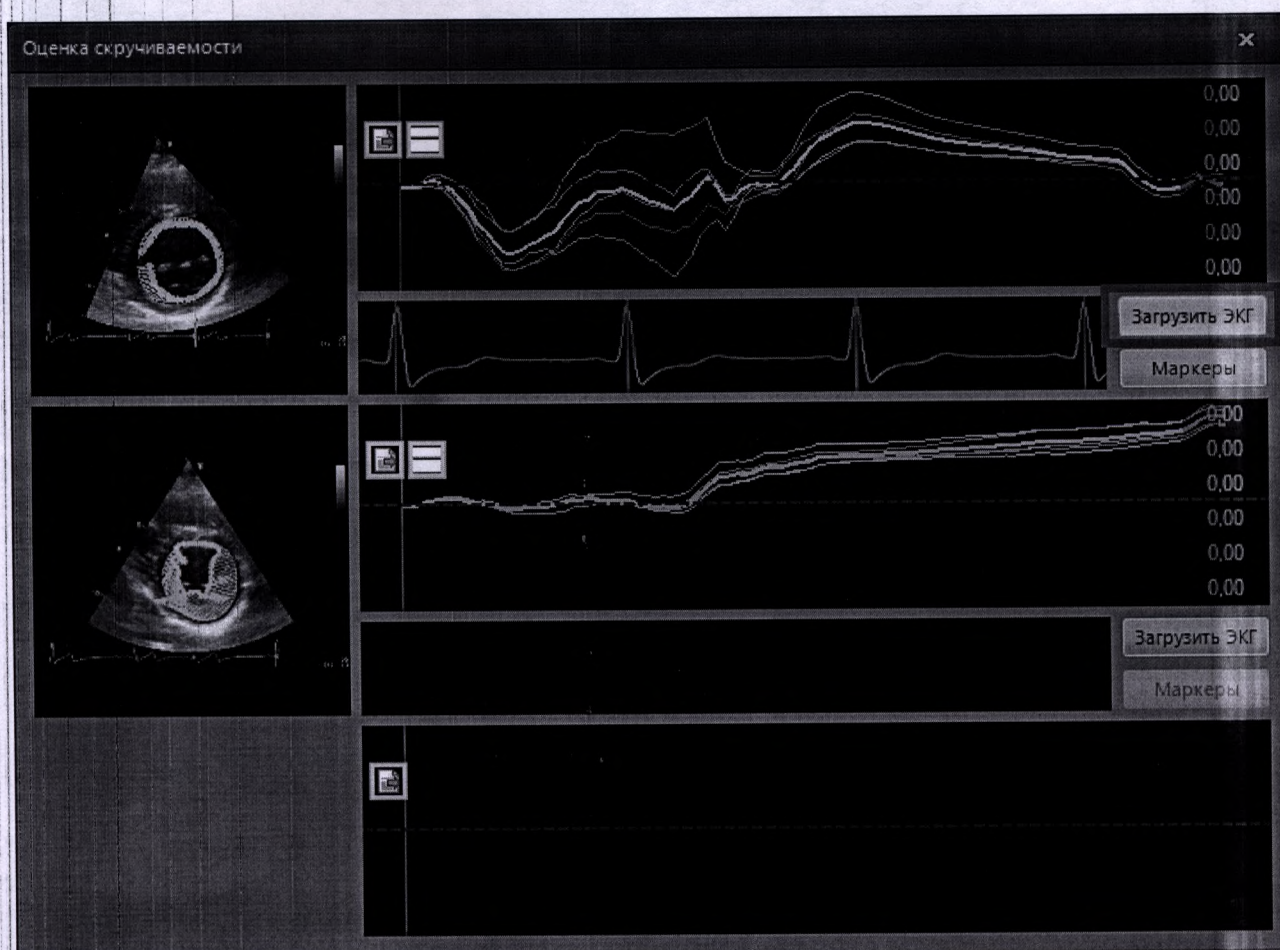


Рисунок 3.102 - Загружена ЭКГ для первой серии изображений.

То же самое нужно проделать для второй серии изображений.

После загрузки ЭКГ для второй серии изображений и после синхронизации маркеров автоматически строится график относительных углов скручиваний двух срезов левого желудочка (рисунок 3.103).

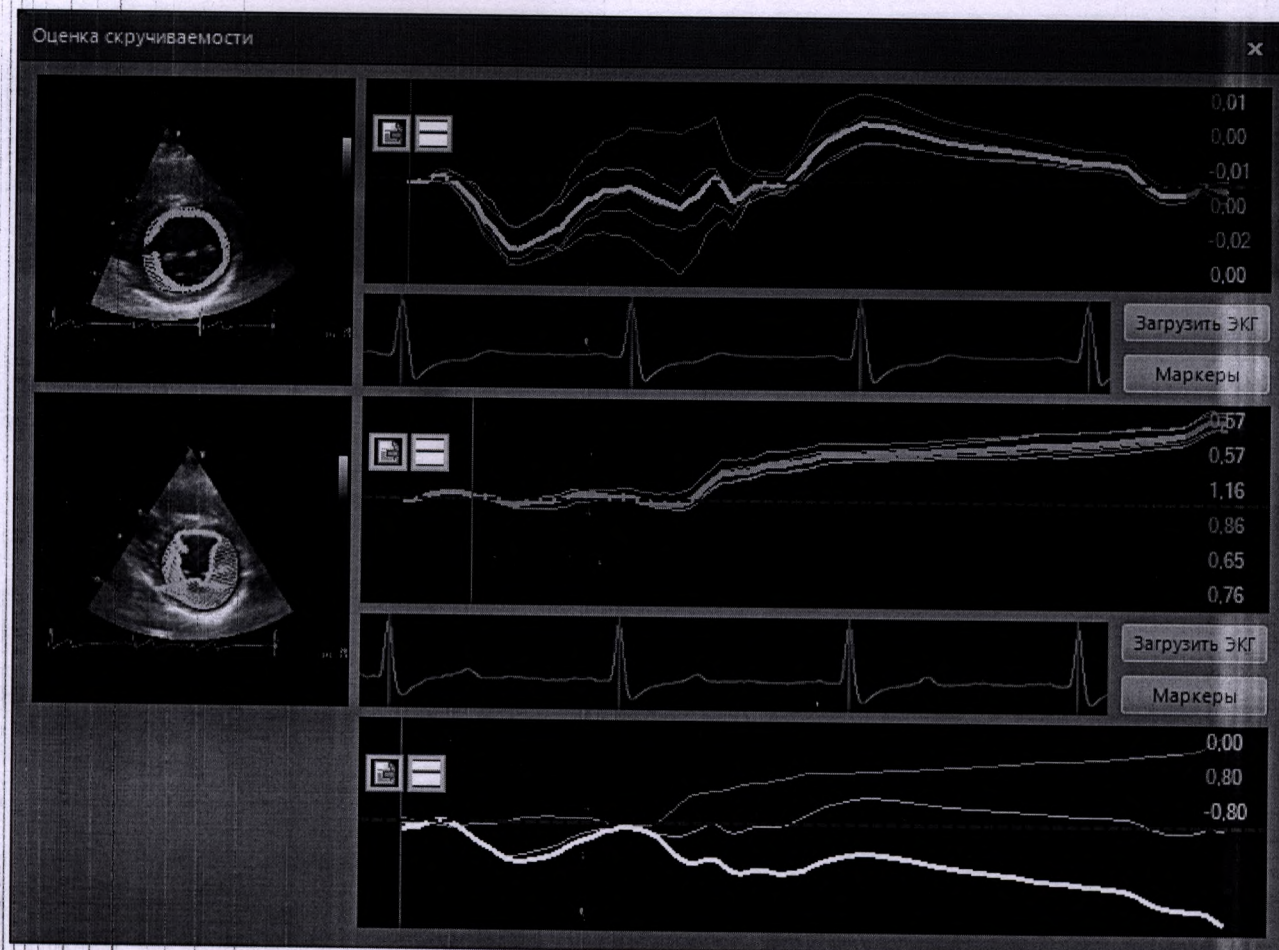


Рисунок 3.103 - График, характеризующий скручиваемость срезов левого желудочка

Маркеры, отмечающие моменты времени на графиках и на ЭКГ синхронизированы. Маркеры на графиках (красного цвета) соответствуют маркерам на ЭКГ (синего цвета).

На нижнем графике изображены средние линии скручивания (желтая для первой серии изображений, голубая – для второй серии изображений) и белая линия, изображающая относительные углы поворота, построенные по двум сериям.

На следующем рисунке показано, что две серии изображений синхронизированы по ЭКГ. Синим маркерам на ЭКГ соответствуют красные маркеры на графиках (рисунок 3.104).

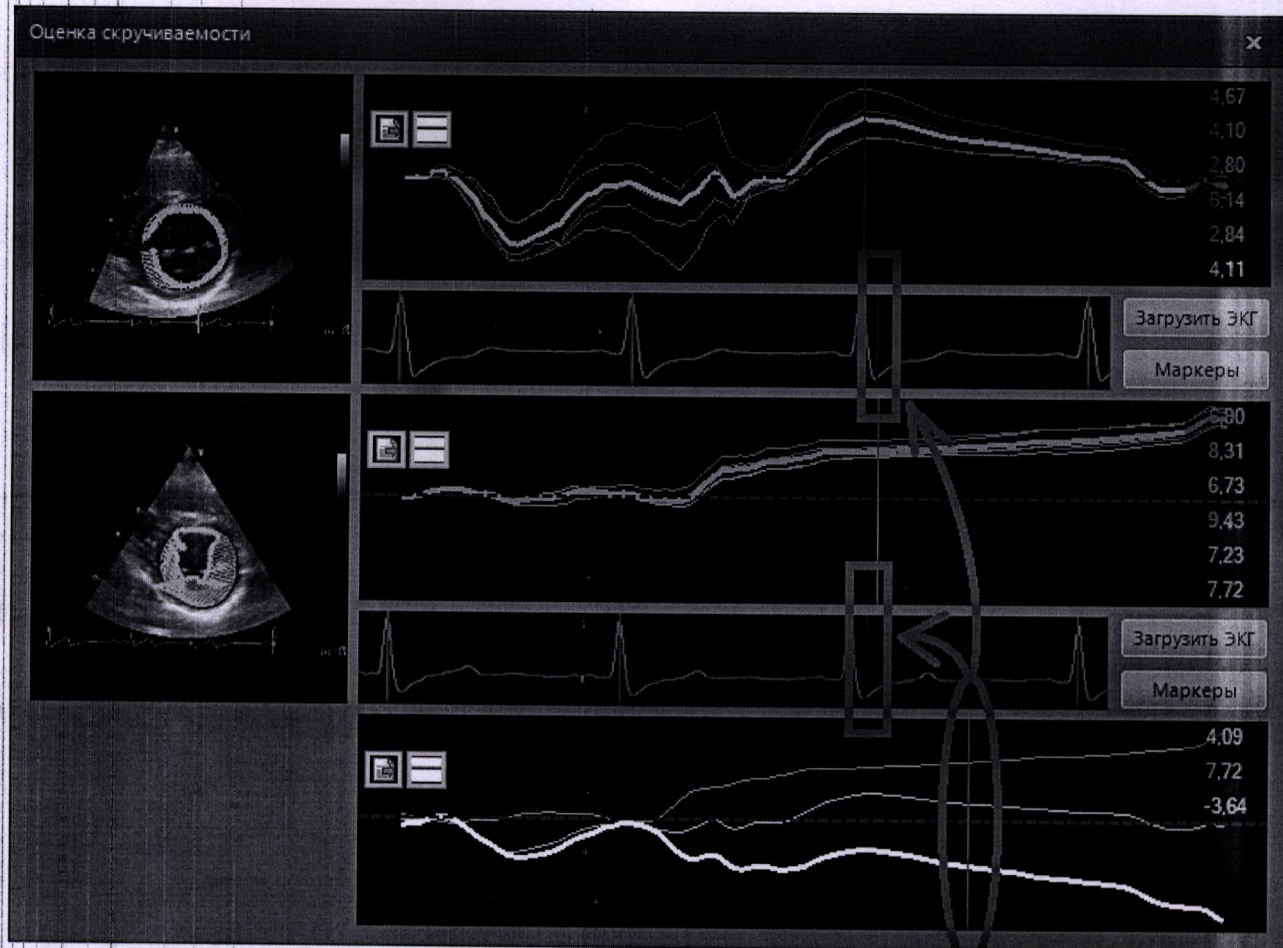


Рисунок 3.104 - Синхронизация маркеров на графиках и на ЭКГ

3.4.5. Обработка данных исследований потоков крови в камерах сердца

Исследование включает в себя:

- 1) определение векторов движения потоков крови в камерах сердца, направлений вихрей:

Выбираем режим рабочей станции «Обработка потоков».

Основным инструментом обработки потоков сердца является панель «Управление потоками» (рисунок 3.105).

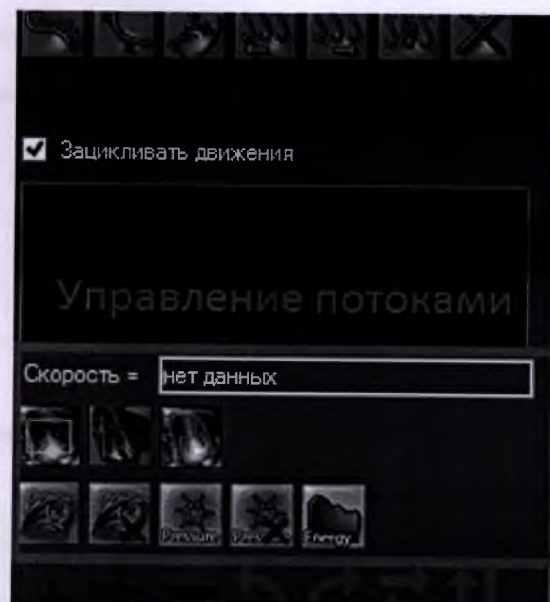


Рисунок 3.105 - Панель «Управление потоками»

1й этап: "Определение скоростей"

Сначала необходимо перетащить серию в окно режима «Обработка потоков» (рисунок 3.106).

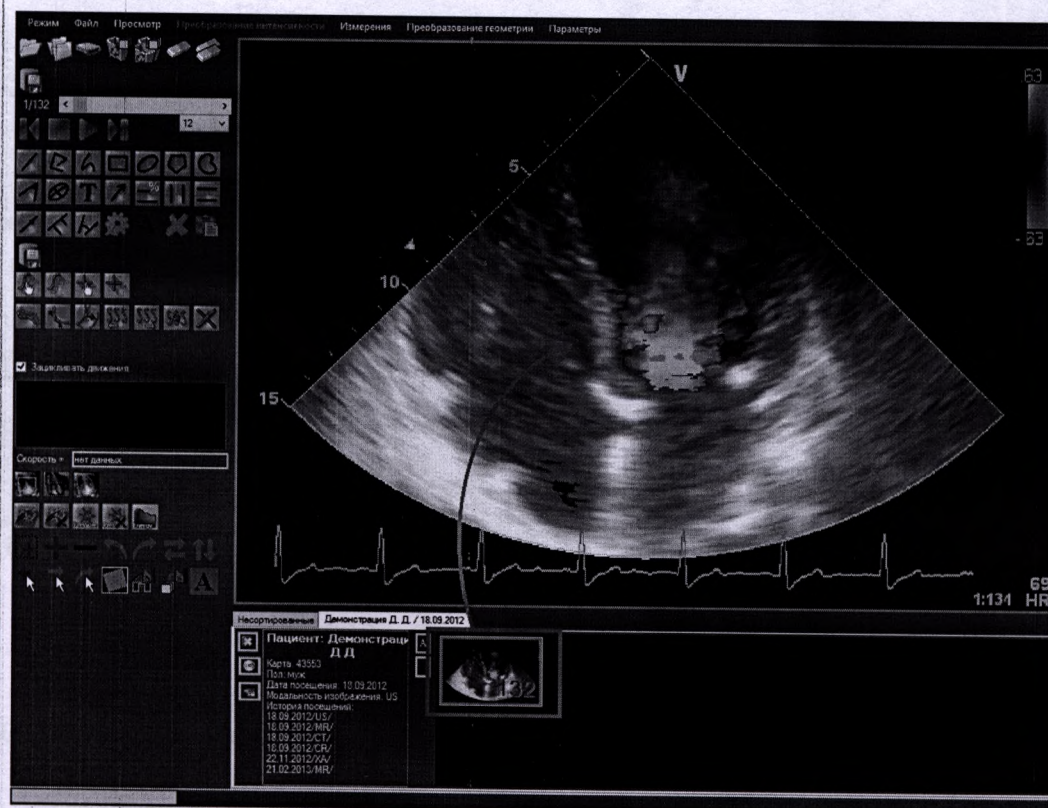


Рисунок 3.106 - Окно режима «Обработка потоков»

После этого нужно нажать кнопку "Определить скорости" (рисунок 3.107), после чего откроется окно выбора области обработки (рисунок 3.108).

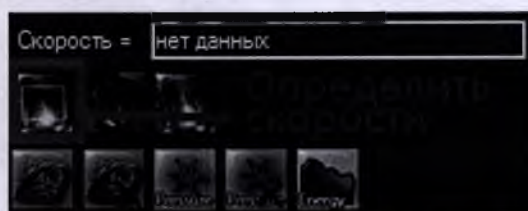


Рисунок 3.107 - Кнопка "Определить скорости"

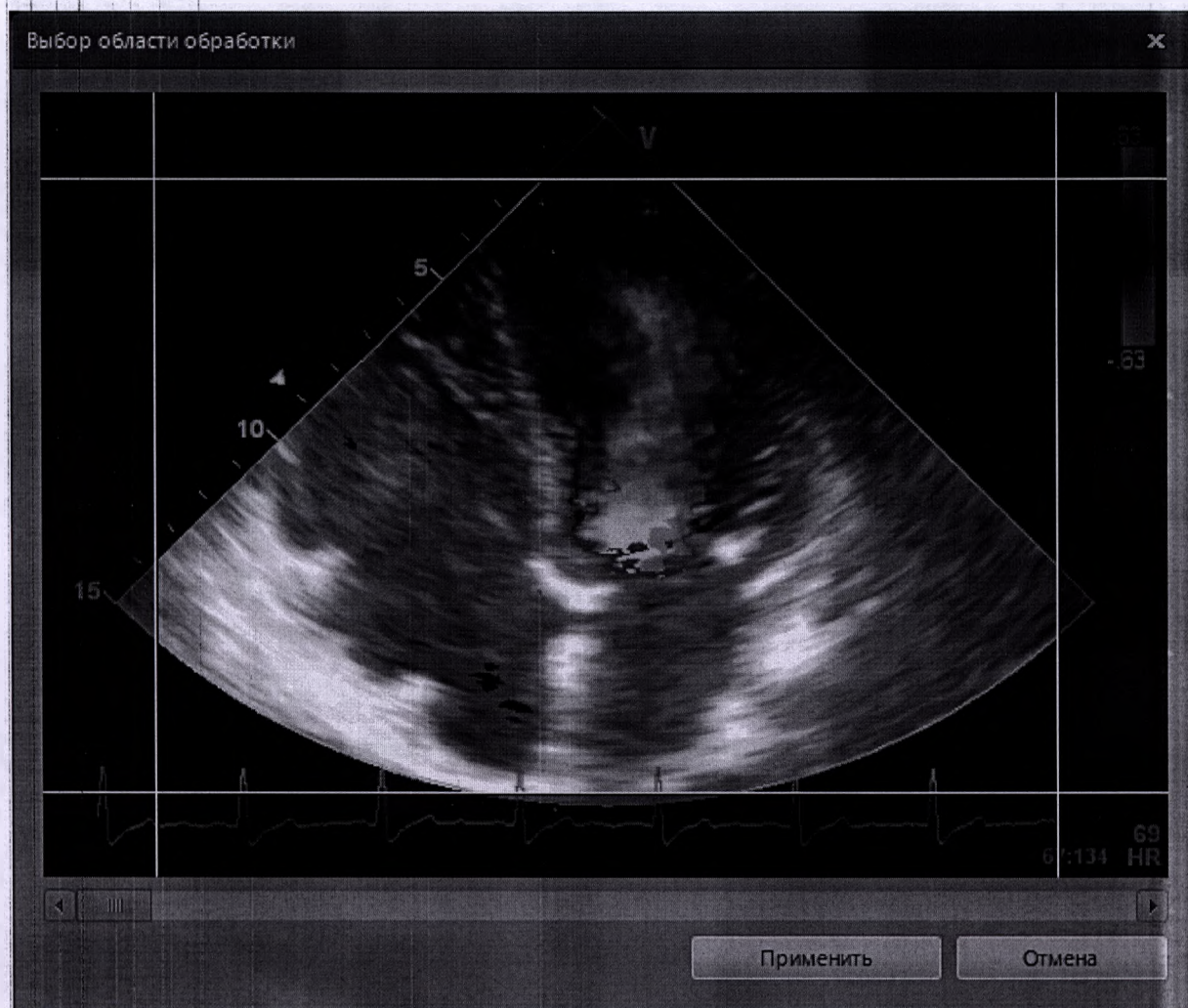


Рисунок 3.108 - Окно выбора области обработки

В данном окне нужно выбрать область интереса. С помощью ползунка можно промотать серию, чтобы убедиться, что полезная информация на всех кадрах попадает в выбранную область. После того, как область выбрана, следует нажать кнопку "Применить" (рисунок 3.109).

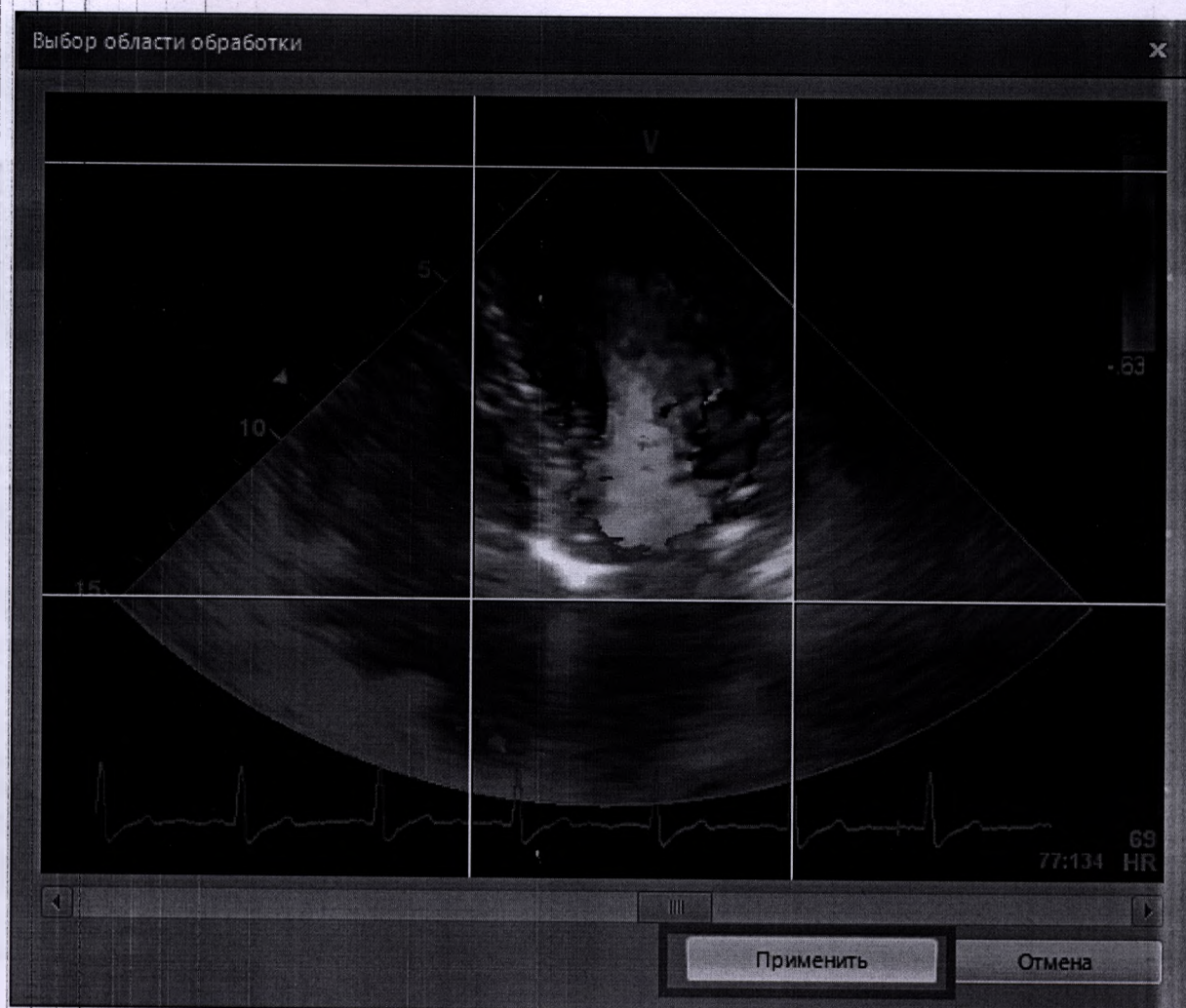


Рисунок 3.109 - Нажатие кнопки «Применить»

Следующим шагом нужно указать пределы скоростей потоков и указать настройки подавления артефакта алиасинга (рисунок 3.110).

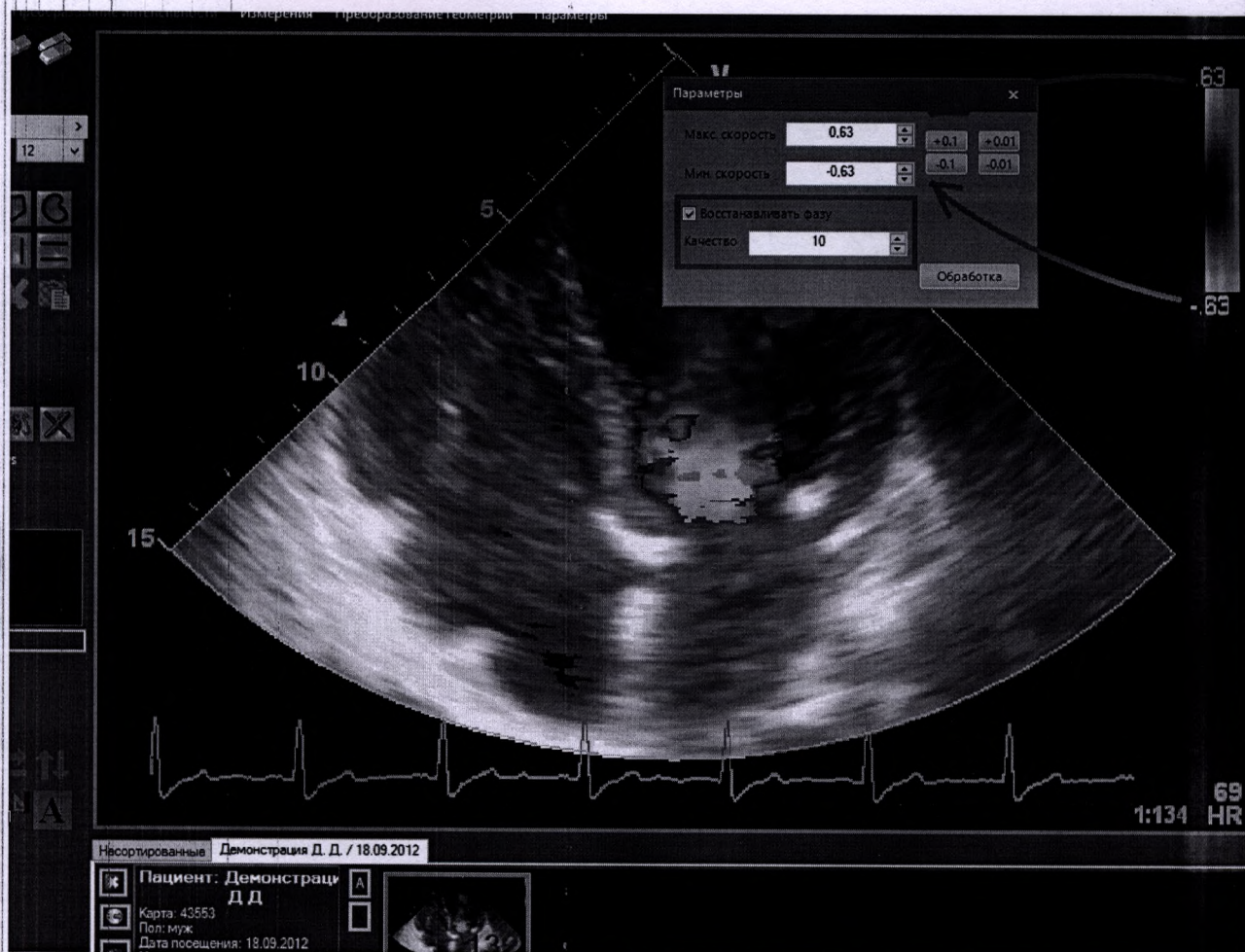


Рисунок 3.110 - Задание параметров обработки серии

Значения максимальной и минимальной скоростей следует взять из доплеровской шкалы. Так же следует поставить галочку "Восстановить фазу" (Использовать антиалиасинг) и задать значение качества подавления алиасинга 10 (Качество = 10).

Для обработки серии следует нажать кнопку "Обработка".

После обработки (обработка может длиться несколько минут) на панели пациентов появится новая серия (рисунок 3.111).

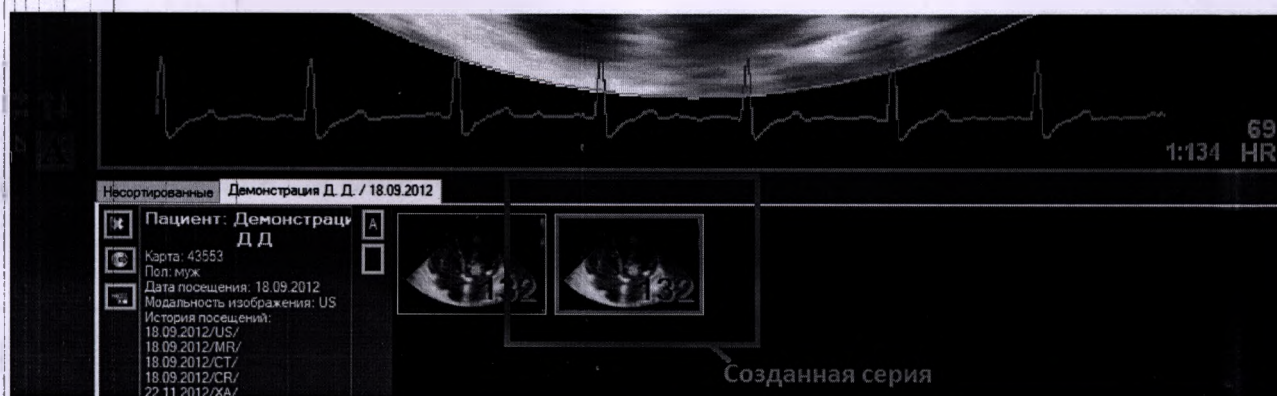


Рисунок 3.111 - Созданная серия

Поскольку процесс извлечения скоростей и устранения алиасинга занимает некоторое время, рекомендуется сохранить полученную серию в базу данных (рисунок 3.112). Для этого нужно щелкнуть на ней правой кнопкой мышки и выбрать "Обновить в БД".

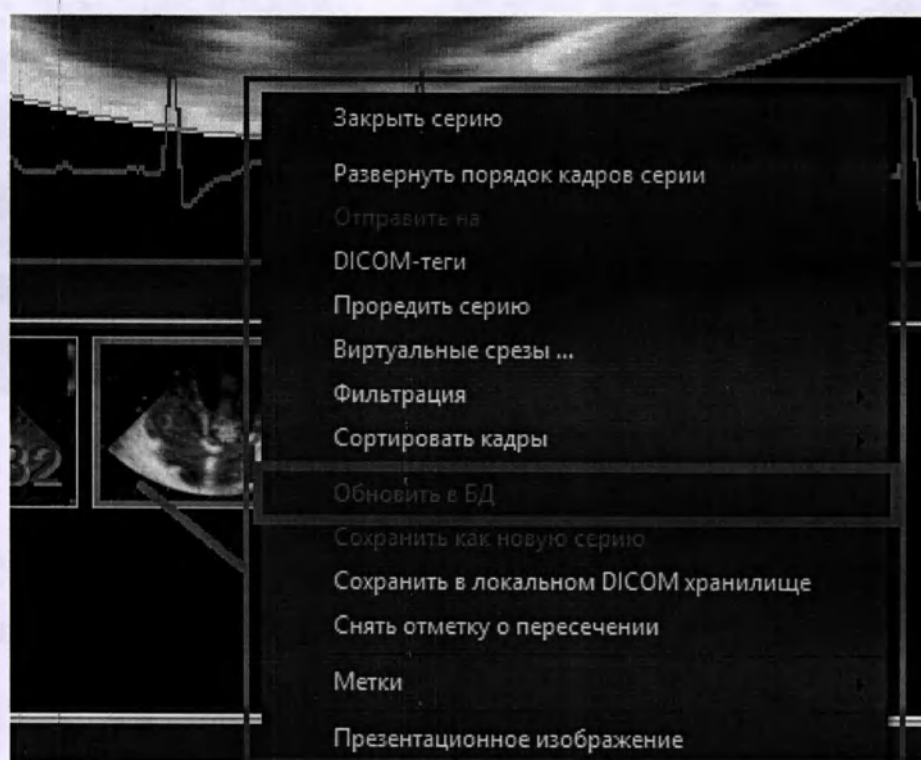


Рисунок 3.112 - Сохранение новой серии

Дальнейшая работа будет проводиться с только что созданной серией.

2й этап: "Построение усредненного цикла"

Для начала построение усредненного цикла нужно перетащить созданную на предыдущем этапе серию в окно режима «Обработка потоков» (рисунок 3.113).

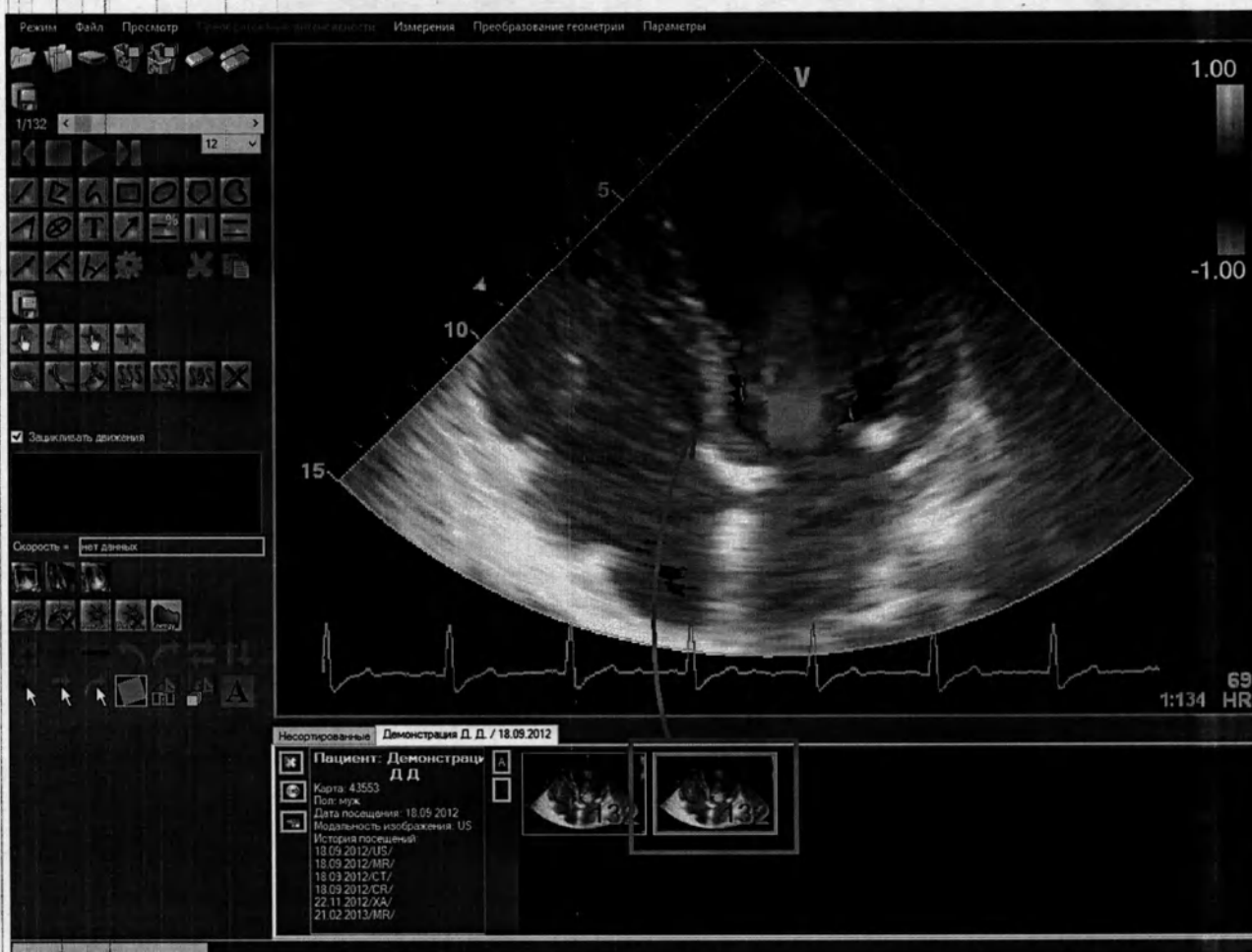


Рисунок 3.113 - Окно режима «Обработка потоков»

В данной серии показания доплера оцифрованы, поэтому при наведении курсора мышки на поток можно определить скорость в данной точке (рисунок 3.114).

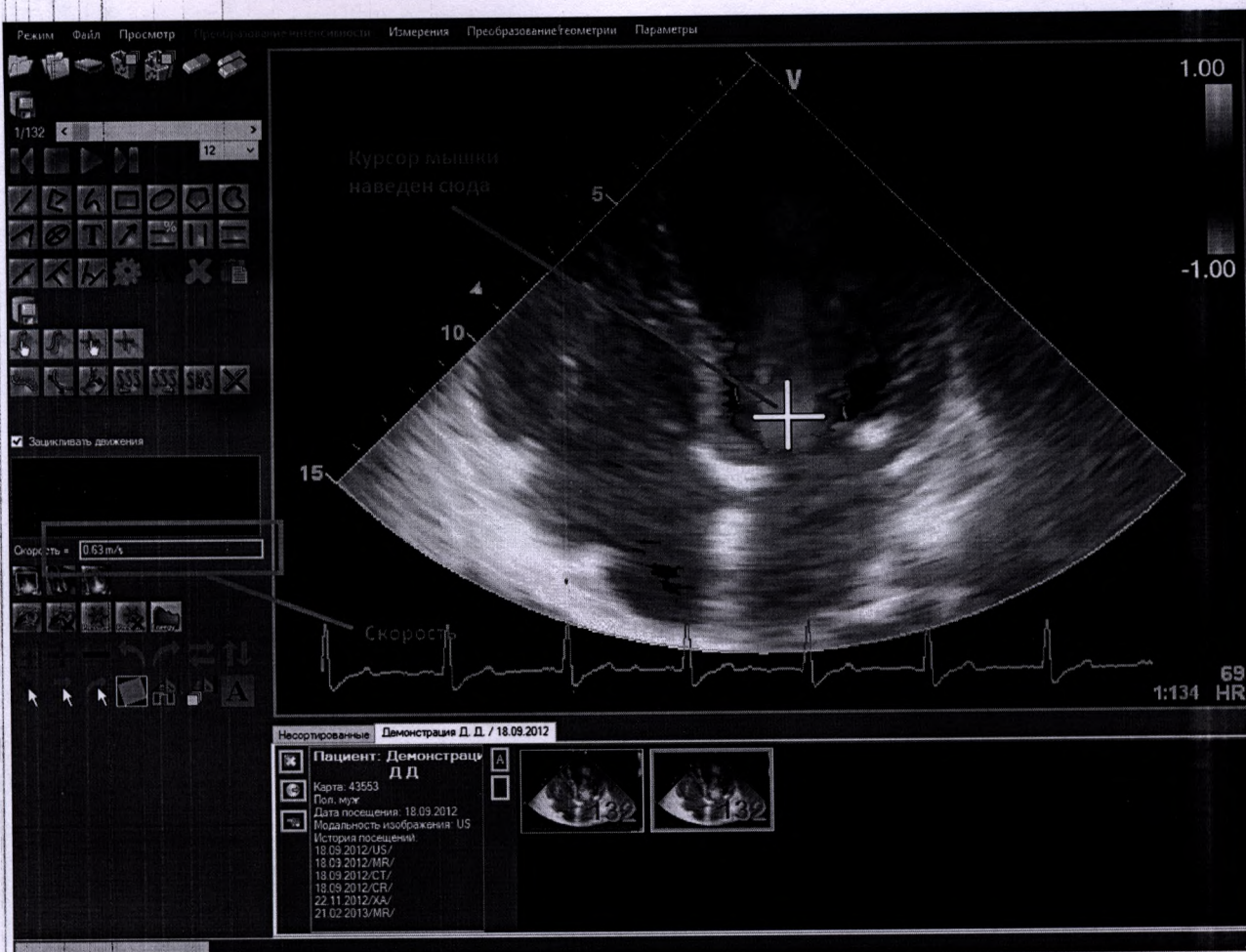


Рисунок 3.114 - Измерение скорости кровотока в заданной точке

Для построения цикла нужно нажать кнопку "Усредненный цикл" (сгенерировать цикл) (рисунок 3.115), после чего откроется окно генерирования цикла (рисунок 3.116).



Рисунок 3.115 - Кнопка "Усредненный цикл"

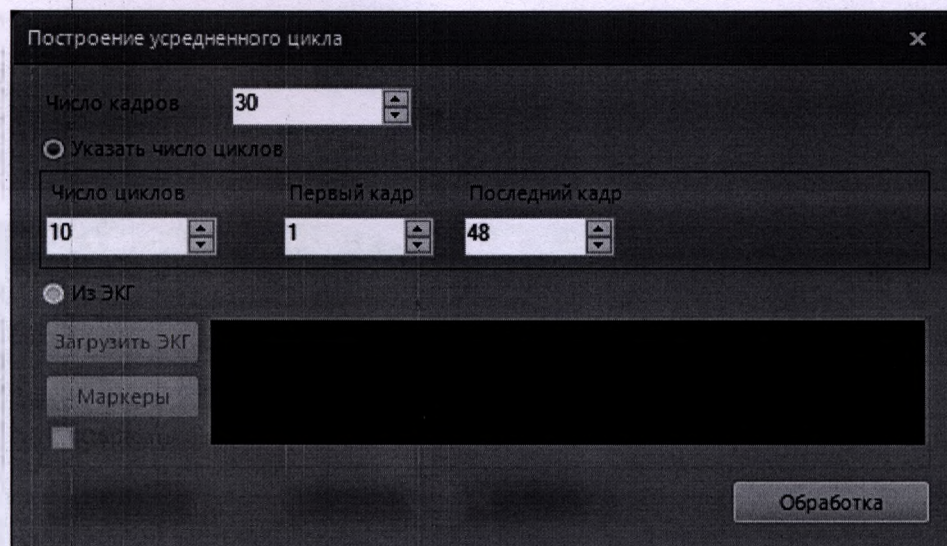


Рисунок 3.116 - Окно генерации цикла

В данном окне нужно установить галочку напротив "Из ЭКГ" и нажать кнопку "Загрузить ЭКГ" (рисунок 3.117).

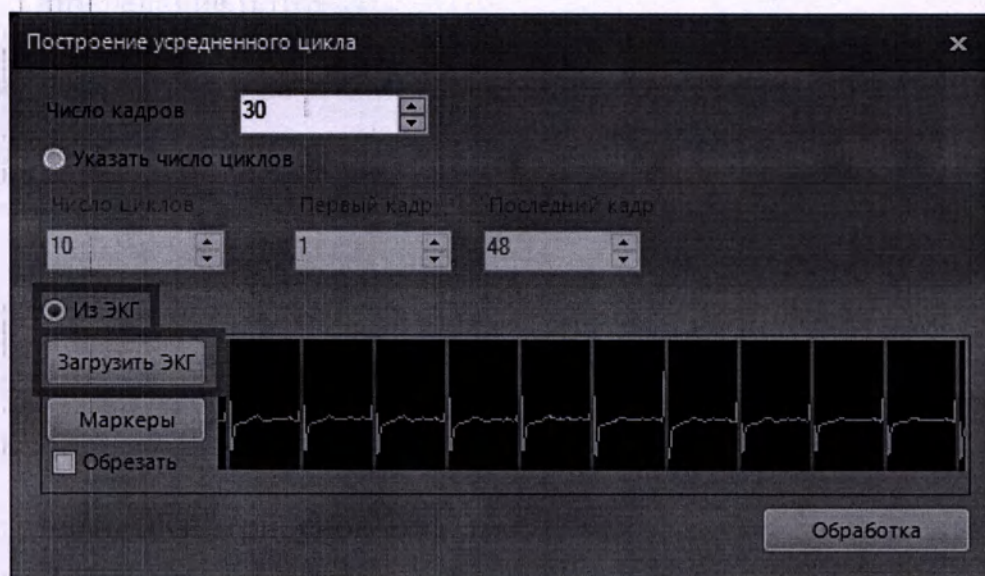


Рисунок 3.117 - Загрузка ЭКГ

Автоматически загрузится электрокардиограмма и разобьется на отдельные сердечные циклы. Если автоматическое разбиение на циклы дает неудовлетворительные результаты, то нужно нажать кнопку "Редактировать циклы". Подробнее о редактировании циклов написано в конце данного раздела документа.

После того как электрокардиограмма разбита на циклы, следует нажать кнопку "Обработать".

После обработки на панели пациентов появится новая серия (рисунки 3.118).

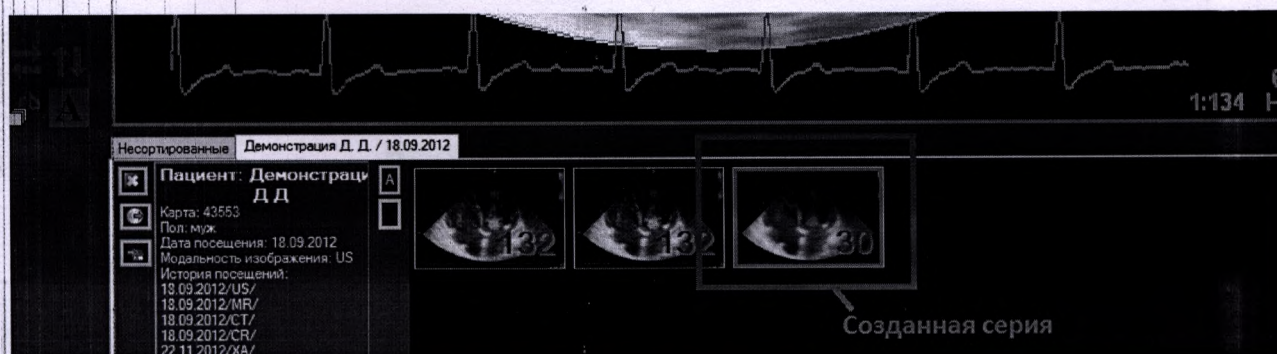


Рисунок 3.118 - Созданная серия

Дальнейшая работа будет проводиться с только что созданной серией.

3й этап: "Определение потоков"

Для определения потоков нужно перетащить созданную на предыдущем этапе серию в окно режима «Обработка потоков» (рисунок 3.119).

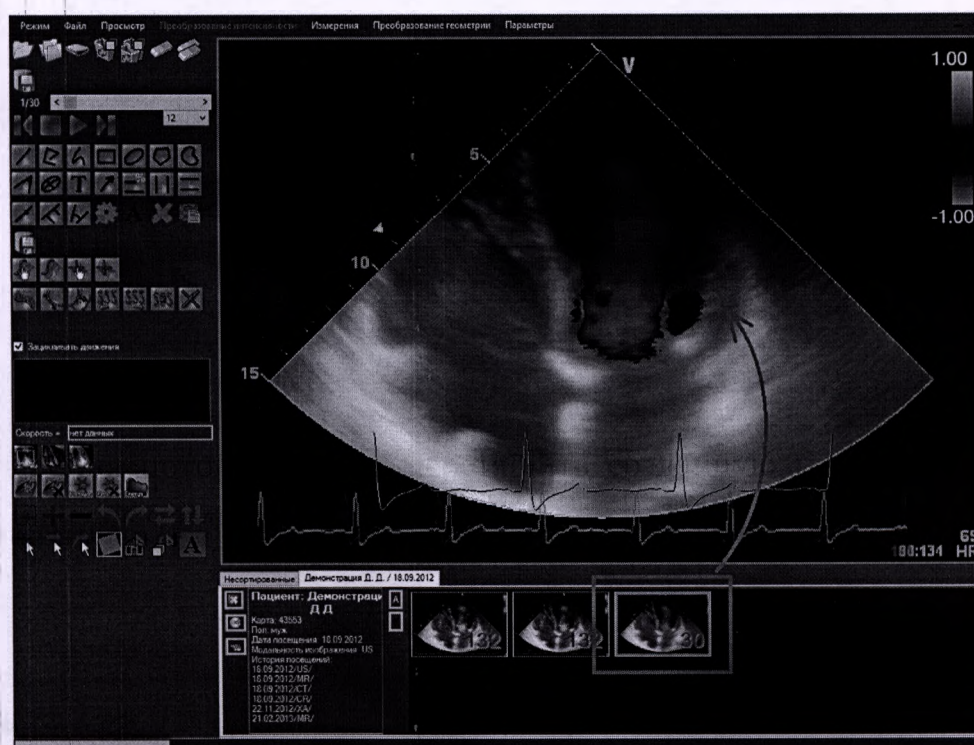


Рисунок 3.119 - Окно режима «Обработка потоков»

На данной серии нужно указать границы левого желудочка и расположение ультразвукового датчика.

Для указания датчика нужно воспользоваться инструментом "Указать точку вручную" (рисунок 3.120) и указать положение датчика (рисунок 3.121).

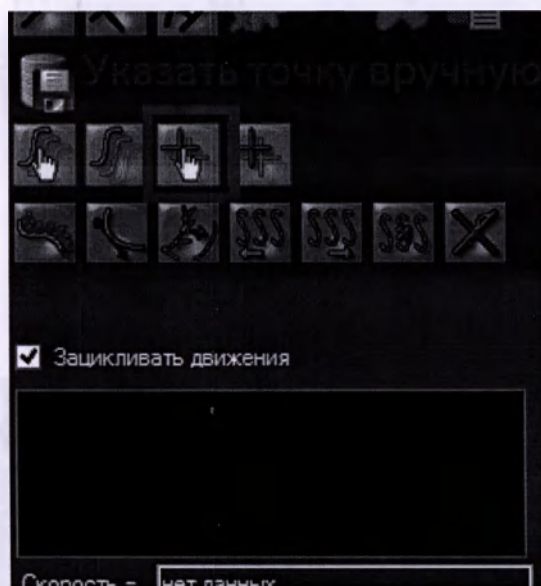


Рисунок 3.120 - Инструмент "Указать точку вручную"

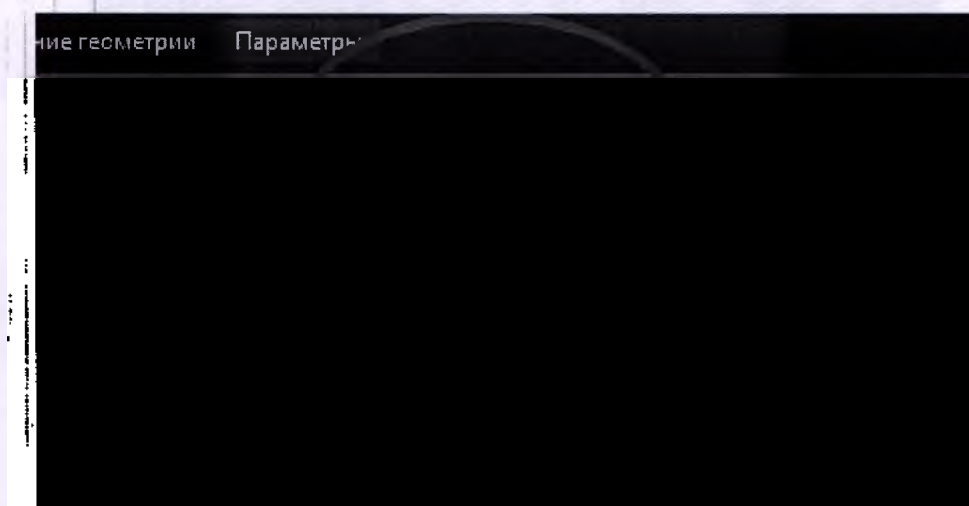


Рисунок 3.121 - Положения датчика указывается вручную

С помощью инструмента "Указать контур вручную" нужно указать границы левого желудочка (рисунок 3.122, 3.123).

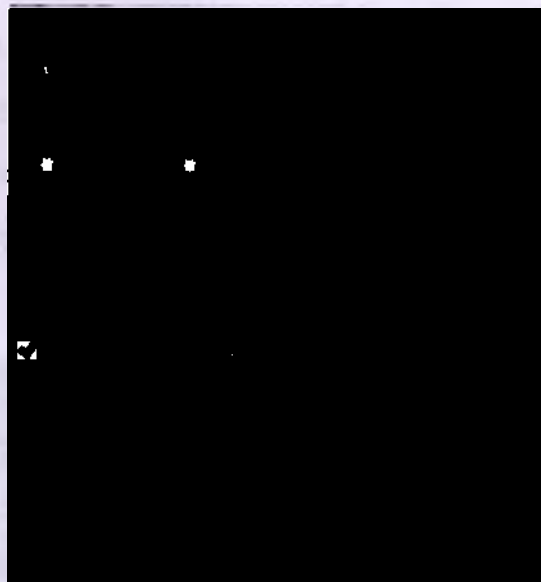


Рисунок 3.122 - Инструмент "Указать контур вручную"

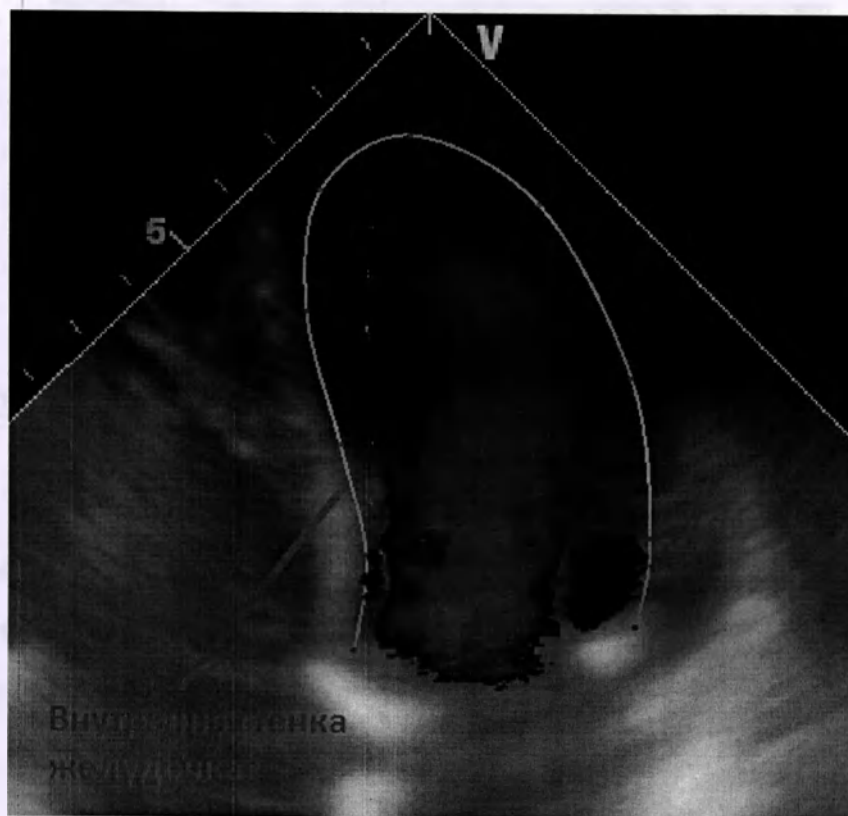


Рисунок 3.123 - Границы левого желудочка указываются вручную

Так же следует просмотреть серию на других кадрах и, если нужно, подправить контур.

Следующим шагом нужно указать, что поставленная точка - это положение датчика а указанный контур - контур желудочка. Для этого нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на соответствующих иконках и выбрать Type ->Transducer (Тип -> Датчик) для датчика и Type ->Ventricle (Тип -> Желудочек) для желудочка (рисунок 3.124).

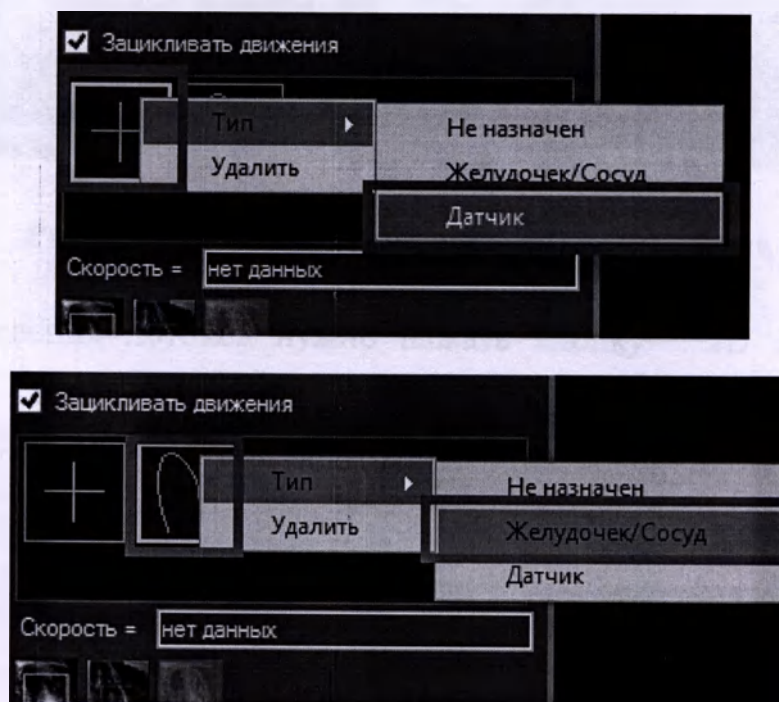


Рисунок 3.124 - Указывается что поставленная точка - это положение датчика а указанный контур - контур желудочка

После того, как на серии заданы датчик и желудочек, рекомендуется сохранить серию в базу данных. Для этого нужно нажать правой кнопкой мыши по серии и выбрать "Обновить в БД" (рисунок 3.125).

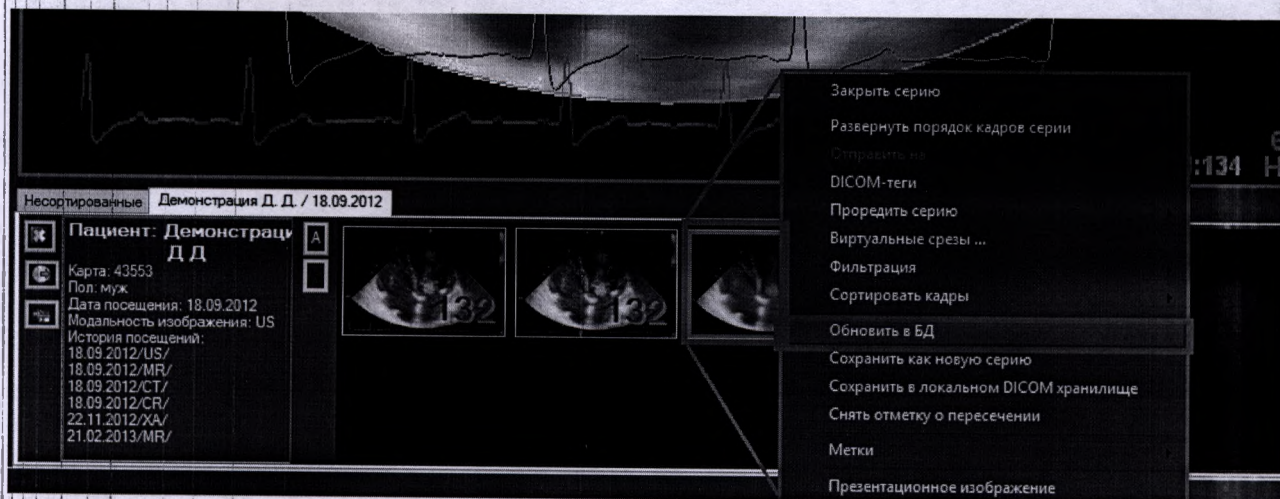


Рисунок 3.125 - Сохранение полученной серии

Для определения потоков нужно нажать кнопку " 2D вектора" (рисунок 3.126).

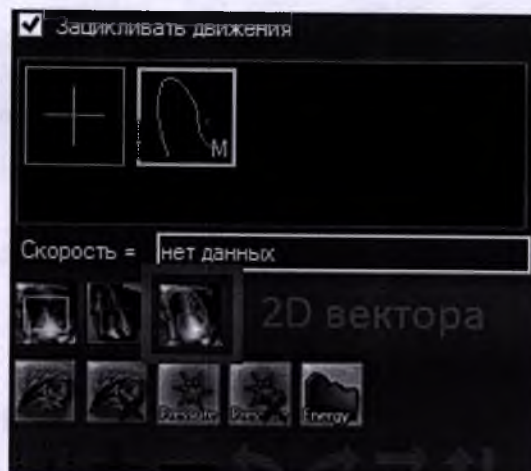


Рисунок 3.126 - Кнопка " 2D вектора"

На панели пациентов появится новая серия. Нужно перетащить эту серию в окно режима «Обработка потоков» для дальнейшей работы (рисунок 3.127).

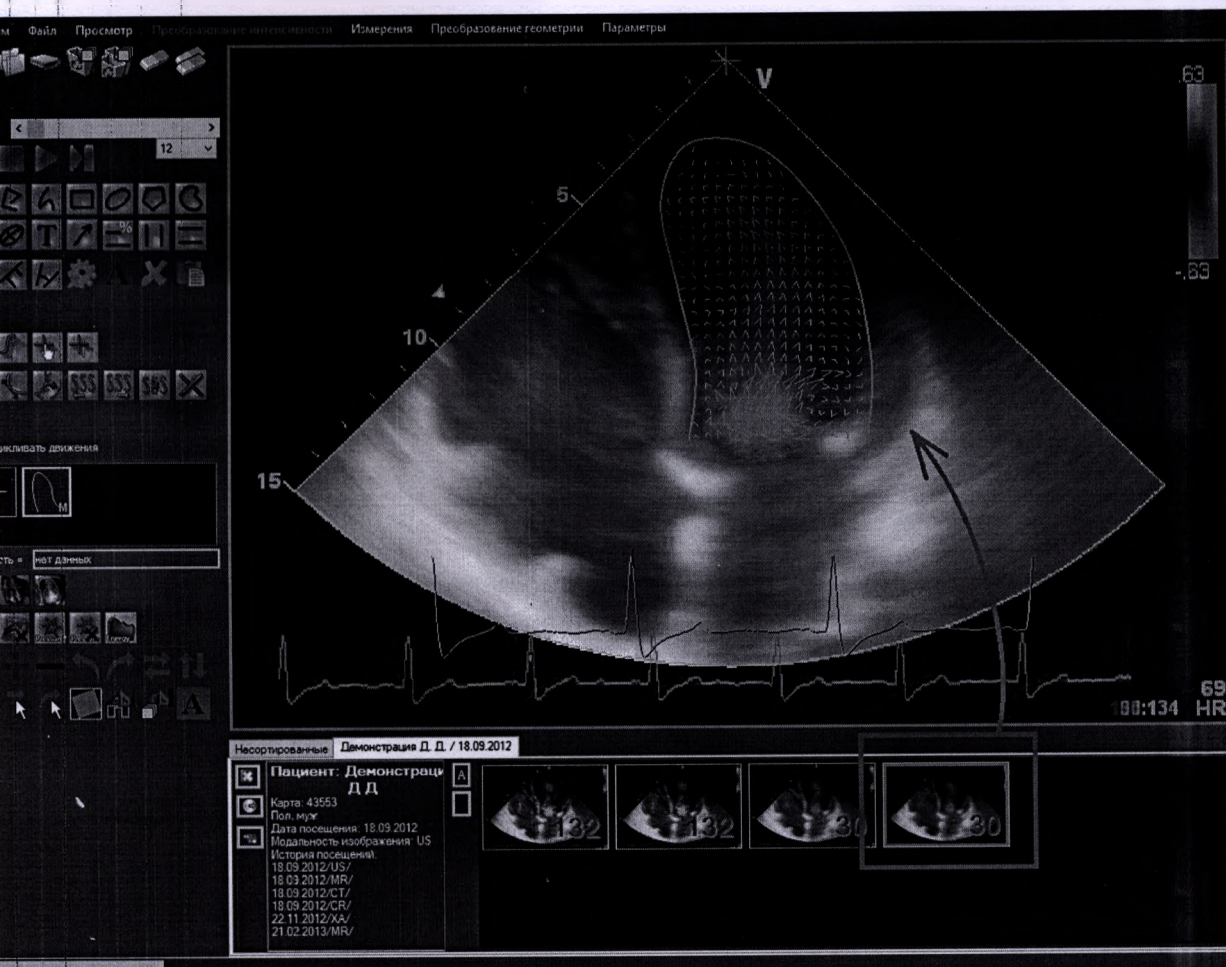


Рисунок 3.127 - Окно режима Обработка потоков содержит серию с отображением линий токов крови

Стрелочки отображают направления потоков. Для того, чтобы включить/отключить отображение этих стрелочек нужно воспользоваться командой Вид -> Отображать потоки (рисунок 3.128).



Рисунок 3.128 - Включение/отключение отображение стрелочек потоков

Для того, чтобы отобразить линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Показать частицы" (рисунок 3.129).

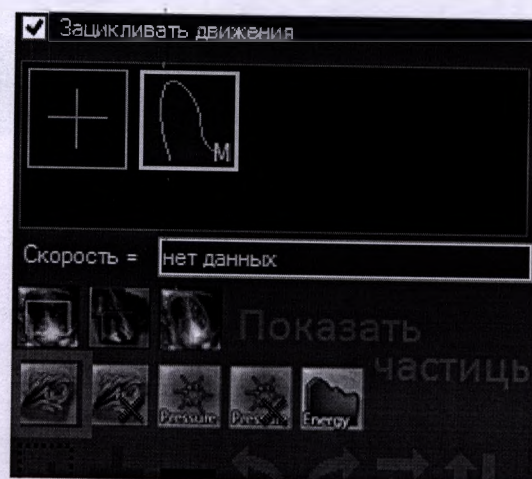


Рисунок 3.129 - Кнопка "Показать частицы"

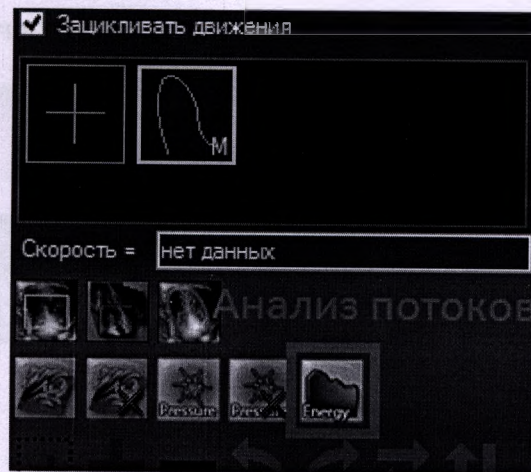


Рисунок 3.150 - Кнопка «Анализ потоков»

После этого открывается окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде» (рисунок 3.151).

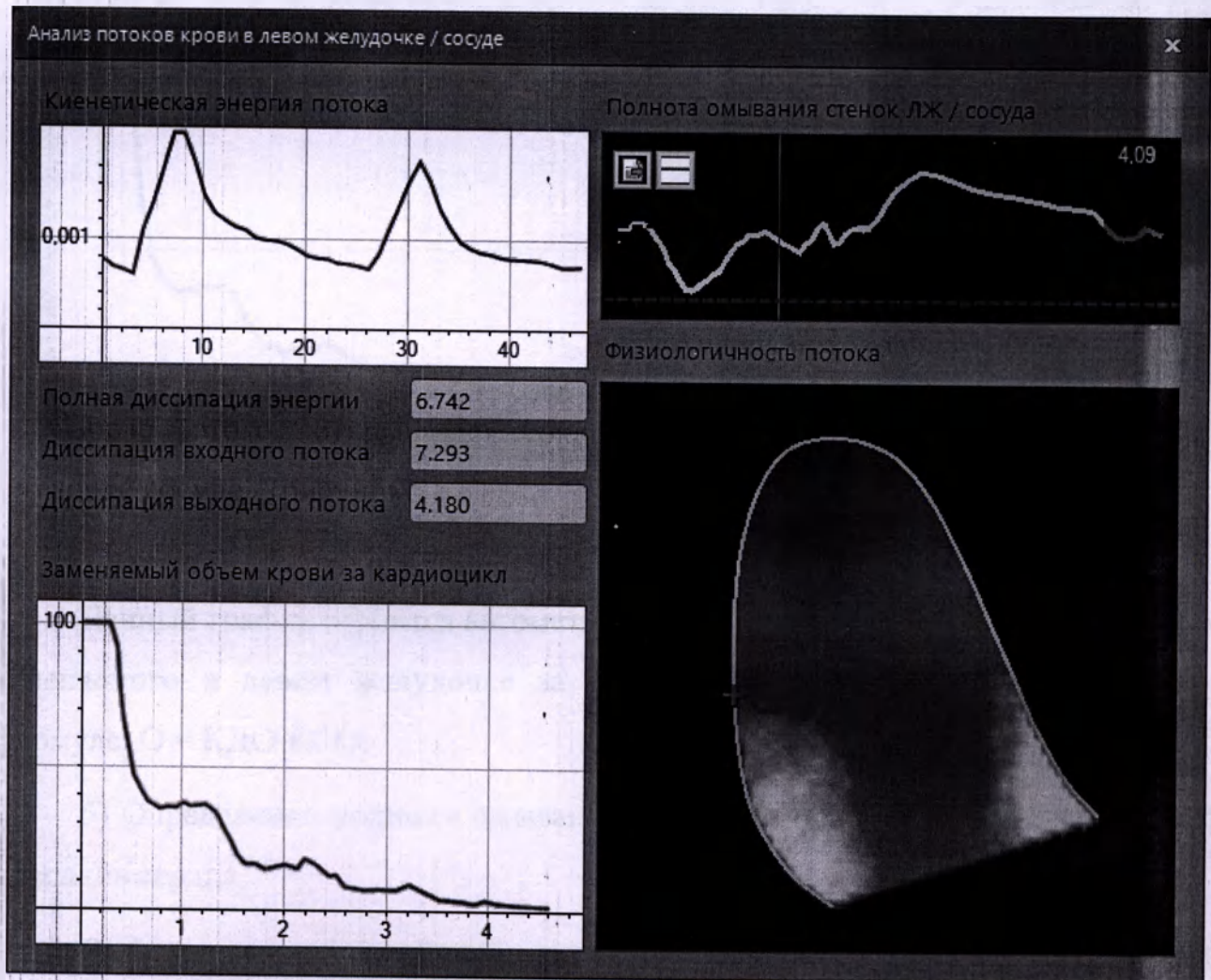


Рисунок 3.151 - Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

В нижней левой части окна расположен график показывающий изменения заменяемого объема крови в левом желудочке в течении нескольких кардиоциклов (рисунок 3.152).

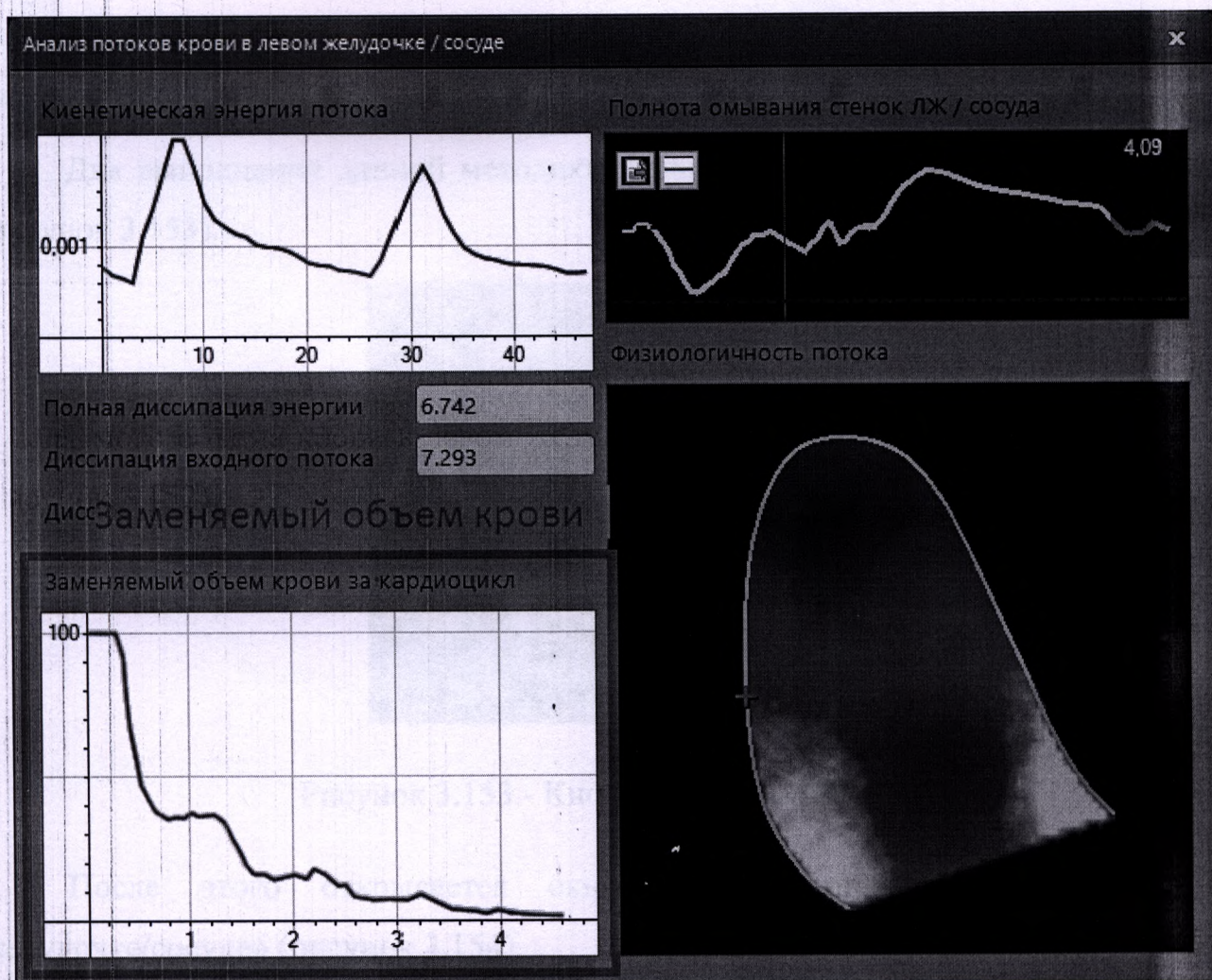


Рисунок 3.152 - Заменяемый объем крови

Данный график строится автоматически, используя вычисления объема крови, заменяемого в левом желудочке за кардиоцикл (вычисление производится по формуле: $O = KDO - KCO$).

5) Определение полноты омывания вихревым потоком крови стенок камер и клапанов сердца

Выбирается режим рабочей станции «Обработка потоков». Исходной серией для данной методики служит серия изображений левого желудочка, в которой

произведено оконтуривание левого желудочка, а также построены вектора движения потоков.

Для получения такой серии необходимо проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца, описанных в пункте

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков» (рисунок 3.153).

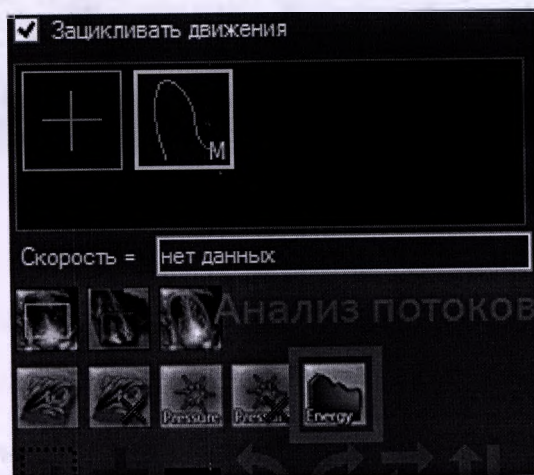


Рисунок 3.153 - Кнопка «Анализ потоков»

После этого открывается окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде» (рисунок 3.154).

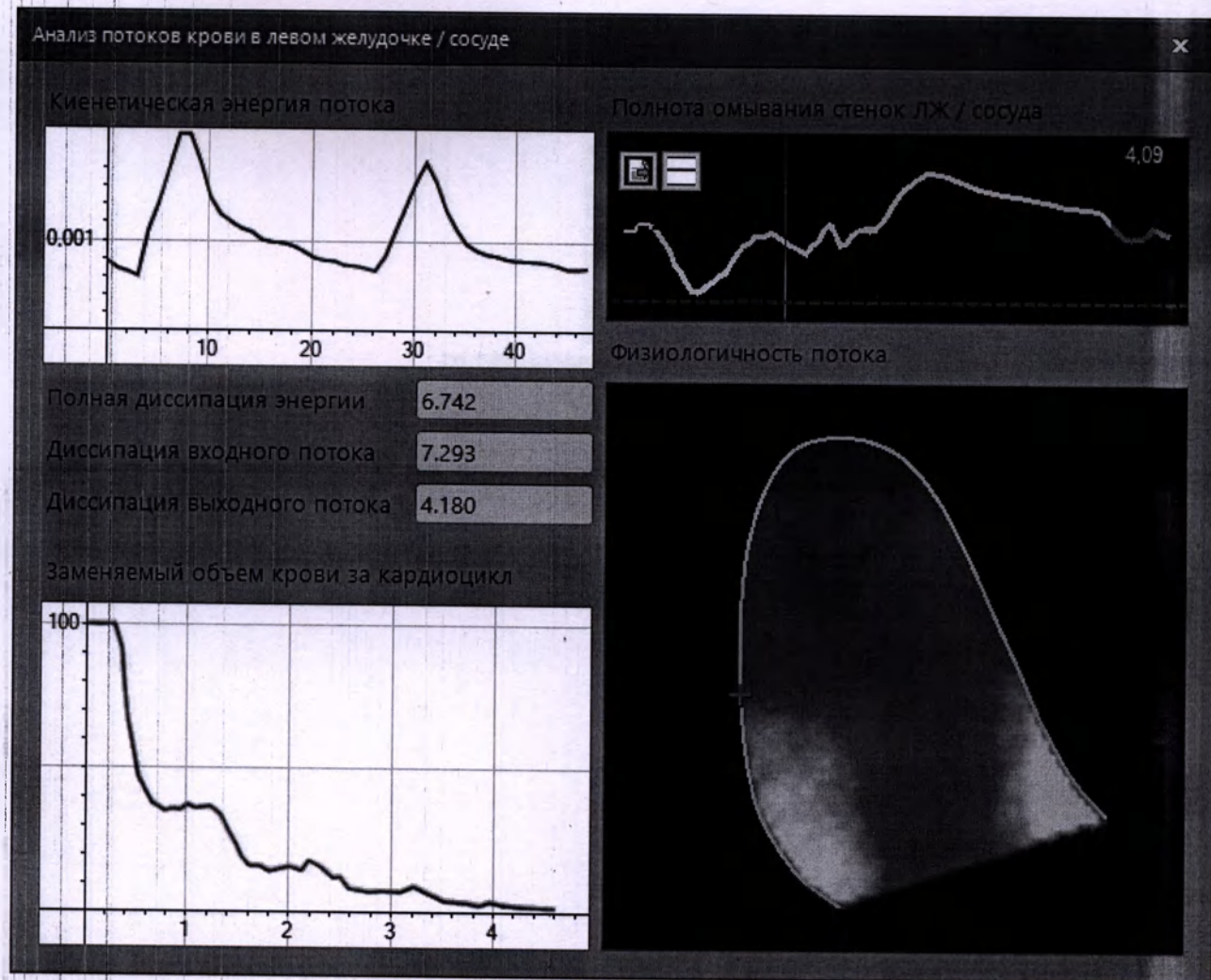


Рисунок 3.154 - Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

В правой верхней части окна расположен график, показывающий полноту омывания вихревыми потоками крови стенок левого желудочка (рисунок 3.155).

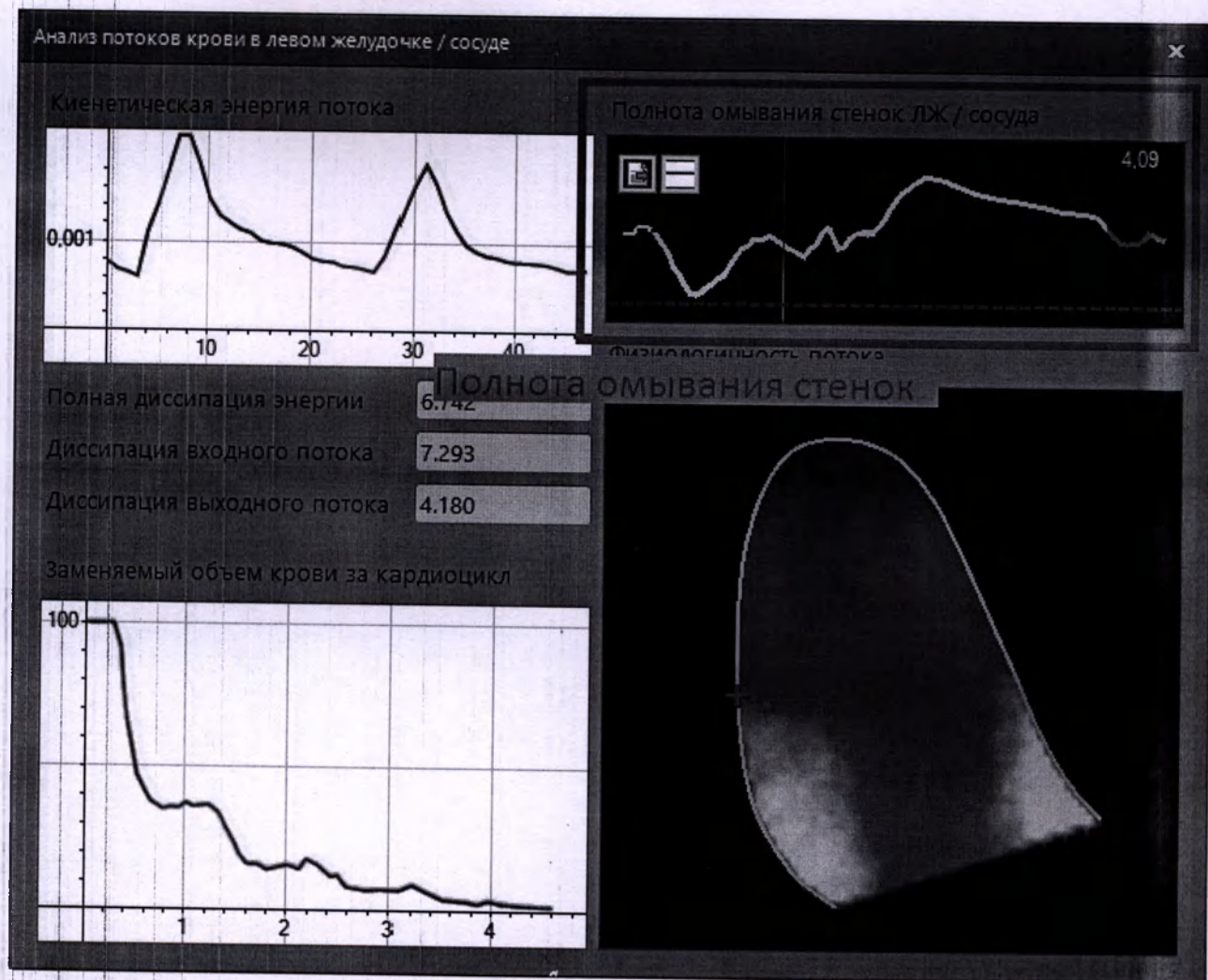


Рисунок 3.155 - Полнота омывания крови

По оси «Х» развернут контур левого желудочка, по оси «Y» отложена скорость в м/с.

На следующем рисунке показано соответствие между точками на графике полноты омывания и точками на контуре левого желудочка (рисунок 3.156).

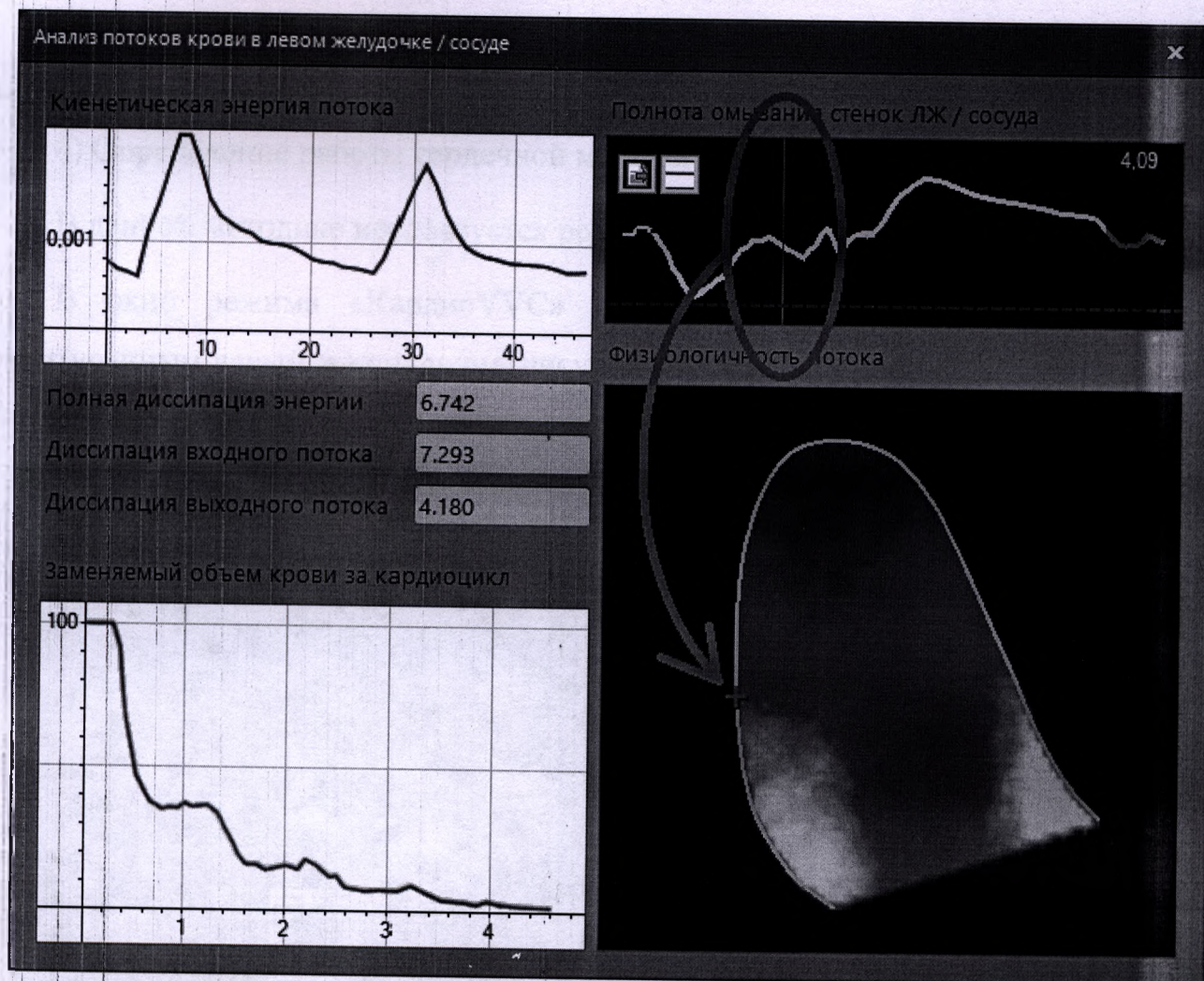


Рисунок 3.156 - Соответствие точек на графике и на контуре

- выполнить оконтуривание камеры левого желудочка сердца в диастолу, вычислить конечно-систолический объем крови (КСО) по формуле Симпсона;
- выполнить оконтуривание камеры левого желудочка сердца в систолу, вычислить конечно-диастолический объем (КДО) по формуле Симпсона;
- выполнить вычисление фракции выброса (Е) левого желудочка;
- выполнить вычисление параметра вымывания крови по формуле $M = (1 - E)^n$, где n – число кардиоциклов, которые должны проходить, пока кровь в желудочке не будет заменена с заданной погрешностью (7-10%).

В результате выполнения функции на экране отображается число, равное числу кардиоциклов, необходимых для замены крови в левом желудочке.

6) Определение работы сердечной мышцы на выбрасывание крови в аорту

В данной методике используется режим рабочей станции «КардиоVVC».

В окно режима «КардиоVVC» нужно загрузить серию изображений с оконтуренным левым желудочком (рисунок 3.157).

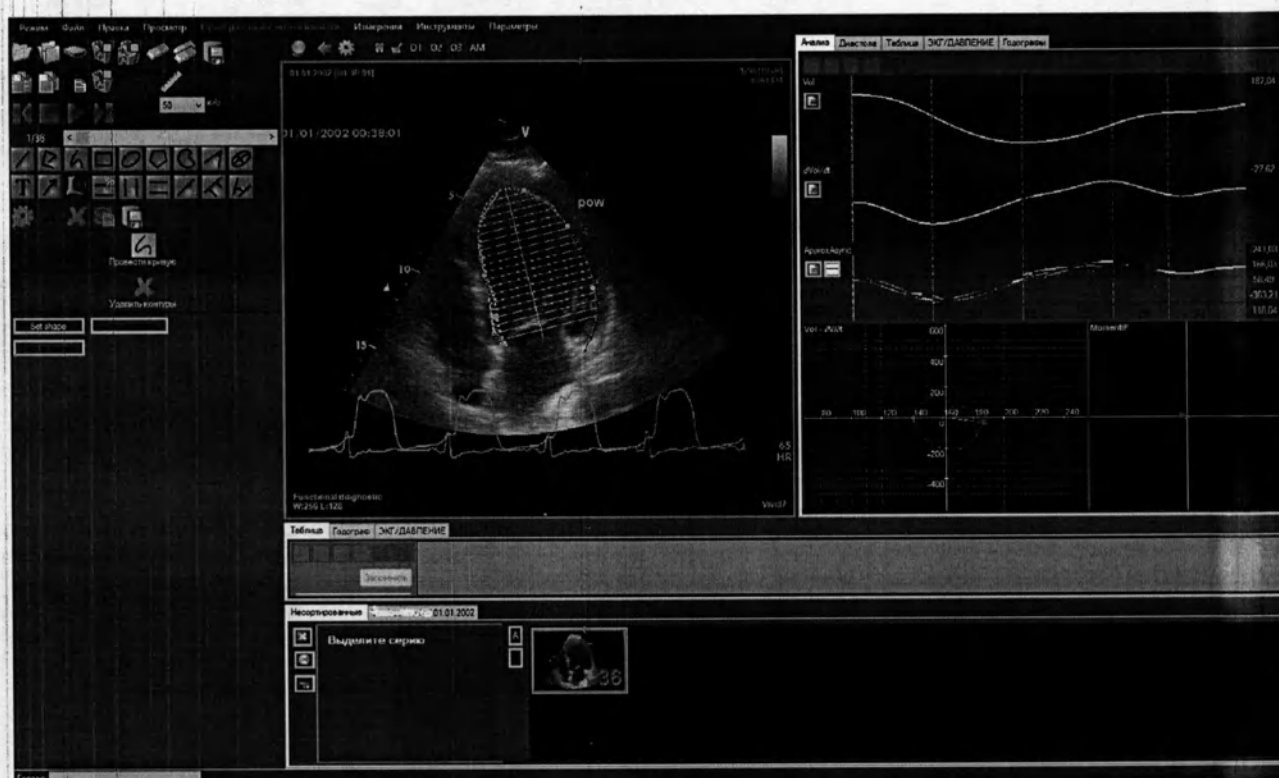


Рисунок 3.157 - Окно режима «Кардио VVC» после загрузки серии изображений с оконтуренным левым желудочком

Нажимаем кнопку «Загрузить кривые». По этой кнопке из файла загружается кривая давления в левом желудочке (рисунок 3.158).

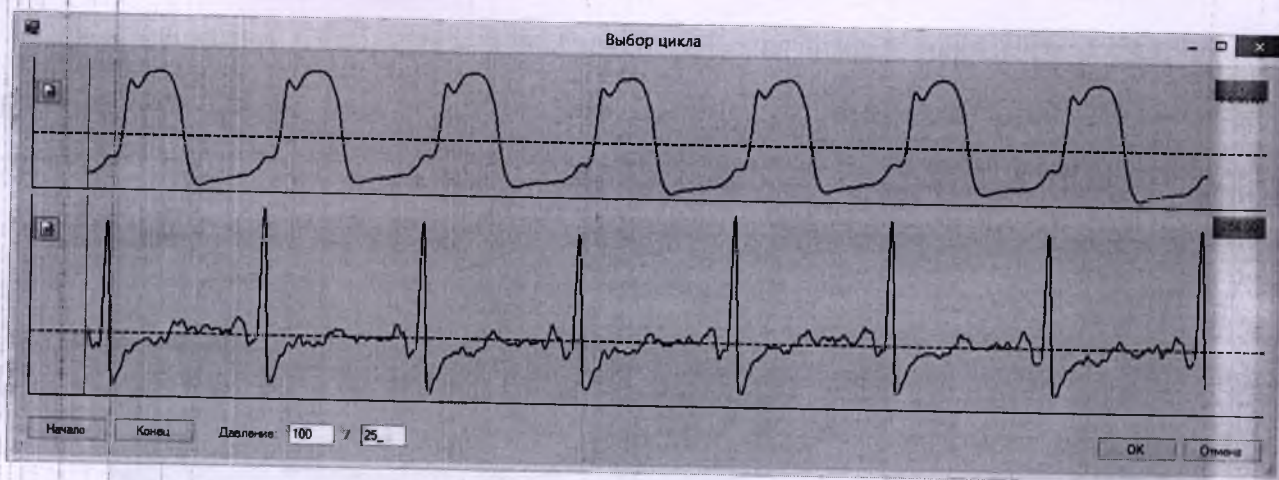


Рисунок 3.158 - Кривая давления в левом желудочке

На кривой давления необходимо выбрать кардиоцикл и нажать кнопку «ОК».

После этого в закладке окна «ЭКГ/Давление» появляются графики (рисунок 3.159).

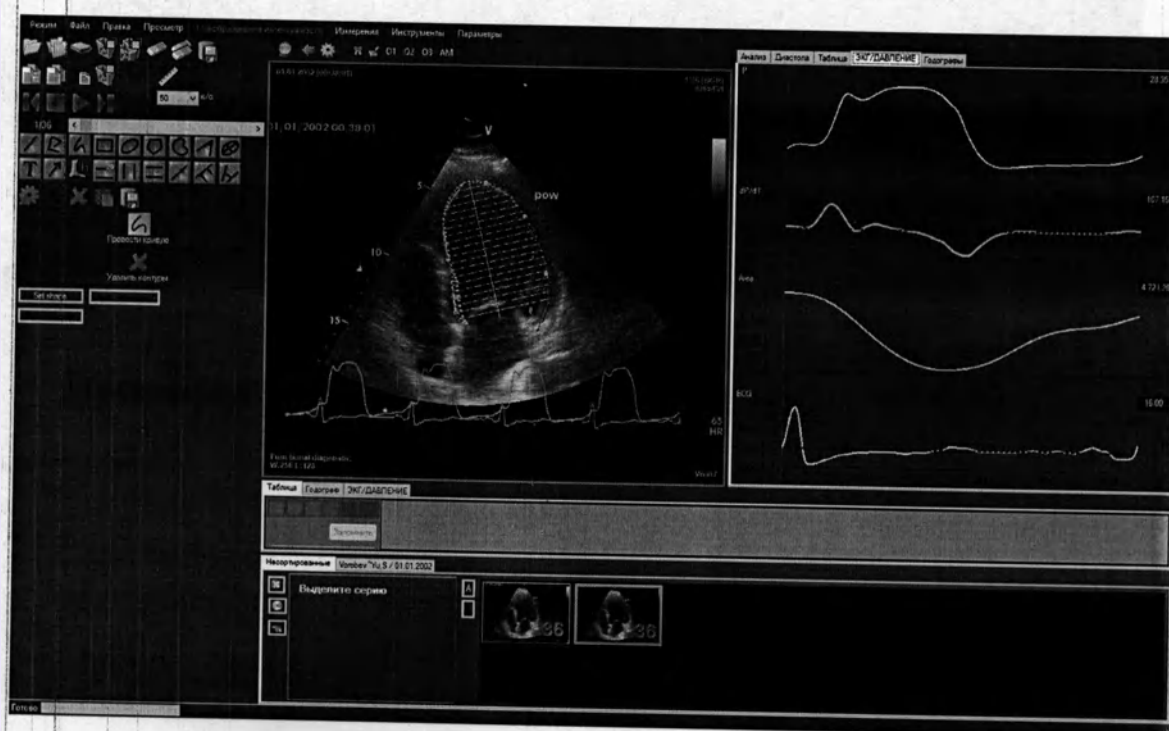


Рисунок 3.159 - Закладка «ЭКГ/Давление»

Первый график представляет собой кривую давлений, второй график - производную от давления. Третий график показывает изменение площади сечения левого желудочка. Четвертый график содержит ЭКГ.

На закладке «Таблица» появляется рассчитанный параметр Asisit, который представляет собой работу сердечной мышцы по выбрасыванию крови в аорту (рисунок 3.160).



Рисунок 3.160 - Параметр Asisit в таблице кардиологических параметров

В закладке «Годографы» появляется – PV – диаграмма, представляющая собой зависимость давления от объема (рисунок 3.161).



Рисунок 3.161 - PV – диаграмма

Площадь под кривой соответствует работе сердечной мышцы.

7) Оценка физиологичности направления потока

Выбирается режим рабочей станции «Обработка потоков». Исходной серией для данной методики служит серия изображений левого желудочка, в которой произведено оконтуривание левого желудочка, а также построены вектора движения потоков.

Для получения такой серии необходимо проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца, описанных в пункте

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков» (рисунок 3.162).

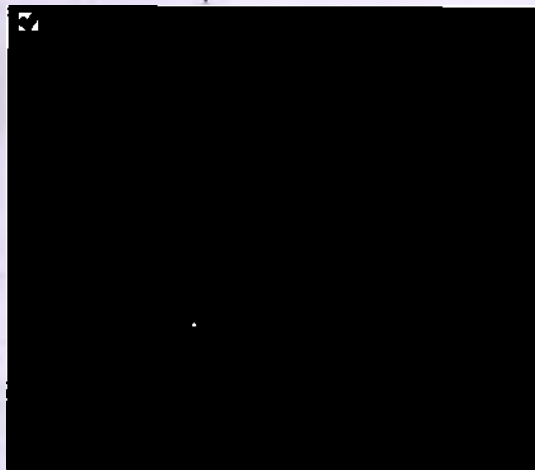


Рисунок 3.162 - Кнопка «Анализ потоков»

После этого открывается окно «Анализ потоков крови в левом желудочке, сосуде»

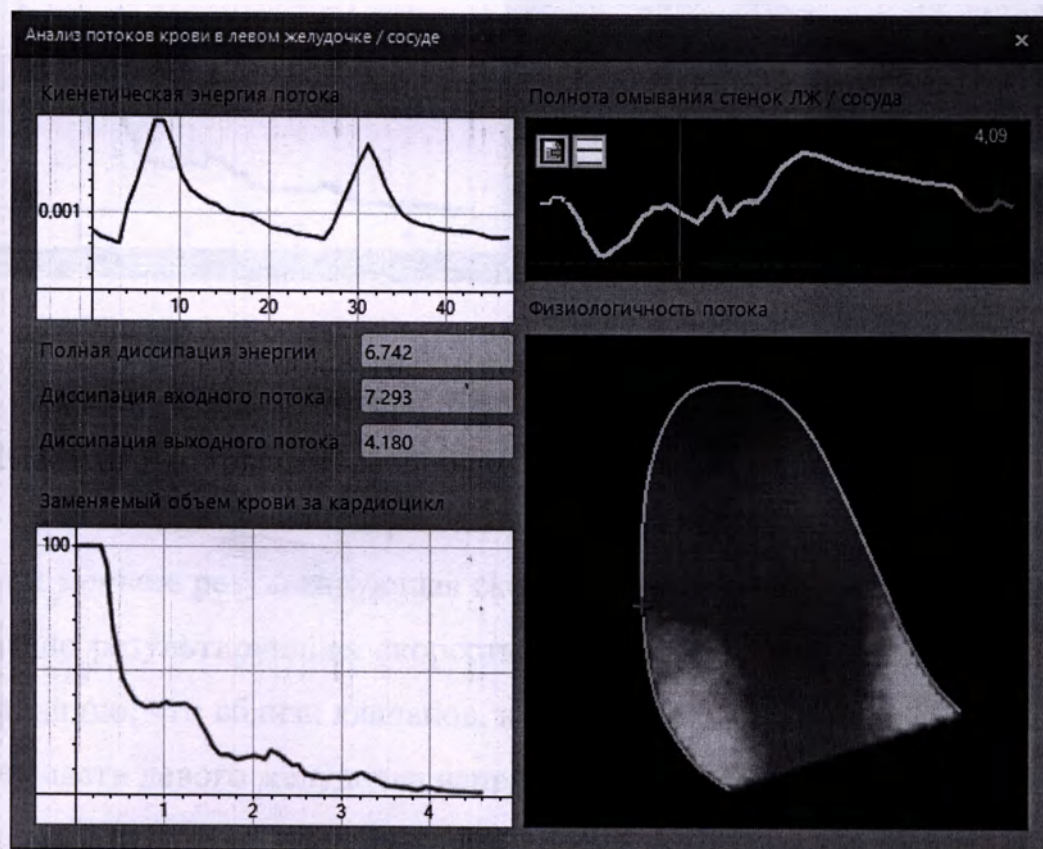


Рисунок 3.162 - Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

В правой нижней части окна расположен контур левого желудочка, закрашенный различными цветами, в зависимости от результирующих значений векторов потоков (рисунок 3.163).

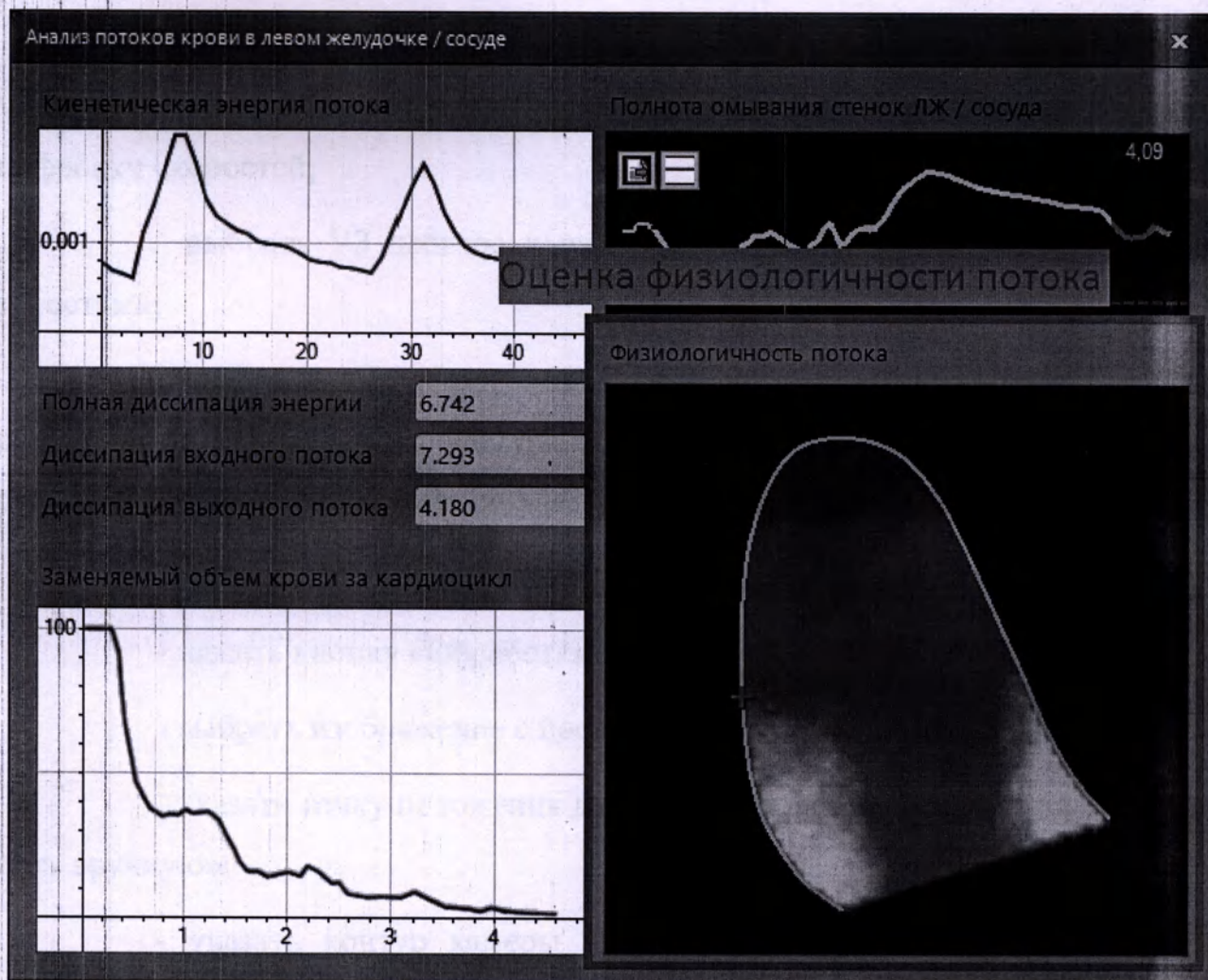


Рисунок 3.163 - Оценка физиологичности направления потока.

Такое представление позволяет оценить физиологичность работы сердца по векторам потока. Цвета на изображении означают следующее: чем ближе цвет к синему, тем меньше результирующая скорость потоков, чем ближе цвет к желтому – тем больше результирующая скорость потоков. На данном изображении левого желудочка видно, что вблизи клапанов, направления потоков наиболее постоянный, а в верхней части левого желудочка направление потоков все время меняется.

На рабочей станции выполнить следующие действия:

- перейти в режим USMode2;
- выбрать изображение с динамической петлей, снятой в режиме доплеровского цветового картирования, перенести УЗ изображение в окно анализа изображений с помощью левой клавиши мыши;

- нажать кнопку «Определение скоростей»;
- на изображении выбрать область интереса и указать параметры оцифровки скоростей;
- выбрать УЗ цветное доплеровское изображение с оцифрованными скоростями;
- нажать кнопку «Построение усредненной траектории движения потока крови в камере левого желудочка» для построения DICOM – серии с усредненными данными по нескольким кардиоциклам;
- указать на ЭКГ границы отдельных сердечных циклов;
- нажать кнопку «Обработка»;
- выбрать изображение с построенной усредненной серией;
- указать точку положения датчика с помощью инструмента «Поставить точку вручную»;
- указать контур камеры сердца с помощью инструмента «Указать контур вручную».
- нажать кнопку «Рассчитать 2х-мерные скорости»;
- выбрать изображение с построенными скоростями потоков;
- просмотреть вычисленную серию изображений с представлением скоростей потока стрелками. Выбрать кадр в момент максимальной скорости всасывания крови левым желудочком (выбор проводить по годографу);
- провести измерение угла наклона входного потока крови к перегородке камер сердца.

Рабочая станция считается выдержавшей испытание, если пользователь видит отображение значения угла наклона входящего в левый желудочек потока крови к межжелудочковой перегородке.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Техническое обслуживание изделия

4.1.1. Общие указания

4.1.1.1. Техническое обслуживание ультразвукового сканера и рабочей станции проводится индивидуально.

4.1.2. Меры безопасности

4.1.2.1. При техническом обслуживании аппарата необходимо неукоснительно соблюдать правила безопасности, изложенные в настоящем Руководстве по эксплуатации.

4.1.2.2. В случае обнаружения любых повреждений или неисправностей, не включая аппарат, обратитесь в сервисную службу.

4.1.3. Порядок технического обслуживания изделия

4.1.3.1. Каждый раз перед включением ультразвукового сканера проверяйте:

- разъемы датчиков, периферийные устройства, и кабели;
- электрические кабели и сетевой кабель по всей длине на наличие разрывов, износа, и повреждения изоляции;
- корпус прибора и датчик на наличие механических дефектов;
- целостность оборудования;
- клавиатуру на наличие любых дефектов.

4.1.3.2. По окончании работ в конце рабочего дня необходимо:

- выключить сканер;
- протереть внешнюю часть сканера дезинфицирующим раствором;
- желательно накрыть аппарат чехлом, предотвращающим попадание в сканер пыли.

4.1.3.3. Дезинфекция сканера производится в соответствии с ОСТ 42-21-2-85 в порядке, установленном в учреждении, эксплуатирующим изделие. Рекомендуемый метод – химический, 3 % раствором перекиси водорода с добавлением 0,5 % раствора моющего средства

типа «Лотос» при температуре не менее плюс 18 °С с интервалом между протираниями 10–15 минут или 1% раствором хлорамина по ОСТ 6-01-76-79.

4.1.3.4. Периодическое техническое обслуживание сканера проводится 1 раз в шесть месяцев специалистами, прошедшими обучение у производителя.

При периодическом техническом обслуживании проводится проверка механических и электрических модулей аппарата с заменой неисправных компонентов, очистка поверхностей внутренних компонентов аппарата от пыли.

4.1.3.5. При проведении технического обслуживания рабочей станции следует руководствоваться документацией на неё.

4.1.4. Проверка работоспособности изделия

4.1.4.1. Контроль качества прибора включает периодические проверки, позволяющие пользователю подтвердить, что ультразвуковой сканер стабильно создает высококачественные изображения и позволяет получать воспроизводимые количественные результаты.

4.1.4.2. Периодический контроль позволяет своевременно выявлять изменения в рабочих характеристиках, которые могут возникать в результате обычного старения компонентов прибора.

4.1.4.3. Периодичность проведения проверок зависит от интенсивности эксплуатации прибора, режима работы прибора и выполняются в сроки, установленные в медицинском учреждении требованиями по контролю качества. Проверки следует также проводить в случае сомнений в работоспособности прибора.

4.1.4.4. В течение срока службы рекомендуется выполнять проверки с целью контроля качества прибора один раз в год.

4.1.4.5. Чтобы получить достоверный результат, периодические проверки должны производиться в условиях, при которых были получены базовые параметры.

4.1.4.6. Неточное воспроизведение настроек элементов управления прибора, использовавшихся при получении базовых параметров, **может внести дополнительные погрешности и привести к получению неверных результатов.**

4.1.4.7. Проверки ультразвуковых параметров производятся в соответствии с Р50.2.051-2006 «Ультразвуковое диагностическое оборудование медицинского назначения. Общие требования к методам контроля технических характеристик. Рекомендации по метрологии».

4.1.4.8. Контроль качества прибора может производиться пользователем, специализированной организацией или сервисным центром изготовителя.

4.1.4.9. Контроль качества прибора производится с использованием тканеэквивалентных фантомов (см. приложение Б). Параметры изображения, полученные после сканирования фантома, документируются и сравниваются с базовыми показателями. Если полученные параметры согласуются с базовыми показателями, то считается, что характеристики прибора не ухудшились.

4.1.4.10. При существенных расхождениях между базовыми параметрами и параметрами, полученными в результате периодической проверки, проведите повторные испытания. В случае сохранения расхождений между базовыми параметрами и показателями периодической проверки обратитесь в сервисный центр.

4.2. Техническое обслуживание составных частей изделия

4.2.1. Обслуживание

4.2.1.1. Дезинфекция датчиков

4.2.1.2. Перед обследованием пациента датчик должен быть продезинфицирован.

4.2.1.3. Дезинфекция датчиков производится только после очистки датчиков от загрязнений и остатков контактного геля. Для этого

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

264

используйте дезинфицирующее вещество, предназначенное для применения к пластиковым медицинским инструментам. По вопросу концентрации, времени контакта, хранения и применения дезинфицирующего вещества нужно обращаться к инструкции изготовителя дезинфицирующего препарата. Дезинфекция проводится путем погружения рабочей поверхности датчика в дезинфицирующий агент.

4.2.1.4. Рекомендуется применять жидкий дезинфицирующий препарат Cidex или Konsolex.

4.2.1.5. После завершения дезинфекции, удалите дезинфицирующее вещество с датчика, тщательно смойте все остатки вещества дистиллированной водой, оботрите мягкой тканью и высушите датчик.

4.2.1.6. При этом:

- при использовании биопсийных адаптеров, строго следуйте эксплуатационной документации на адаптеры, особенно в части очистки, дезинфекции и стерилизации.
- используйте биопсийные адаптеры для ультразвуковых сканеров, имеющие сертификат безопасности.
- при использовании биопсийного адаптера убедитесь, что биопсийная линия соответствует направлению движения иглы перед началом взятия проб. С этой целью выполните испытание в сосуде, заполненном теплой водой. Убедитесь, что сделали это испытание после замены датчика или биопсийного адаптера.

4.2.2. Очистка и окраска

4.2.2.1. После проведения диагностики протирайте датчик сканера от ультразвукового геля мягкой, чистой тканью, смоченной дистиллированной водой или теплой водой с мягким мылом. После чего высушите или оботрите датчики мягкой, сухой тканью.

ВНИМАНИЕ: Не используйте растворители, спирт и абразивные чистящие средства.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

При проведении ремонта аппарата следует соблюдать меры безопасности, указанные в разделе.

	При обнаружении неисправностей не разбирайте корпус. Корпус должен обслуживаться и ремонтироваться только компетентным персоналом, который прошел специальное обучение.
	При возникновении неисправностей в работе корпуса, необходимо обратиться в сервисную службу ЗАО «Бизнеслинк» или к региональному представителю.

Текущий ремонт выполняется для восстановления работоспособности корпуса, при котором производится замена или восстановление отдельных частей.

Вызов специалистов-ремонтников для принятия решений о необходимости и объеме проведения работ по ремонту производится в установленном порядке.

Текущий ремонт выполняется специалистами ЗАО «Бизнеслинк» или специально обученным персоналом.

Порядок проведения текущего ремонта (для технических специалистов!):

- Руководствуясь таблицей 5.1, определите неисправный элемент;
- Замените неисправный элемент и вновь проверьте параметры корпуса;
- После окончания ремонта произведите сборку корпуса и проверьте его работоспособность.

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Проблемы, их причины и решения

Изм.	Лист	М.п.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

267

Итоговое изображение показано на рисунок 3.130.

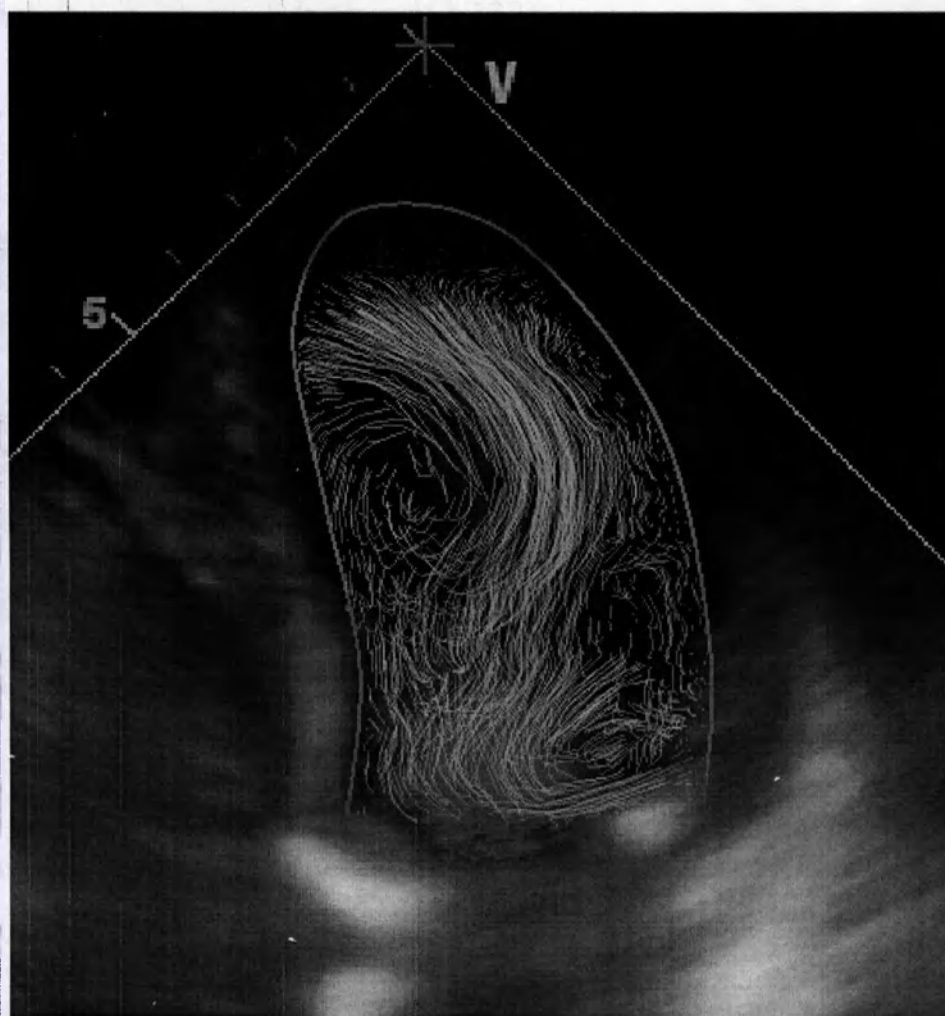


Рисунок 3.130 - Включение отображения линий токов крови

Для того, чтобы скрыть линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Скрыть частицы" (рисунок 3.131).



Рисунок 3.131 - Кнопка "Скрыть частицы"

Имя	Пост	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

234

Для того, чтобы отобразить поле давлений необходимо воспользоваться кнопкой "Показать давление" (рисунок 3.132).

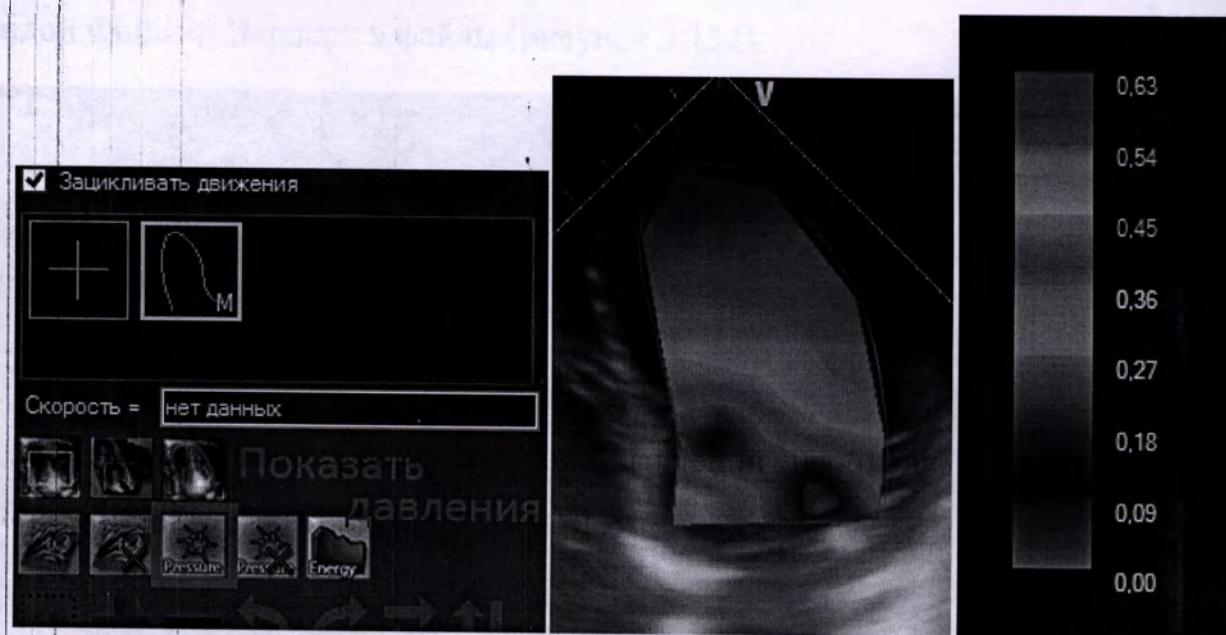


Рисунок 3.132 - Кнопка "Показать давление". Отображение поля давлений

На шкале величины предоставлены в единицах измерения миллиметры ртутного столба.

Для того, чтобы убрать отображение поля давлений нужно нажать кнопку "Скрыть давление" (рисунок 3.133).

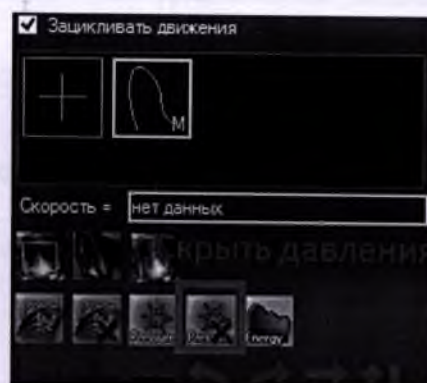


Рисунок 3.133 - Кнопка "Скрыть давление"

Экспорт результатов в изображения и видео

Для экспорта результатов в виде изображений или видео воспользуйтесь командой Файл -> Экспорт в файлы (рисунок 3.134).

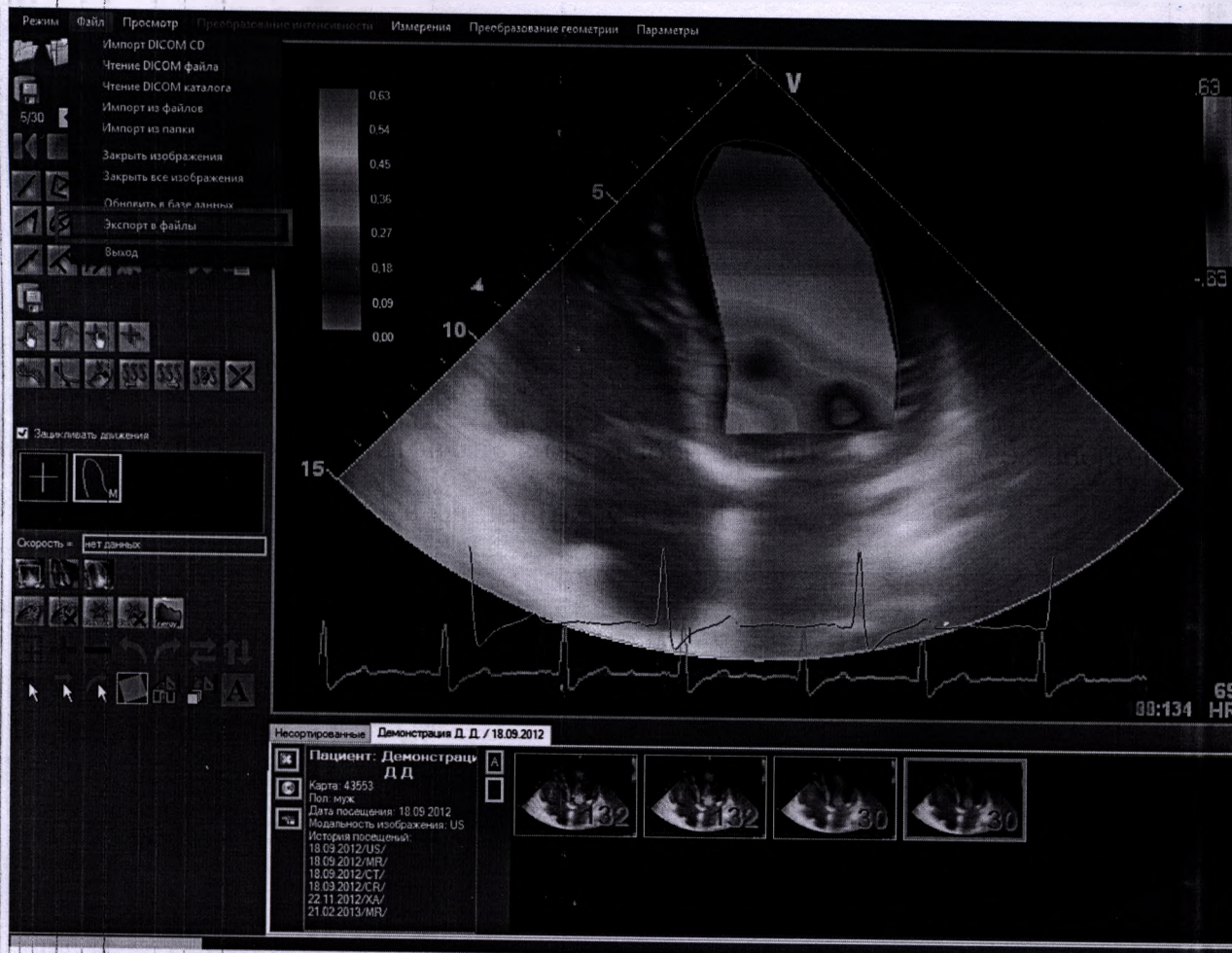


Рисунок 3.134 - Экспорт результатов

Для экспорта изображений введите имя файла и выберите один из следующих форматов: PNG, JPEG, TIFF, BMP (рисунок 3.135).

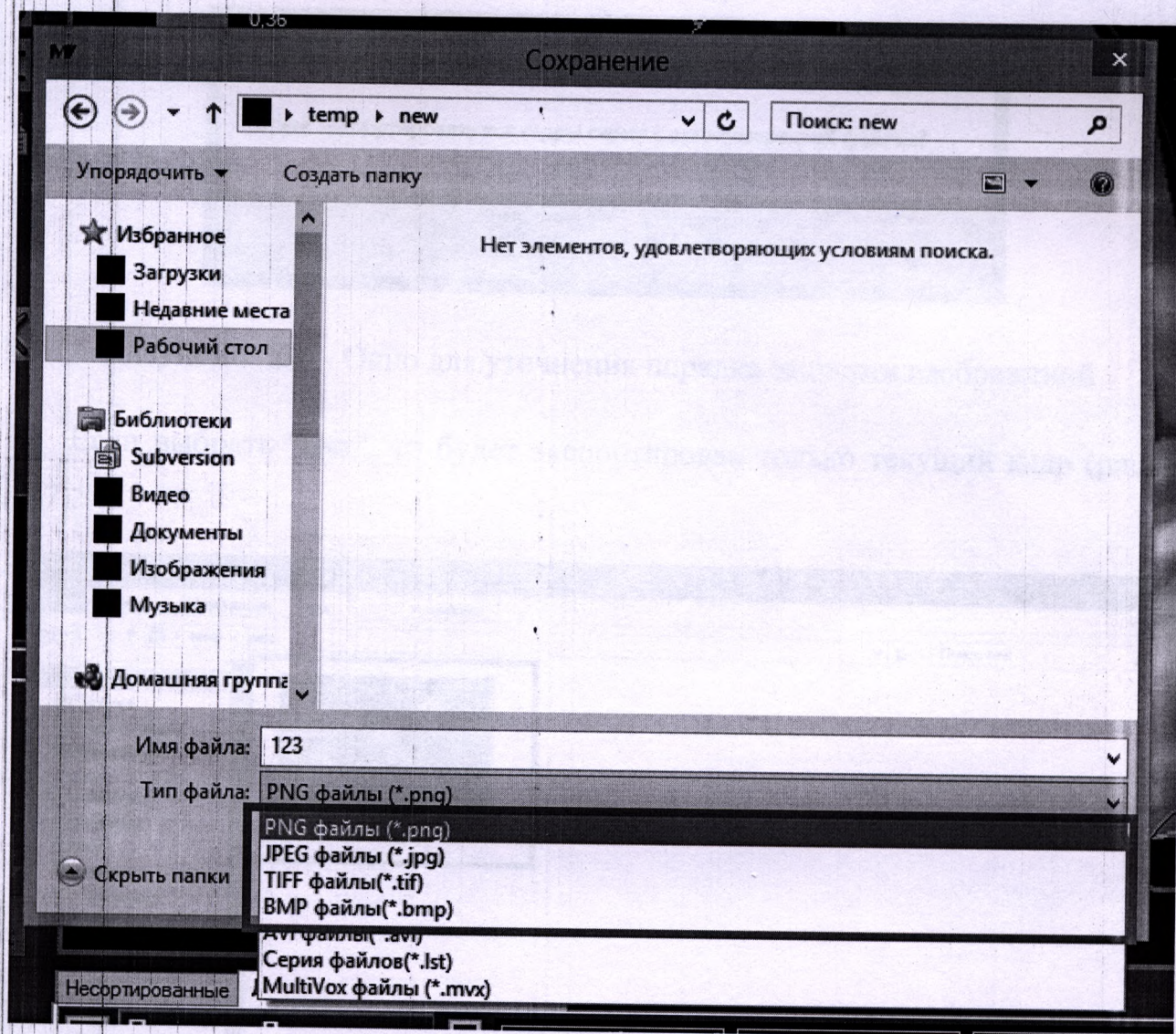


Рисунок 3.135 - Выбор формата для экспорта изображения

После нажатия кнопки "Сохранить" всплывет окошко с вопросом "Хотите экспортировать все кадры серии с автонумерацией файлов?" (рисунок 3.136)

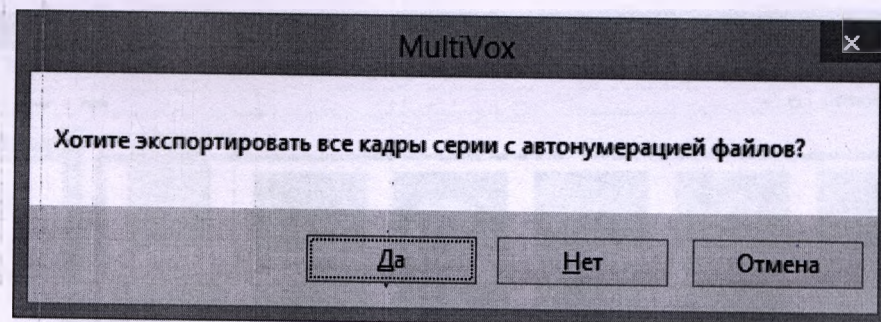


Рисунок 3.136 - Окно для уточнения порядка экспорта изображений

Если выбрать "Нет", то будет экспортирован только текущий кадр (рисунок 3.137).

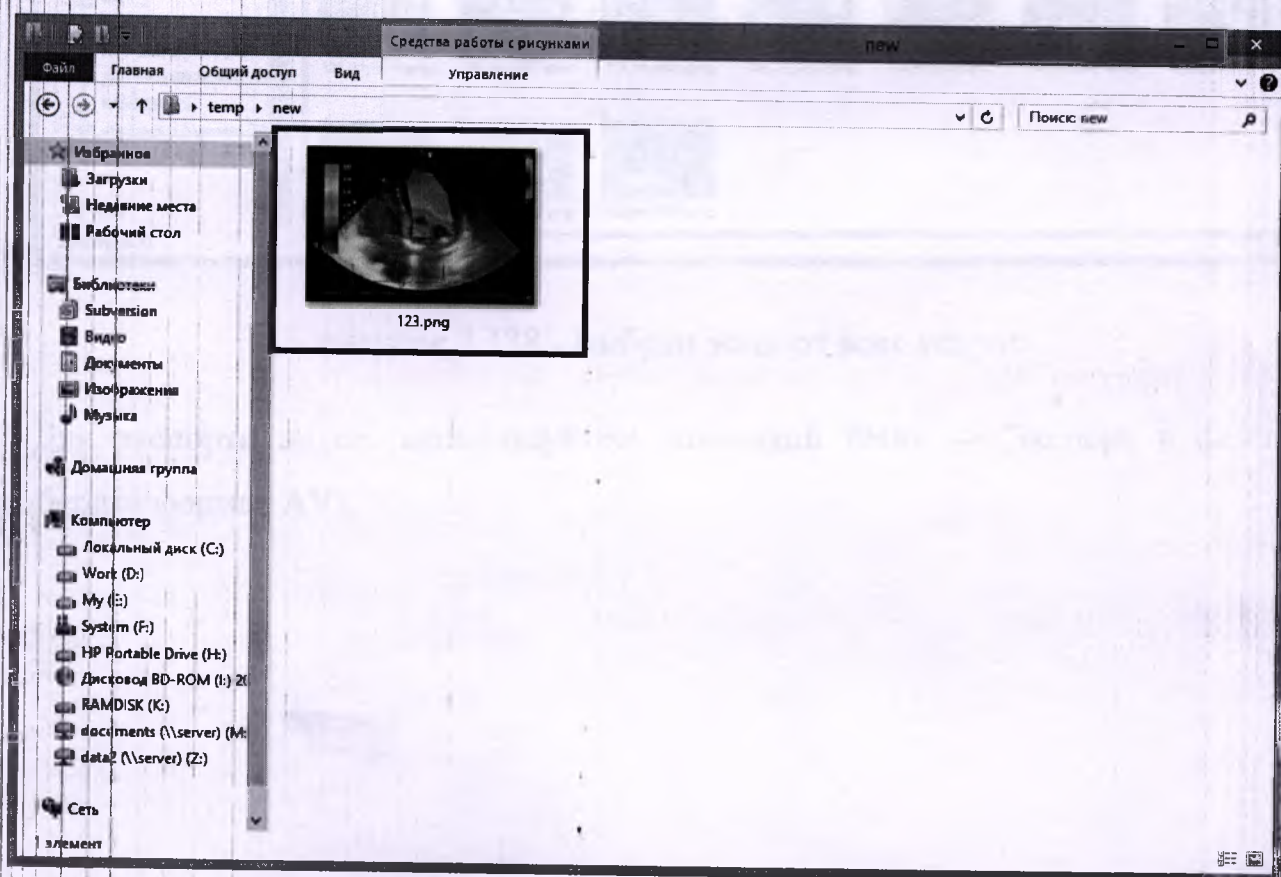


Рисунок 3.137 - Выбран экспорт текущего кадра

Если выбрать "Да", то будут экспортированы все кадры видеопоследовательности (рисунок 3.138).

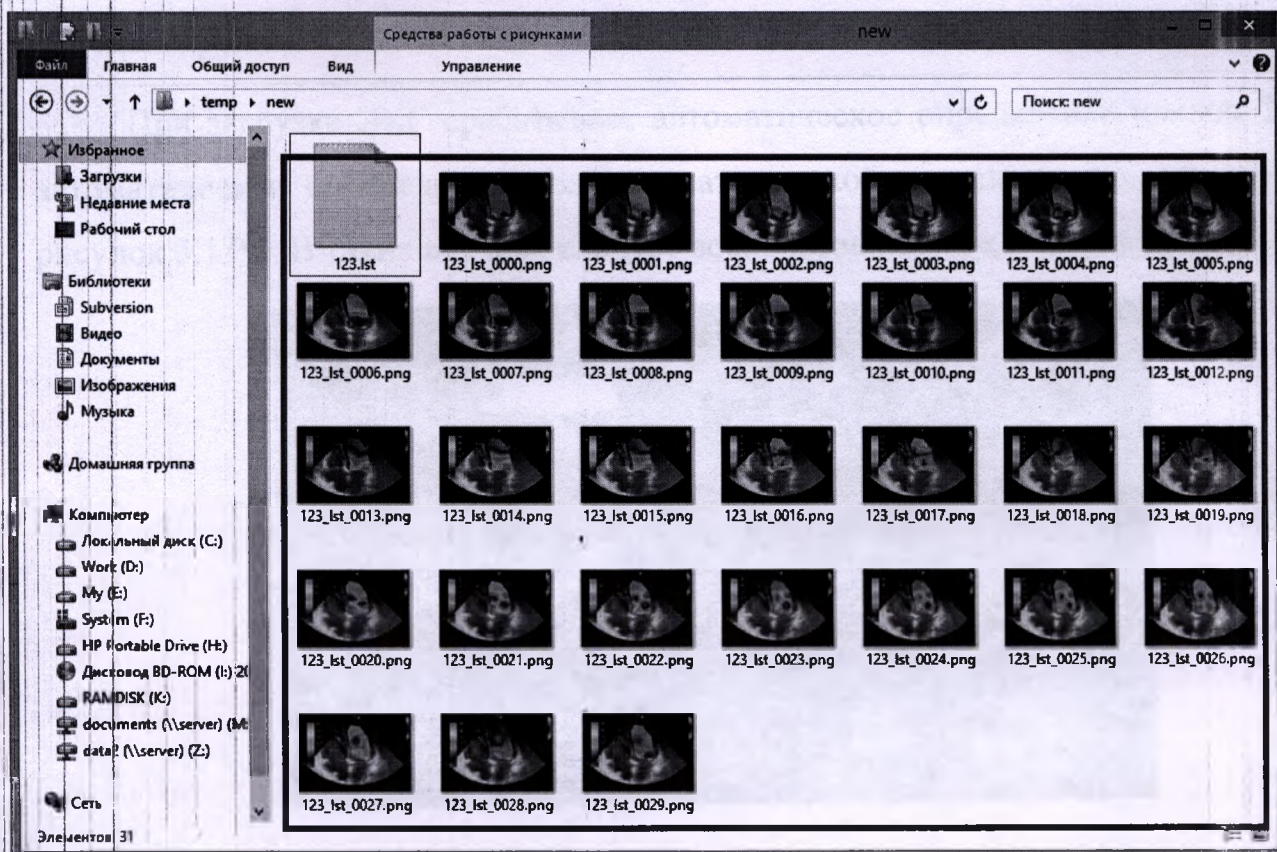


Рисунок 3.138 - Выбран экспорт всех кадров

Для экспорта видео, воспользуйтесь командой Файл -> Экспорт в файлы и выберите формат AVI.

Редактирование циклов

При загрузке ЭКГ срабатывает автоматическое определение циклов. Иногда автоматическое определение может давать плохой результат (как, например, на рисунок 3.139). В таких случаях следует воспользоваться редактором циклов.

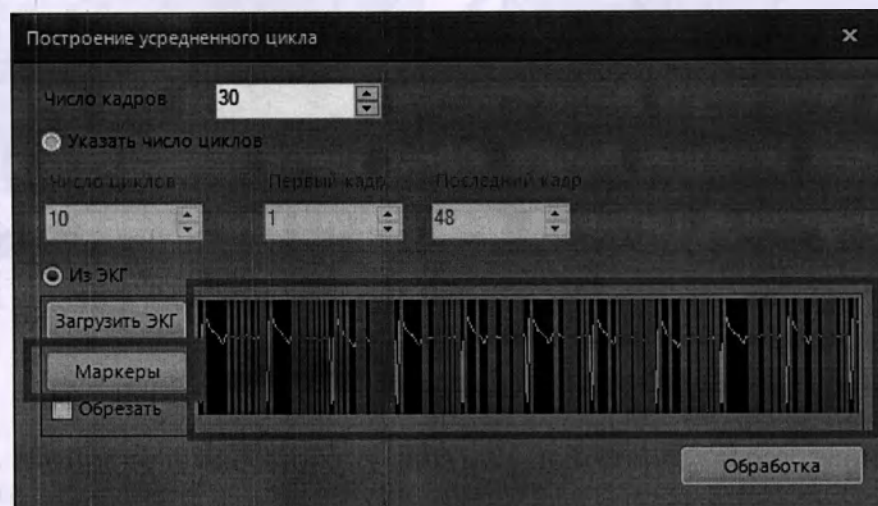


Рисунок 3.139 - Плохой результат при автоматическом определении циклов

Для того, чтобы открыть редактор, нужно нажать кнопку "Маркеры" (рисунок 3.140).

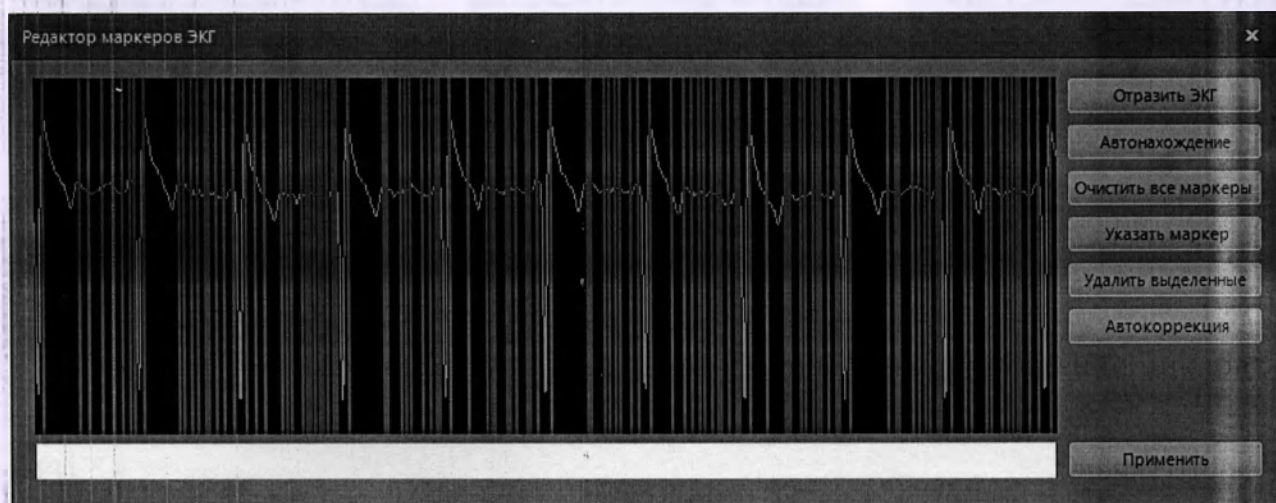


Рисунок 3.140 - Редактор циклов ЭКГ

Инструменты редактора:

- «Отразить ЭКГ» позволяет перевернуть ЭКГ сверху вниз (рисунок 3.141).

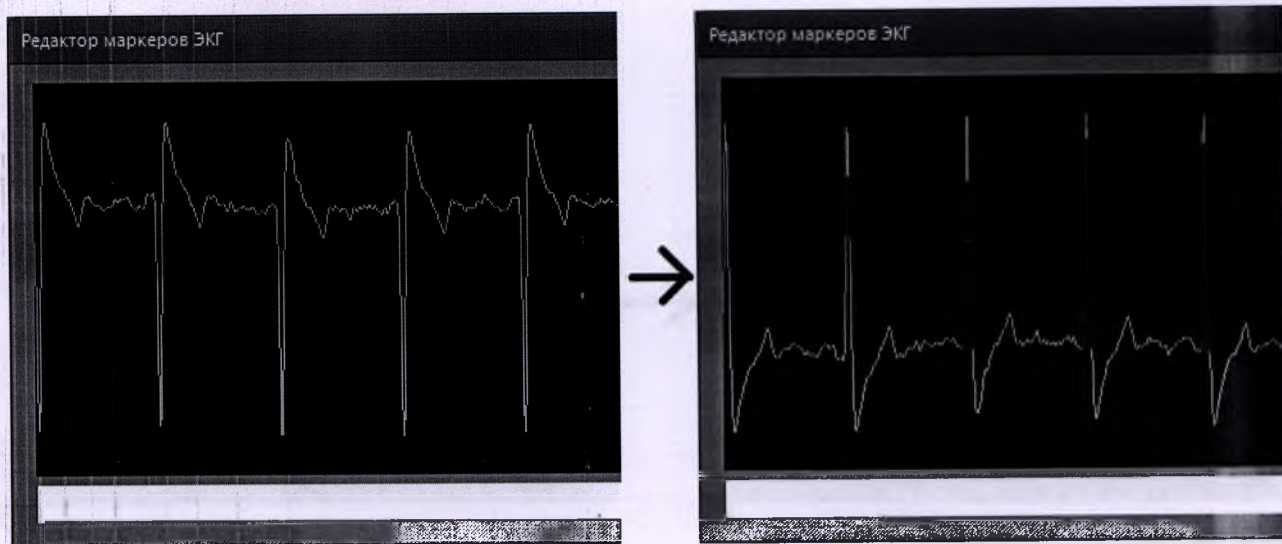


Рисунок 3.141 - Отразить ЭКГ

«Автонахождение» позволяет автоматически определить пики ЭКГ. Автоматически определяются пики, направленные вверх. Поэтому иногда для более точного определения пиков достаточно перевернуть ЭКГ (командой Отразить ЭКГ) и воспользоваться кнопкой Автонахождение (рисунок 3.142).

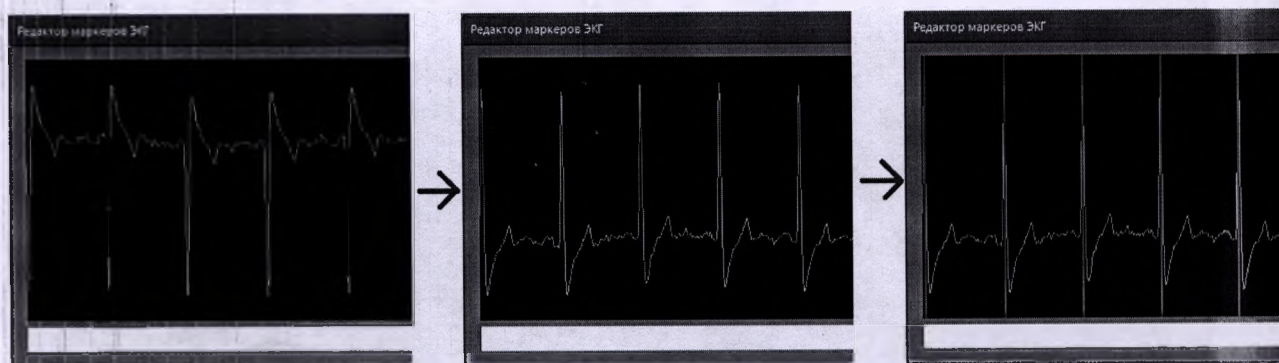


Рисунок 3.142 - Автонахождение

«Очистить все маркеры» позволяет удалить все найденные пики (рисунок 3.143).

					ЛБМА.941219.001РЭ	Лис
						24
ГО@CIRM.RU WWW.GOSDRAVNADZOR.RU						
М.п.				Подп.	Дата	

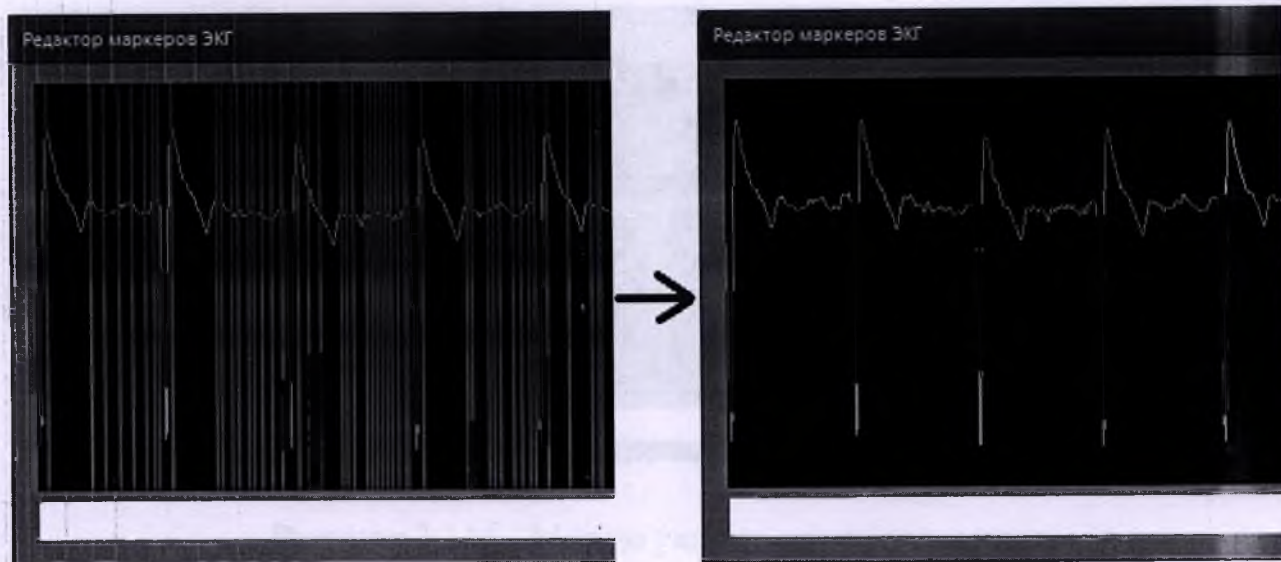


Рисунок 3.143- Очистить все маркеры

«Указать маркер» позволяет поставить пик вручную. Для этого нужно нажать кнопку Указать маркер и щелкнуть мышкой в некотором месте по ЭКГ (рисунок 3.144).

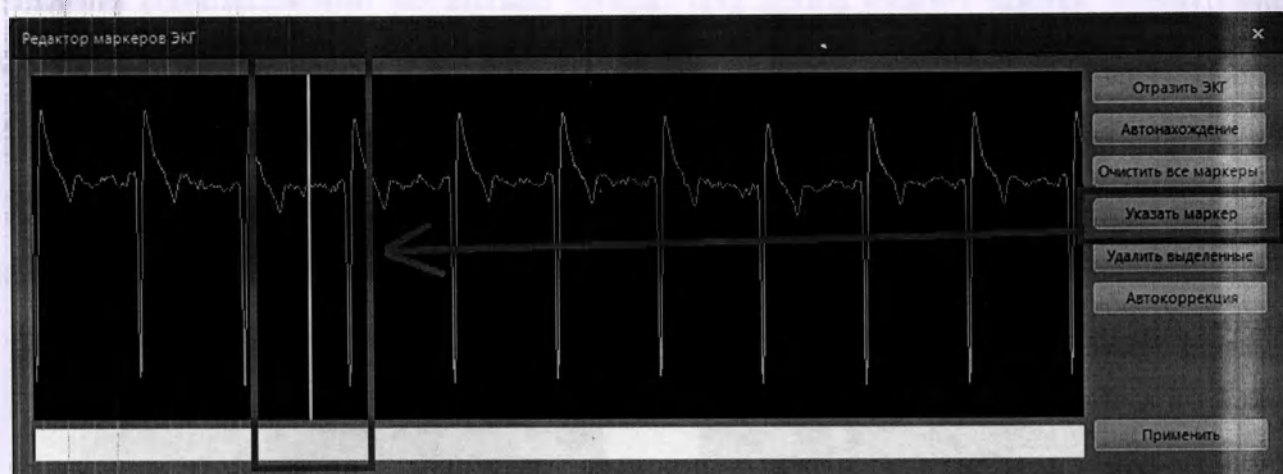


Рисунок 3.144 - Указать маркер

Чтобы указать несколько пиков, можно нажать кнопку «Указать маркер» и кликнуть несколько раз левой кнопкой мыши по ЭКГ с нажатой кнопкой Ctrl (рисунок 3.145).



Рисунок 3.145 - Можно указать несколько пиков

Для того, чтобы отменить расстановку пиков, достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши в любом месте по ЭКГ.

Удалить выделенные позволяет удалить выбранные пики. Выделенные пики отображаются желтым цветом (в то время как невыделенные - красным). Можно выделять одновременно несколько пиков. Для этого нужно зажать левую кнопку мыши и "перечеркнуть" несколько пиков. Выделенные пики можно двигать влево/вправо.

Автокоррекция позволяет автоматически уточнить положение выделенных пиков (рисунок 3.146).

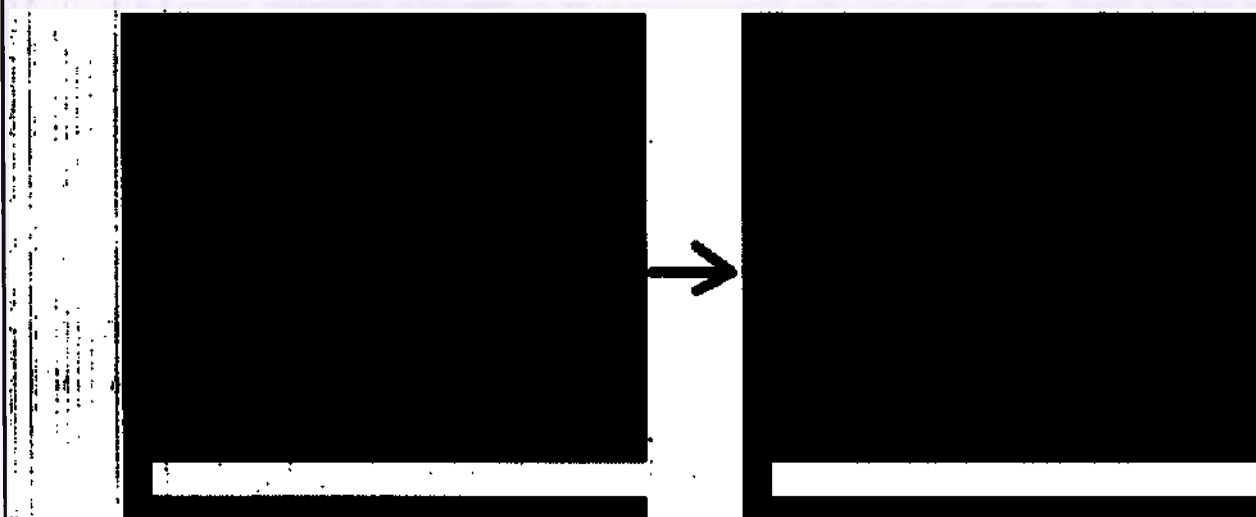


Рисунок 3.146 - Автокоррекция

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

24

Таким образом, процесс ручного указания пика обычно выглядит следующим образом:

1. Очистить все маркеры;
2. Указать маркер;
3. Выделить все пики;
4. Автокоррекция.

После уточнения пиков следует нажать кнопку Ассерпт.

2) Определение и визуализация градиентов давлений, возникающих в потоках

Вставить в CD/DVD дисковод диск с DICOM динамическими изображениями в режиме цветного доплера 2-х камерной позиции сердца.

На рабочей станции выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На рабочей станции выполнить следующие действия:

- проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца аналогично п. 1);
- нажать кнопку «Рассчитать градиент давления».

Рабочая станция считается выдержавшей испытание, если пользователь видит шкалу давлений и колоризированное поле поверх изображения, отображающее величину градиента давлений в каждой точке внутри камеры сердца.

3) Определение энергетических характеристик вихревых потоков (входящего и выходящего в/из ЛЖ), построения графика изменения кинетической энергии потока крови во время кардиоцикла

Выбирается режим рабочей станции «Обработка потоков». Исходной серией для данной методики служит серия изображений левого желудочка, в которой произведено оконтуривание левого желудочка, а также построены вектора движения потоков.

					ЛБМА.941219.001РЭ		Лиц
							24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Для получения такой серии необходимо проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца, описанных ниже.

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков» (рисунок 3.147).

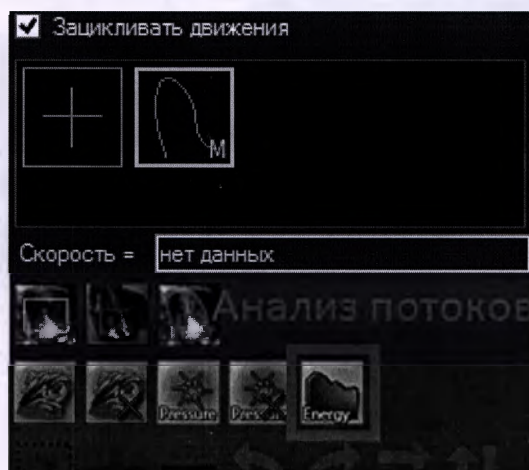


Рисунок 3.147 - Кнопка «Анализ потоков»

После этого открывается окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде» (рисунок 3.148).

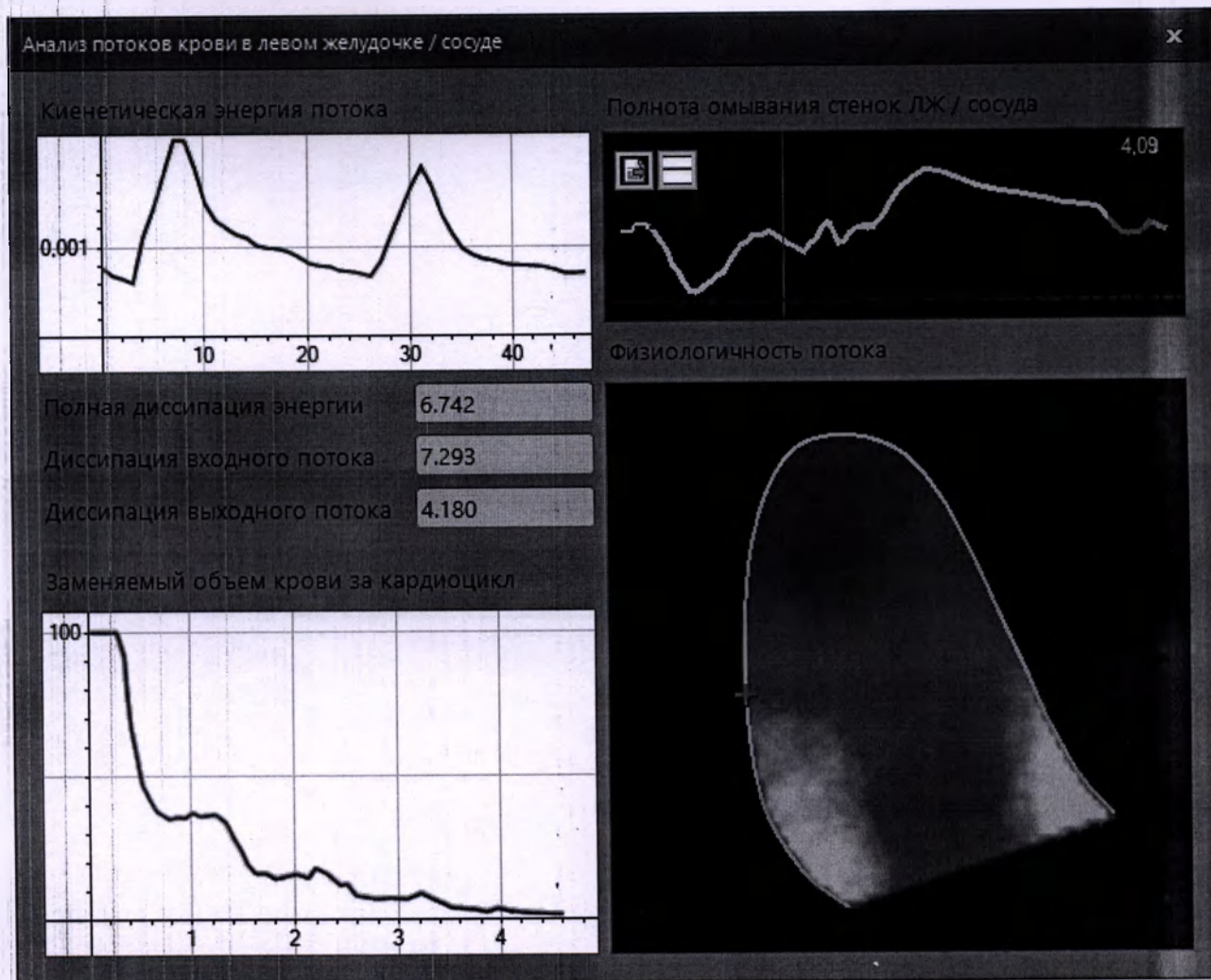


Рисунок 3.148 - Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

В верхней левой части окна представлен график изменения полной кинетической энергии потока крови во время кардиоцикла, полученный автоматически. По оси «Х» отложены кадры.

Ниже показаны значения полной диссипации энергии, диссипации входного потока, диссипации выходного потока, также рассчитанные автоматически по исходной серии изображений (рисунок 3.149).

ЛБМА.941219.001РЭ

Ли

24

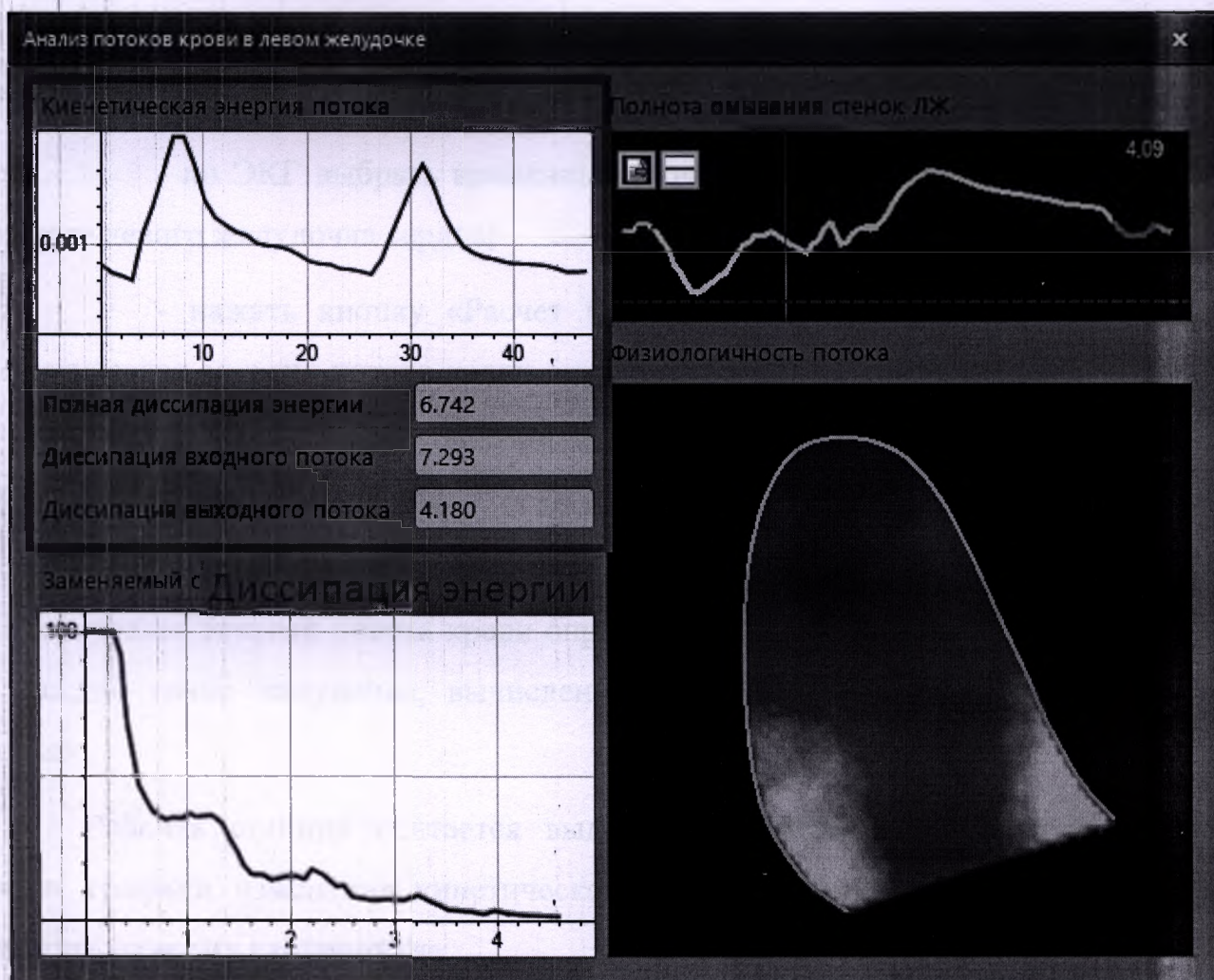


Рисунок 3.149 - Расчет диссипации энергии

Кинетическая энергия потока крови определяется как сумма кинетических энергий в каждой точке желудочка, вычисленных по скоростям потоков крови в этих точках.

Вставить в CD/DVD дисковод диск с DICOM динамическими изображениями в 2-х камерной позиции в режиме цветного доплера при одновременной записи ЭКГ сигнала.

На рабочей станции выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На рабочей станции выполнить следующие действия:

- *проделать с изображением последовательность действий*, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца аналогично п.1.;

- по ЭКГ выбрать временные интервалы, соответствующие диастоле и систоле левого желудочка сердца;

- нажать кнопку «Расчет кинетической энергии крови в диастолу». Кинетическая энергия потока крови определяется как сумма кинетических энергий в каждой точке желудочка, вычисленных по скоростям потоков крови в этих точках;

- нажать кнопку «Расчет кинетической энергии крови в систолу». Кинетическая энергия потока крови определяется как сумма кинетических энергий в каждой точке желудочка, вычисленных по скоростям потоков крови в этих точках.

Рабочая станция считается выдержавшей испытание, если пользователь видит графики изменения кинетической энергии потока крови в диастолу и систолу во время кардиоцикла.

4) Определение объема крови заменяемого в ЛЖ сердца за кардиоцикл

Выбирается режим рабочей станции «Обработка потоков». Исходной серией для данной методики служит серия изображений левого желудочка, в которой произведено оконтуривание левого желудочка, а также построены векторы движения потоков.

Для получения такой серии необходимо проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца, описанных в пункте

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков» (рисунок 3.150).

			Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Проблема		Причина, решение
Не включается корпус		а) Кабель питания не подключен к корпусу или к сети. <i>Подключите корпус к сети питания с помощью кабеля.</i> б) Клавиша включения/выключения сети в положении «О». <i>Переведите клавишу в положение «I».</i> в) Перегорели предохранители или другая неисправность. <i>Обратитесь в сервисную службу</i>
Не выключается корпус		а) «Зависла» программа. <i>Переведите клавишу включения/выключения сети в положение «О». При повторной ошибке обратитесь в сервисную службу.</i> б) Неисправна кнопка «Вкл/Выкл» на панели пульта управления или другие неисправности. <i>Обратитесь в сервисную службу</i>
Не поднимается/ не опускается (не поворачивается и не выдвигается) панель пульта управления		а) Отсутствует питание корпуса <i>Подключите корпус к сети питания, переведите клавишу включения/выключения сети в положение «I». Включите корпус.</i> б) Неисправны кнопки подъема/опускания, разблокировки или другие неисправности. <i>Обратитесь в сервисную службу.</i>
Не перемещается и не наклоняется основной монитор		а) На пути движения монитора присутствует физическая помеха. <i>Устраните все помехи для движения монитора.</i> б) Не исправен шарнирно-поворотный механизм монитора или другие неисправности. <i>Обратитесь в сервисную службу.</i>
Корпус не		а) Заблокированы колёсные опоры.

Проблема	Причина, решение
перемещается за транспортировочную рукоятку	Переведите блокировочные устройства на колесных опорах в среднее положение. б) Неисправны блокировочные устройства колесных опор. Обратитесь в сервисную службу.

5.1. Возможные неисправности при использовании

5.1.1. Возможные неисправности аппарата, вероятные причины и способы их устранения указаны в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Возможные неисправности аппарата, вероятные причины и способы их устранения.

Характер проявления неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения индикатор электропитания не загорается.	Неисправность сетевого кабеля	Убедитесь, что вилка сетевого кабеля плотно вставлена в разъем и не смещена. Проверить кабель омметром, при необходимости восстановить кабель
	Неисправен источник питания	Заменить источник питания*
	, или неправильно подсоединен шнур питания.	

Нет изображения, хотя индикатор питания светится.	Слишком мало времени между выключением и повторным запуском системы — нужно подождать минимум 20 секунд. Возможна неправильная настройка яркости или контрастности монитора.	Выключите систему, подождите не менее 1 минуты, и затем перезапустите систему. Восстановите заводские настройки яркости и контрастности.
На мониторе отображаются символы и меню, но нет изображения.	Неправильно установлены органы управления мощностью, общим усилением или КУГ. Убедитесь, что датчик подключен, и разъем датчика вставлен полностью. Система	Отрегулируйте мощность передачи, усиление или ползунков КУГ. Правильно подсоедините датчик. Отмените стоп-кадр изображения.

	находится в режиме стоп- кадра.	
Качество изображения ухудшилось	Неправильно выбран режим исследования. Некорректные установки постобработки изображения. Неподходящие предварительные установки изображения.	Выберите подходящий режим исследования. Отрегулируйте настройки постобработки изображений или восстановите значения по умолчанию для параметров постобработки. Восстановите заводские настройки по умолчанию.

Примечание. При возникновении неисправностей отмеченных в таблице звездочкой *, а также не отраженных в таблице, ремонт производится специалистами, прошедшими обучение у производителя.

Прочие неисправности, обнаруженные в аппарате, могут быть устранены непосредственно на предприятии-изготовителе, либо специалистами, прошедшими обучение у производителя.

ВНИМАНИЕ: На гарантийный ремонт продукция принимается только в заводской упаковке.

			Подп.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

6. ХРАНЕНИЕ

6.1. Аппараты должны храниться в упакованном виде на стеллажах.

6.2. Условия хранения по гр. 1 ГОСТ 15150 на складах предприятия-изготовителя и предприятия-потребителя.

6.3. Атмосфера склада не должна содержать агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

6.4. Корпус должен храниться в упакованном виде на стеллажах в складских помещениях, с искусственным регулированием климатических условий, при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С.

6.5. Рабочая станция в упаковке предприятия-изготовителя должна храниться на складах поставщика и потребителя (кроме складов железнодорожных станций) в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Гарантийный срок хранения не более 6 месяцев.

ИЗ.	П.	М.	ЭДП.	Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

272

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Упакованные аппараты могут транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах, в отапливаемых герметичных отсеках самолетов и автомобильным транспортом по правилам перевозок грузов соответствующих транспортных ведомств.

7.2. При транспортировании аппаратов необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом манипуляционных знаков на таре.

7.3. Условия транспортирования должны обеспечивать защиту упаковки от попадания на нее дождя и снега.

7.4. При транспортировке необходимо монитор корпуса опустить, панель пульта управления задвинуть и повернуть в транспортировочное положение в соответствии с рисунком 7.1.

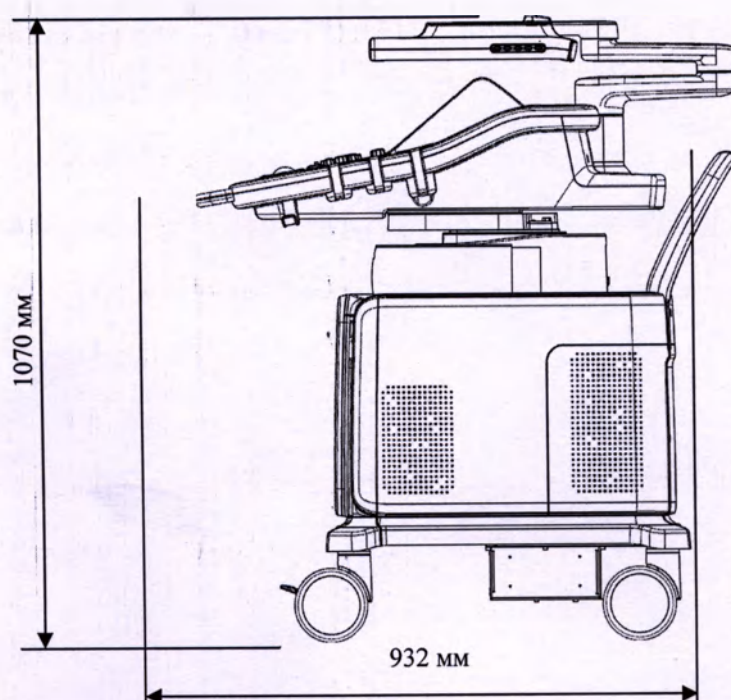


Рисунок 7.1 – Вид корпуса при транспортировке

7.5. Аппарат должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя по условию хранения 5 ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 20 до плюс 50 °С всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами, установленными для транспорта данного вида.

7.6. После транспортирования в условиях отрицательных температур корпус в транспортной таре выдерживается при нормальных климатических условиях в течение не менее 12 ч.

7.7. Условия транспортирования рабочей станции в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.



Транспортировку корпуса в упаковке осуществлять только в вертикальном положении (в соответствии с рисунком 6.1).

8. УТИЛИЗАЦИЯ

Критерием предельного состояния корпуса являются выработка ресурса корпуса, невозможность или технико-экономическая нецелесообразность восстановления работоспособного состояния. После установления непригодности корпуса к эксплуатации он подлежит списанию и утилизации по действующему законодательству.

Утилизации подлежат составные части и детали корпуса, ремонт которых невозможен, заключение о невозможном ремонте выдает служба ОТК. Меры безопасности при проведении ремонтных работ, порядок сборки и разборки корпуса приведены выше.



Не выбрасывайте корпус и его части как бытовой мусор. Необходимо утилизировать корпус и его части в специализированных организациях и в соответствии с действующим законодательством.

Утилизация корпуса по окончании срока службы заключается в следующем:

- а) корпус разбирается на составные части, с целью отделения электрических и электронных компонентов, металлических и неметаллических частей;
- б) металлические и неметаллические части утилизируют в соответствии с требованиями действующего законодательства;
- в) электрические и электронные компоненты отправляются на специализированное предприятие на переработку или применяются повторно.

Список используемых сокращений

- РЭ – руководство по эксплуатации
ЭКГ – электрокардиография
УЗ – ультразвуковой
ЖК – жидкокристаллический
ЭМС – электромагнитная совместимость
АРУ – автоматическая регулировка усиления
ОТК – отдел технического контроля



ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

276

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

ВНЕШНИЙ ВИД АППАРАТА

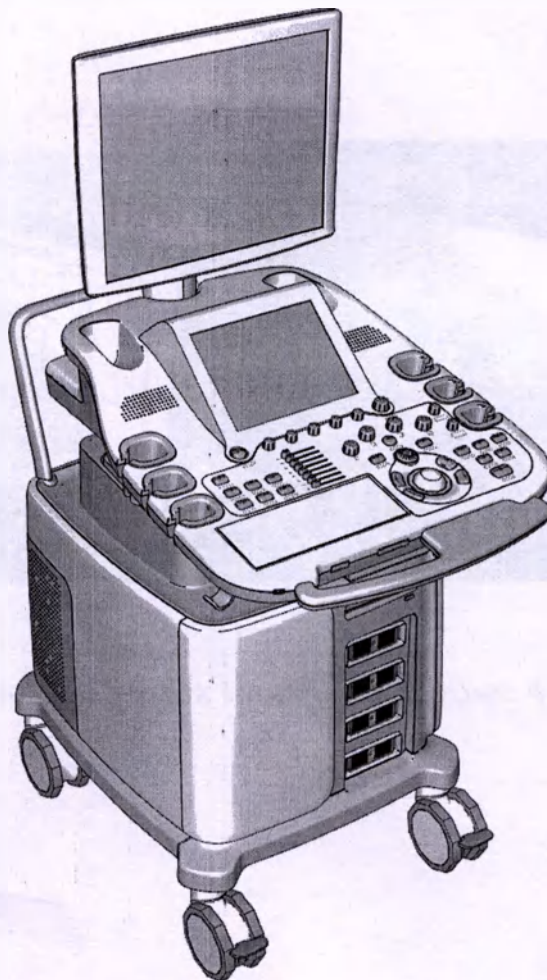


Рисунок А.1 – Внешний вид аппарата

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)
ФАНТОМЫ

Фантом тканезквивалентный ATS 539

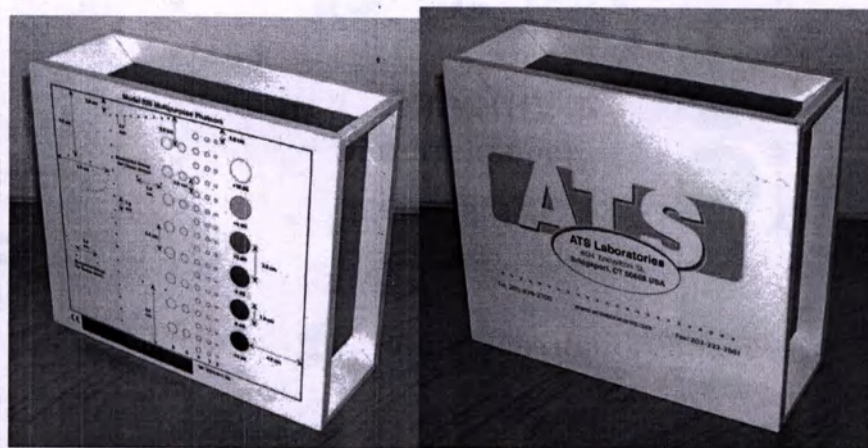
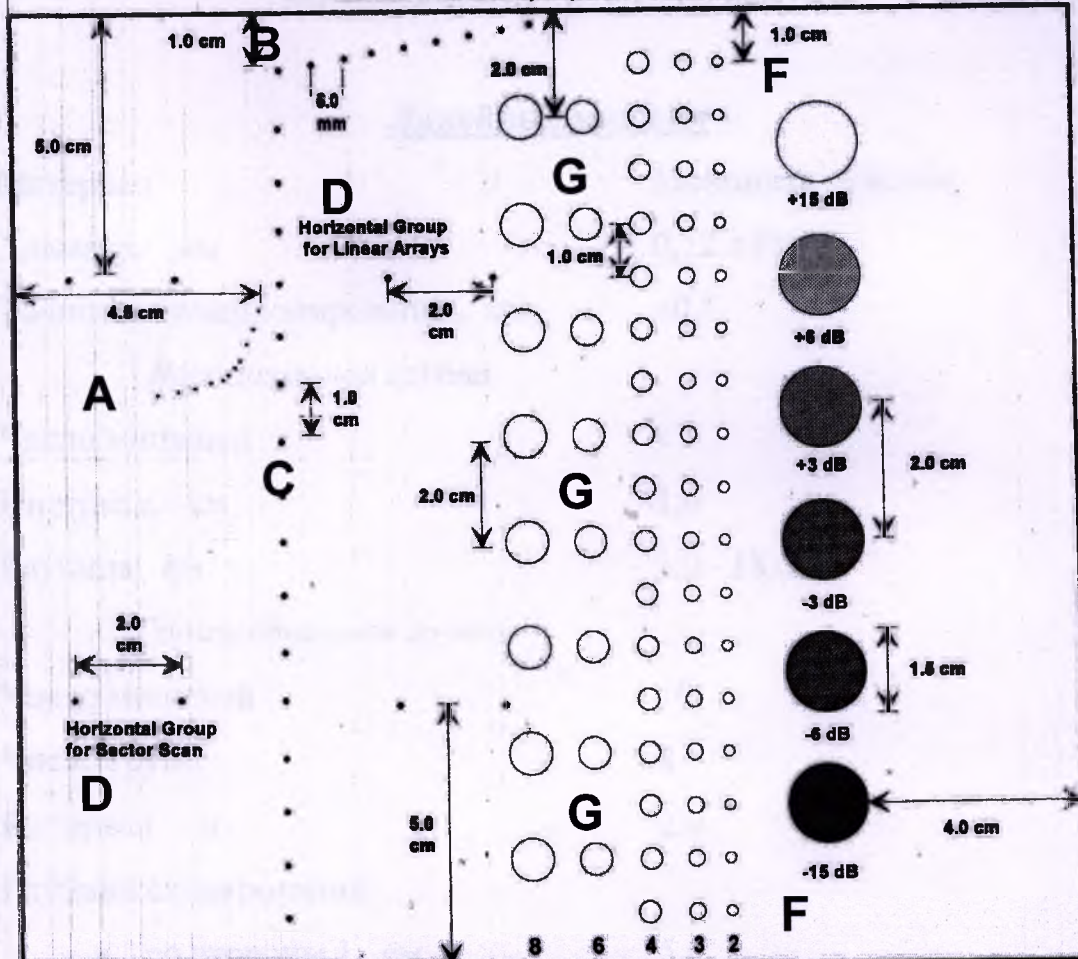


Рисунок Б.1 - Блок мишеней фантома ATS 539

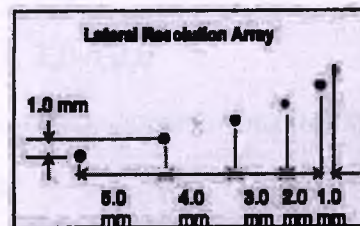
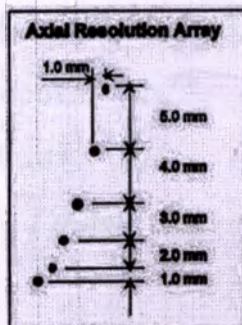
Model 539 Multipurpose Phatnom



CE

C

SN 26030136



Группа А

Область осевого разрешения

Область бокового разрешения

Рисунок Б.2 - Расположение объектов фантома модели ATS 539

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

279

Характеристики блока мишеней

Линейные мишени

Материал	Мононити нейлона
Диаметр, мм	0,12 ±5%
Точность позиционирования, мм	±0,1

Вертикальная группа

Число мишеней	17
Интервал, см	1,0
Глубина, см	1,0– 18,0

Горизонтальная группа

Число мишеней	10
Число групп	2
Интервал, см	2,0

Глубина сканирования:

- со стороны 1, см	5,0
- со стороны 3, см	5,0

Мертвая зона

Число мишеней	9
Боковое смещение, мм	5,0
Интервал, мм	1,0
Глубина, мм	2,0-10,0

Группа для определения вертикального -горизонтального разрешения

Число мишеней	11
Смещение боковое, мм	1,0
Интервал, мм	5,0; 4,0; 3,0; 2,0; 1,0
Глубина, см	7,0; 11,0; 4,0; 16,0

Безэховые мишени (имитаторы кист)

Тип	Безэховые цилиндрические
Точность позиционирования, мм	± 0.1
Допуск на диаметр	$\pm 5\%$
Число групп	5
Число мишеней:	
- группы 2, 3, 4	17
- группы 6, 8	8
Диаметр, мм	
Группы 2, 3, 4	2,0; 3,0; 4,0
Группы 6, 8	6,0; 8,0
Расстояние между центрами, см	
Группы 2, 3, 4	1.0
Группы 6, 8	2.0
Глубина, см	1.0-17.0 cm

Структуры для проверок серой шкалы

Тип	Отражающий, цилиндрический
Число мишеней	6
Диаметр	15.0 mm
Расстояние между центрами	2.0 cm
Глубина	4.0 cm
Уровень контраста по отношению к окружающему материалу (dB)	+15,+6,+3,-3,-6,-15

Фантом доплеровский Gammex 1430 LE

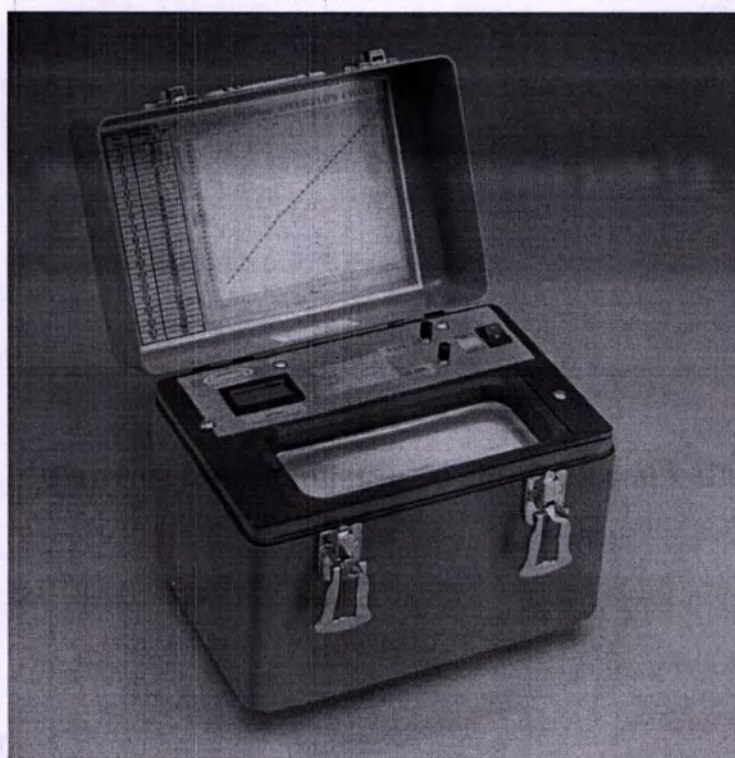


Рисунок Б.3 - Блок сосуда и мишеней фантома Gammex 1430 LE

горизонтальный сосуд

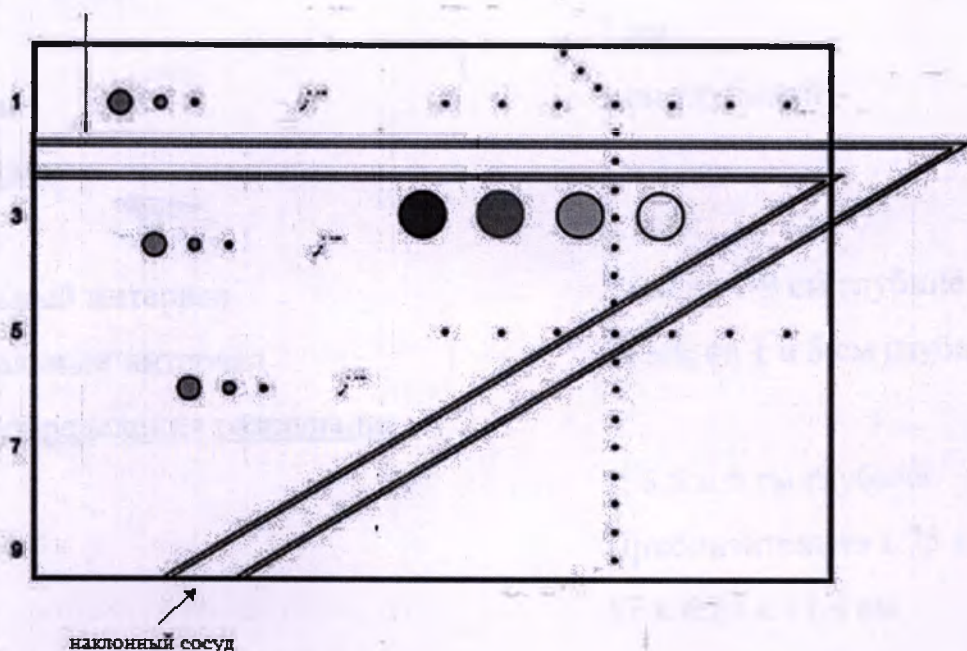


Рисунок Б.4 - Расположение объектов фантома модели Gammex 1430 LE

Характеристики блока сосуда и мишеней

Сосуд

Скорость звука	1550±10 м/с
Плотность	1,03 г/см ³
Внутренний диаметр	4 мм
Толщина стенок	1 мм

Положения:

Горизонтальный	в 2 см глубиной
Диагональ	35 ° от 2 см глубиной (в стене)
Re	850 в тах скорости
L	10,5 см в тах скорости

Кистозные цели

Диаметр	1; 2,4 и 7 мм
Размещение	1, 3, 3.5 и 6 см глубиной

Цели шкалы яркости

Диаметр	7 мм
Размещение	3 см глубиной

Цели булавки

Диаметр	0,1 мм
Вертикальный интервал	5 мм на 1-9 см глубине
Горизонтальный интервал	10 мм на 1 и 5 см глубине

Цели для определения разрешения

	1; 3,5 и 6 см глубина
Вес	Приблизительно 1,75 кг
Размер	17 x 8.25 x 11.4 см
Материал	Пластмасса ABS
Материал булавки	Моноволокно нейлона

Основной материал имитации ткани

Скорость звука	1540±10 м\с
Температурная зависимость скорости звукового	1,5 м\с / °С
Коэффициент ослабления	0,5±0,05 децибел\см\МГц

Слабо отражающие (безэховые) кисты

Скорость звука	1540±10 м\с
Температурная зависимость скорости звука	1,5 м\с / °С
Коэффициент ослабления	0,05±0,01 децибел\см\МГц

Цели шкалы яркости

Скорость звука	1540±10 м\с
Температурная зависимость скорости звука	1,5 м\с / °С
Контраст (в децибелах)	-6, +6 и высокий разброс относительно фона

ПРИЛОЖЕНИЕ В **(Справочное)**

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р 50444-92	Приборы и оборудование медицинские. Общие технические условия
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору
ГОСТ 9.401-91	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов
ГОСТ 9.104-79	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 18677-73	Пломбы. Конструкция и размеры
ГОСТ 18680-73	Детали пломбирования. Общие технические требования
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 12.2.025-76	Система стандартов безопасности труда. Изделия

	медицинской техники. Электробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 50267.0.2-2005	Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности. Электромагнитная совместимость. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51318.14.1-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений
ГОСТ Р 51609-2000	Изделия медицинские. Классификация в зависимости от потенциального риска применения. Общие требования
МУ 288-113	Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства и режимы
СанПиН 2.1.7.2790-10	Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

286

Приложение Г

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для формирования протокола УЗИ исследования необходимо выполнить последовательно несколько шагов: ввести в базу данных информацию о пациенте, добавить назначение на исследование в «Очередь пациентов», загрузить шаблон протокола исследования, выполнить необходимые измерения, заполнить в протоколе текстовые поля, подписать протокол, распечатать протокол. Рабочая станция имеет два основных режима работы, режим работы с изображениями (регистрация серий изображений, средства улучшения качества изображений, измерения и т.д.) и режим работы с текстовой информацией (поиск пациентов, очередь назначений, оформление протокола исследования и т.д.). Если требуется сохранение в базе данных информации о пациентах и оформление протоколов исследований, то в процессе работы необходимо переключать рабочую станцию из одного режима в другой. Режим работы с текстовой информацией и с базой данных называется «Радиологическая Информационная Система» или «РИС».

Для входа в систему служит окно «Вход в систему», которое появляется на экране при загрузке программы (рисунок Г.1).

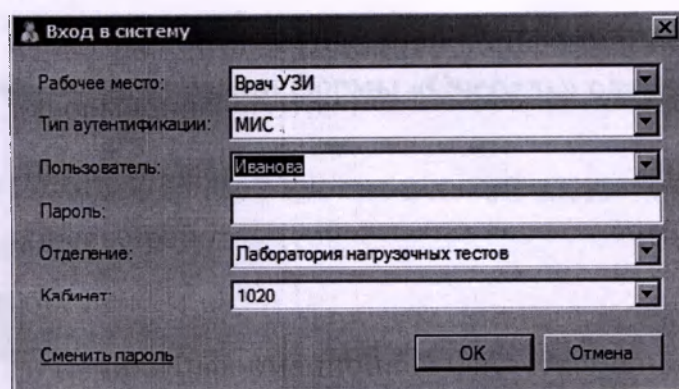


Рисунок Г.1 - Вход в систему

В поле «Рабочее место» выбирается тип рабочего места. В поле «Пользователь» выбирается имя пользователя. В поле «Пароль» вводится пароль пользователя. В поле «Отделение» выбирается отделение, в котором работает

пользователь. Выбор отделения производится из списка отделений, которые закреплены за данным пользователем. Если информация о пользователе введена правильно, то после нажатия кнопки **ОК** происходит дальнейшая загрузка программы. При нажатии кнопки **Отмена** загрузка будет остановлена.

Для создания протокола исследования необходимо сформировать назначение на исследование. Для этого используется форма «Очередь» в программе РИС (рисунок Г.2).

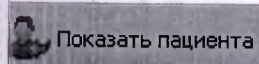
№ ИБ	ФИО	Направившее отделение	Тип исследования	Кабинет	Отдел	Дата исследования	Диагноз	№ истории болезни
АК: 31270054/2011	Петров Юрий Борисович	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013		2013091
АК: 31306017/2011	Сидорова Игорь Урагович	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013	Нестабильная ст...	2013092
АК: 27024016/2007	Арбузова Юлия Виктровна	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013		2013092
АК: 31131002/2011	Цветкова Татьяна Михайл...	Амбул.	Стресс-эхокардиогр...	1020	Лабо...	19.09.2013		2013092

Рисунок Г.2 - Очередь пациентов

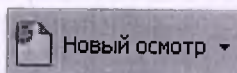
Форма «Очередь» включает в себя инструментальную панель, панель управляющих элементов (фильтров), таблицу со списком пациентов.

1.1 Описание инструментальной панели формы «Очередь»

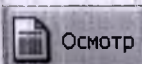
Кнопки инструментальной панели формы «Очередь» слева направо:



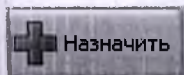
- при нажатии данной кнопки в левой части экрана появляется медицинская карта пациента.



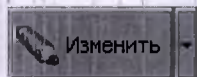
- при нажатии этой кнопки появляется список возможных вариантов осмотра, из которого нужно выбрать тот, который соответствует назначенной методике. После этого открывается форма нового осмотра, в которой имеется вся направлятельная информация.



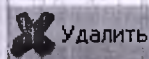
- при нажатии этой кнопки раскрывается соответствующий назначению осмотр. Если пациент еще не осмотрен, то эта кнопка не активна.



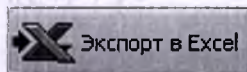
- эта кнопка используется для добавления пациента в очередь назначения на исследование



- с помощью этой кнопки можно изменить параметры назначения на исследование, а по стрелочке можно изменить статус пациента в очереди.



- эта кнопка служит для удаления назначения.



- эта кнопка позволяет сохранить содержимое списка пациентов в файл в формате Excell.

1.2 Описание панели с «фильтрами»

Над таблицей со списком пациентов располагаются следующие управляющие элементы («фильтры»):

«Назначенные на» - задает дату, за которую показаны назначения;

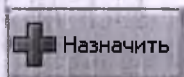
Отделение - фильтрует список пациентов по отделению, в которое назначены диагностические исследования;

Кабинет – фильтрует очередь по выбранному из списка кабинету;

С помощью перечисленных «фильтров» можно настроить нужную выборку пациентов в таблице.

1.3 Добавление в очередь назначения на исследования

Для добавления в очередь назначения на исследование необходимо нажать кнопку



на инструментальной панели. В появившемся окне необходимо выбрать нужного пациента (рисунок Г.3).

Рисунок Г.3 - Создание назначения. Шаг 1 (выбор пациента)

					ЛБМА.941219.001РЭ	Лист
						290
 INFO@CIRMI.RU  WWW.GOSZDRAYNADZOR.RU			Дата			

Создание назначения...

Поиск пациента Редактирование + Добавить пациента - Добавить карту -

Дата 24.09.2013 Время 13:55 м/с: Иванова Анна Ивановна

Карта № 118 Год 2013 Индекс Страна Россия

Фамилия Зайцева Территория 77 Москва

Имя Татьяна Район

Отчество Олеговна Город/село Москва

Дата рожд. пол Ж Тип насел. пункта город

е-mail Улица

Тип карты Амбулаторная карта (АК) Округ Дом

Корпус Стр. Кв.

Телефоны

Далее >> Отмена

Рисунок Г.5 - Окно ввода паспортных данных пациента

После того, как пациент выбран или зарегистрирован вновь, открывается окно для выбора названия исследования (рисунок Г.6).

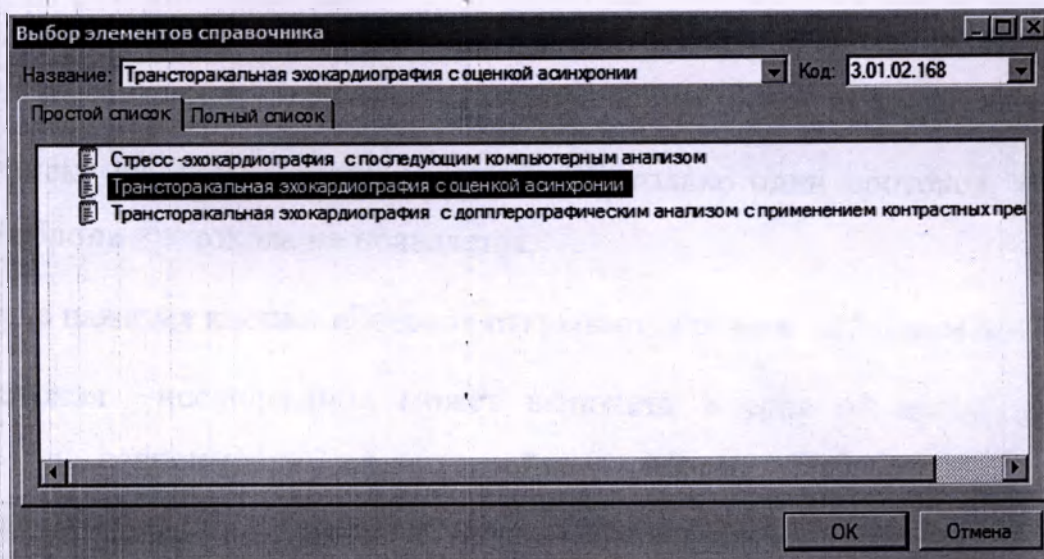


Рисунок Г.6 - Создание назначения. Шаг 2 (выбор исследования из справочника)

После выбора названия исследования из справочника открывается окно, в которое можно ввести направлятельную информацию (рисунок Г.7).

Рисунок Г.7 - Создание назначения. Шаг 3

После нажатия кнопки «Готово» программа переходит к созданию протокола исследования.

Если в списке выбранного исследования имеется несколько шаблонов, то предварительно открывается окно для выбора шаблона протокола исследования.

Если в списке шаблонов протоколов имеется только один протокол, то окно для выбора шаблона протокола не появляется.

Далее после нажатия кнопки «Готово» открывается окно с шаблоном протокола.

Протокол исследования может включать в себя от одной до четырех закладок, в зависимости от настройки шаблона протокола: «Документ», «Диагнозы», «Услуги», «Изображения». Первая закладка присутствует всегда, остальные – по мере необходимости (рисунок Г.8).

Трансторакальная эхокардиография

Автор: Иванова Анна Ивановна 25.09.2013 11:18

Документ: Услуги | Изображения

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение "Российский Научный Центр Хирургической Академии Медицинских Наук

ТРАНСТОРАКАЛЬНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ №

Отделение Амбул. № ИБ 30350027/2010 Дата 25.09.2013

ФИО Петров Иван Иванович Возраст 74 г. Рост 172 Вес 100

ЧСС - уд./мин. АД - мм рт.ст.

Левый желудочек

КДР - см (N до 5,5 см) КСР - см ФУ - % tМЖП - см

tЗСЛЖ - см tБСЛЖ - см КДО - мл КСО - мл УО - мл

КДОинд - мл/м² КСОинд - мл/м² ФИ - %

СВвкл - л/мин СИвкл - л/мин УОвкл - мл

VSфкмк-бок - см/с (N 7-11 см/с) VSфкмк-перег - см/с (N 6-8 см/с)

Локальная сократимость

Сегменты			
	Базальный	Средний	Верхушечный
Передний			
Передне-перегородочный			

Рисунок Г.8 - Форма для заполнения протокола исследования

В верхней части закладки «Документ» расположена информация о пациенте. Закладка служит для ввода текстовой информации, необходимой для описания диагностического исследования. Для удобства работы врача многие поля на этой странице протокола снабжены возможностью работы с шаблонами (см. раздел «Работа с шаблонами»). Закладка «Документ» может быть разной в зависимости от типа исследования. Остальные три закладки протокола, которые служат для ввода

формализованной информации, как правило, присутствуют во всех диагностических протоколах.

Рисунок Г.9 - Закладка "Диагнозы"

Закладка «Диагнозы» позволяет вносить в документ и редактировать направительный диагноз и выходные инструментальные диагнозы (рисунок Г.9, Г.10).

Направительный диагноз — выбирается из основного или специализированного справочника, который открывается по кнопке , при этом появляется окно для выбора направительного диагноза из справочника МКБ-10;

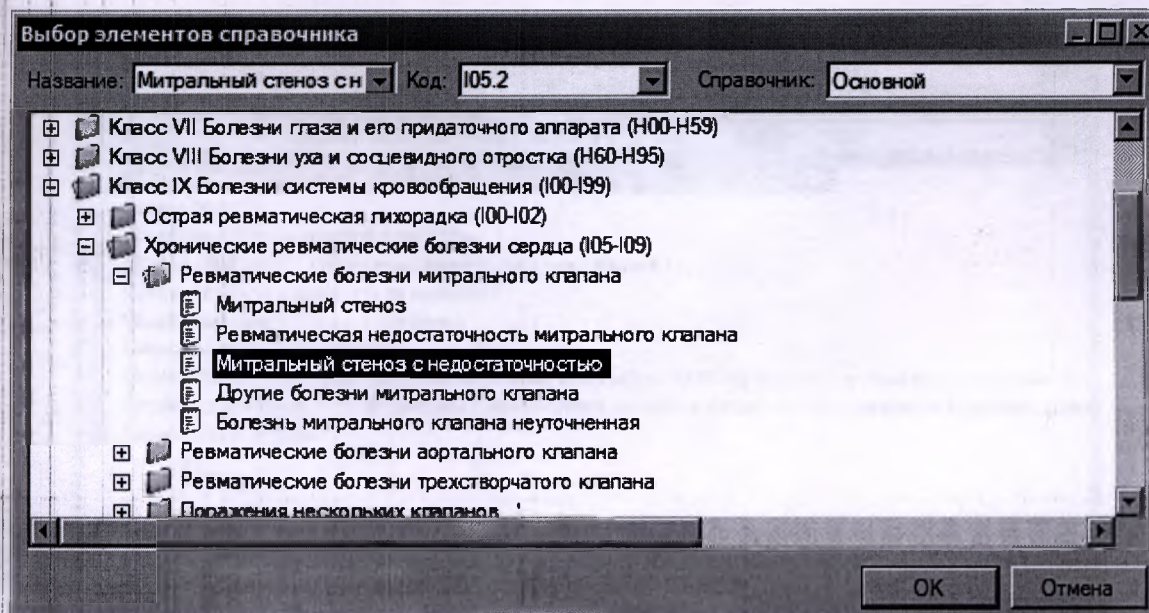


Рисунок Г.10 - Окно выбора диагноза

Подтверждение направительного диагноза – выбирается из выпадающего списка.

Выходной диагноз – это диагноз из справочника «Инструментальных диагнозов». Выходной диагноз также можно выбирать из основного или дополнительного справочника. Для этого следует воспользоваться кнопкой  - «Добавить», справа от таблицы, при этом открывается окно «Выходной диагноз». Если заболевание выявлено впервые, то это следует отметить галочкой в нижней части окна. Этот параметр используется в отчетах по исследованиям (рисунок Г.11).

Трансторакальная эхокардиография

Автор: 25.09.2013 11:18

Документ Услуги **Изображения**

Название исследования:

Кабинет: ☒ В кабинете ☐ На месте ☐ Первично ☒ Повторно

Тип оплаты: Направившее отделение:

Мед. сестра: Другие участники осмотра / исследования:

Все услуги:

Код	Название	Норма вр. д/врача	Норма вр. д/сестры
3.01.03.25	Интракардиальная (внутрисердечная) эхокардиография		
3.01.03.10	Стресс-эхокардиография (с медикаментозной нагрузкой)		
3.01.03.151	Трансторакальная эхокардиография (В и М режим)		
3.01.03.15	Трансторакальная эхокардиография с доплерографическим анализом		
3.01.03.20	Чреспищеводная эхокардиография		

Услуги, оказанные в этом осмотре:

Код	Название	Тип оплаты
3.01.03.15	Трансторакальная эхокардиография с доплерографическим анализом	Прайс-лист ЛПУ

Всего:

Рисунок Г.12 - Закладка "Услуги"

Данная закладка служит для ввода и изменения следующих параметров:

Название исследование – выбирается из справочника методов по кнопке ;

Кабинет – выбирается из выпадающего списка;

Тип оплаты – выбирается из выпадающего списка (по умолчанию берется тип оплаты из медицинской карты пациента, но его можно поменять для данного исследования);

Медсестра – выбирается из выпадающего списка;

В кабинете / на месте;

Первично / повторно;

Другие участники осмотра / исследования – добавляются и удаляются с помощью кнопок, расположенных справа от таблицы,  - «Добавить» и  - «Удалить» соответственно;

Направившее отделение – выбирается из выпадающего списка;

В таблице «Все услуги» – отображается список услуг, возможных для данного типа оплаты и данной модальности;

Выбранные в этой таблице услуги, переносятся в таблицу «Услуги, оказанные в этом осмотре» с помощью кнопки  или двойным нажатием левой кнопки мыши на соответствующую строку в таблице «Все услуги».

1.5 Изображения

Четвертая закладка в протоколе исследования называется «Изображения».

Если к данному протоколу привязано изображение, зарегистрированное в программе MultiVox, то оно показывается в закладке «Изображение» (рисунок Г.13).

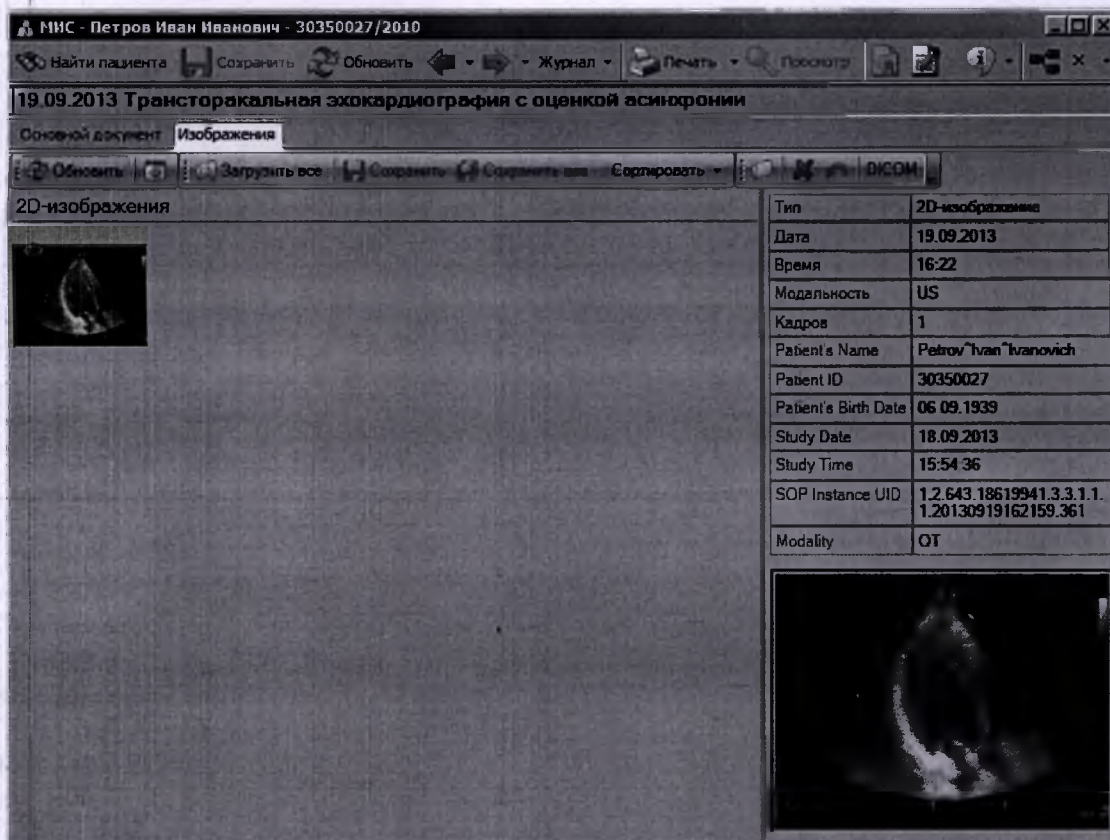
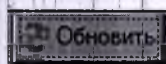
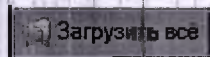


Рисунок Г.13 - Закладка "Изображения"

На закладке для показа изображений расположены следующие кнопки:



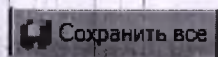
Обновить - обновляет список изображений исследования (эта кнопка необходима, когда прибор послал еще не все, и мы ждем, пока он пошлет всё);



Загрузить все - загружает все доступные изображения для выбранного исследования;



Сохранить - открывает окно выбора серий для сохранения в БД изображений в программе MultiVox. Если сохраняются изображения, которые уже были в БД, то происходит сохранение параметров изображений (преобразования геометрии, яркости, измерения);



Сохранить все - сохраняет в БД все изображения открытые в программе MultiVox. **Внимание!!!** (если в программе открыты изображения нескольких пациентов, то эти изображения также сохранятся в выбранное исследование).



1.6 Измерения

После того, как в программе РИС создано назначение на диагностическое исследование и заготовлен шаблон протокола, можно перейти в окно для регистрации изображений.

Для проведения измерений параметров, которые предполагается оформлять в протокол исследования, используется режим рабочей станции «USWorkPlace»

После регистрации серий изображений при проведении УЗИ исследования необходимо выбрать шаблон протокола, который определяет набор измеряемых параметров. Выбор протокола осуществляется в окне программы, изображенном ниже (рисунок Г.14).

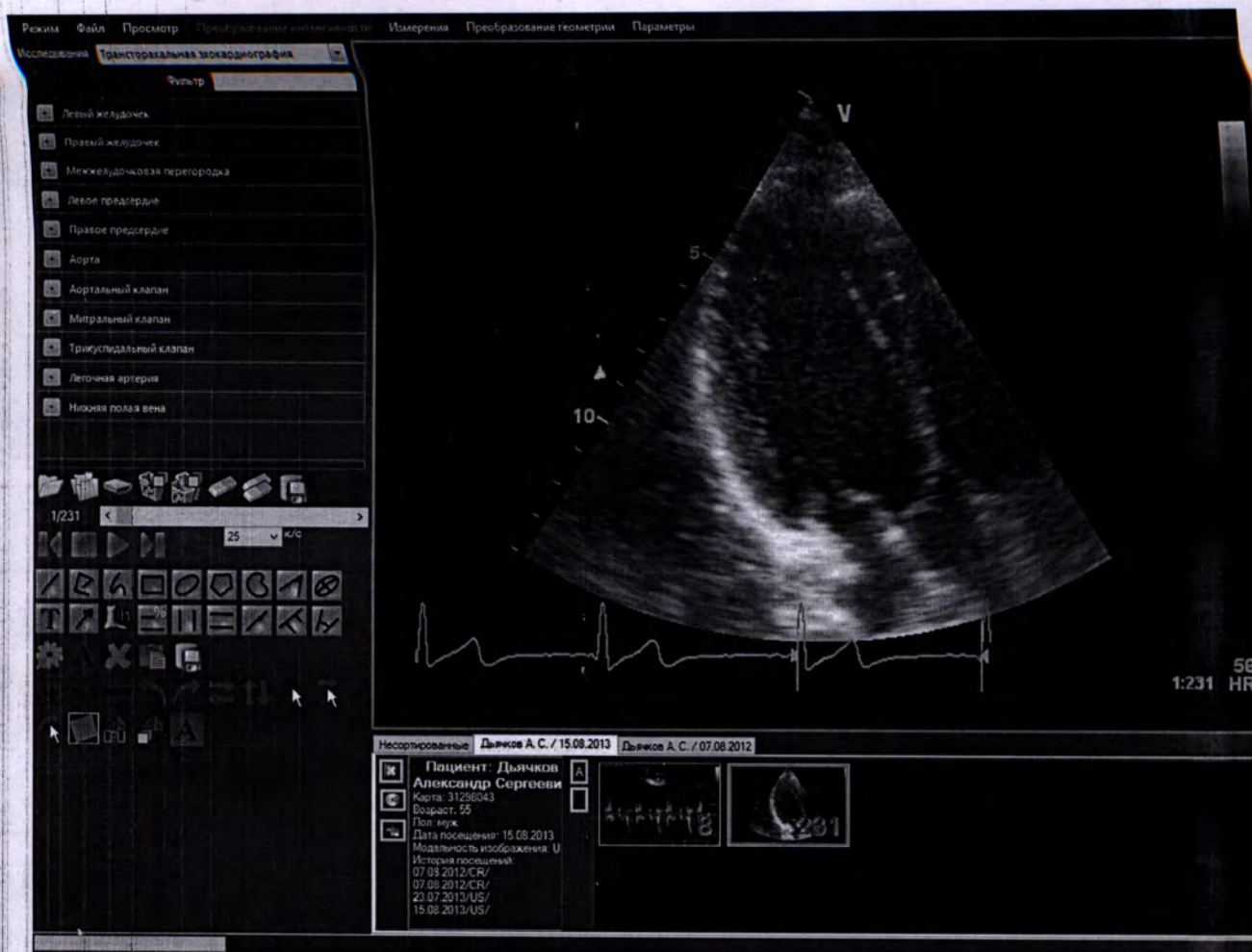


Рисунок Г.14 - Шаблон протокола "Трансторакальная эхокардиография"

На рисунке Г.14 выбран шаблон протокола «Трансторакальная эхокардиография» и представлены разделы этого шаблона.

На следующем рисунке показано, как производятся измерения конкретных параметров, входящих в выбранный раздел протокола (рисунок Г.15).



Рисунок Г.15 - Измерение кардиологических параметров

Для того, чтобы произведенные на изображении измерения попали в протокол РИС, нужно перейти в окно РИС, открыть соответствующий протокол, относящийся к выбранному пациенту, и нажать кнопку  - «Загрузить данные из Multivox» в верхней инструментальной панели программы РИС. После этого все поля протокола, для которых сделаны измерения, и которые рассчитываются по формулам, использующим измеренные параметры, будут вставлены в протокол в программе РИС.

1.7 Оформление протокола исследования

После того, как в протокол исследования внесены измеренные параметры, можно заполнить текстовые поля, описывающие данное диагностическое исследование.

Для того чтобы внесенная в протокол информация сохранилась в базе данных, необходимо нажать кнопку , которая находится на верхней инструментальной панели окна программы.

После того, как оформление протокола закончено, необходимо его подписать, используя кнопку  - «Подписать», которая так же находится на верхней инструментальной панели окна программы.

До того, как протокол подписан, его видит только автор документа. После подписания протокола он становится доступным для чтения всем пользователям РИС, которые имеют право на просмотр этого документа.

После подписания документ принимает вид печатного документа, как показано на рисунке, расположенном ниже (рисунок Г.16).

**Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение "Российский Научный Центр
Хирургии им. академика Б.В. Петровского"
Российской Академии Медицинских Наук
ТРАНСТОРАКАЛЬНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ № 2309/13**

Отделение	<u>Амбул.</u>	№ ИБ	<u>30350027/2010</u>	Дата	<u>23.09.2013</u>
ФИО	<u>Петров Иван Иванович</u>	Возраст	<u>74 г.</u>	Рост	<u>172</u>
		Вес	<u>100</u>		

ЧСС - 89 уд./мин. АД - 150/90 мм рт.ст.

Левый желудочек

КДР - 6,2 см (N до 5,5 см) КСР - 4,0 см tМЖП - 0,9 см

tЗСЛЖ - 1,2 см КДО - 193 мл КСО - 71 мл УО - 122,0 мл

ФИ - 63,21 %

СВвтлж - 10,86 л/мин

Локальная сократимость оценка затруднена

Правый желудочек 2,5 см (N до 3,0 см)

Левое предсердие

Апикальная позиция: 5,8x5,2 см.

Правое предсердие

Апикальная позиция: 5,7x4,6 см

Аорта

Диаметр на уровне синусов Вальсальвы 2,8 мм

Аортальный клапан

Vmax 2,7 м/с PGt 60 / 33 мм Hg

При ЦДК: аортальная недостаточность 2 степени

Митральный клапан

Рисунок Г.16 - Протокол эхокардиографического исследования

После подписания документа, автор имеет право его редактировать. Для изменения подписанного документа необходимо нажать кнопку  - «Редактировать», которая находится в инструментальной панели вверху окна программы. При этом возникает новый документ, который является «редакцией» подписанного. После того, как «редакция» будет подписана, новый, отредактированный документ заменит старый.

1.8 Работа с текстовыми шаблонами

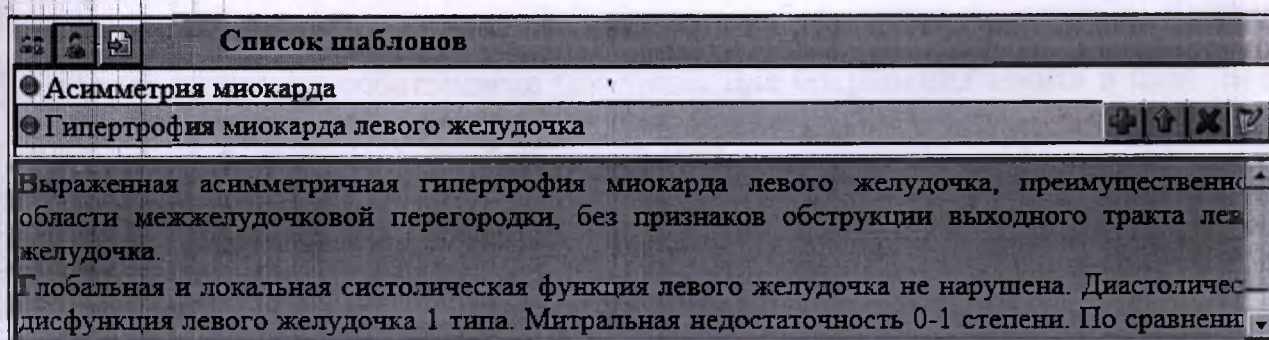


Рисунок Г.17 - Работа с шаблонами

Шаблоны – это часто повторяющиеся текстовые фрагменты, которые сохраняются под условными именами для дальнейшего использования. Система шаблонов позволяет хранить и использовать наборы повторяющихся текстов. Такой подход уменьшает количество вводимого текста с клавиатуры. Шаблоны может создавать любой пользователь, работающий с документами РИС.

Шаблоны создаются самим пользователем для каждого нужного поля формы (рисунок Г.17).

Для входа в режим работы с шаблонами необходимо нажать на кнопку  справа от поля ввода текста. При этом появится окно, разделенное на два поля по горизонтали и имеющее сверху панель управления, состоящую из трех кнопок (слева направо):

-  - показать все шаблоны;
-  - показать только свои шаблоны;
-  - создать новый шаблон на основе текущего текста.

При нажатии на кнопку  открывается список шаблонов, имеющихся на данном поле ввода. Если с помощью левой клавиши мыши выбрать один из шаблонов этого списка, строка выбранного шаблона подсвечивается розовым

цветом, а в нижней панели отображается текст, который соответствует выбранному шаблону. Кнопка  позволяет видеть «только свои шаблоны», то есть шаблоны, созданные пользователем, в данный момент работающим на системе. Кнопка  позволяет создавать собственные шаблоны. Для сохранения текста в виде шаблона необходимо произвести следующие действия:

- нажать на кнопку  – при этом нижнее поле становится доступным (белым) для ввода текста;
- ввести нужный текст в нижнем поле;
- при необходимости дать название созданному шаблону, переместив курсор ввода текста в верхнее поле;
- используя кнопки панели управления в правом углу можно добавить текст из шаблона к текущему полю – нажатием на кнопку , заменить текущий текст из шаблона-, удалить выбранный шаблон  и редактировать шаблон .

Для редактирования названия шаблона надо отметить мышкой нужное название и нажать кнопку . Редактировать можно только свои шаблоны. Отредактированный текст автоматически сохранится в базе данных.

Для окончания работы с шаблонами можно кликнуть мышкой в любое место экрана вне окна шаблонов, можно нажать клавишу Esc или Enter.

После окончания работы с шаблонами все изменения автоматически сохраняются в базе данных.

1.9 Просмотр протоколов исследования

Для просмотра протоколов диагностических исследований используется форма «Список протоколов» в программе РИС (рисунок Г.18).

Рисунок Г.18 - Список протоколов

В верхней панели формы «Список протоколов» расположены фильтры, с помощью которых можно настроить параметры списка.

Средняя панель формы содержит список протоколов.

Нижняя панель служит для просмотра изображений, относящихся к протоколу, выбранному в списке.

Для включения / отключения нижней панели служит кнопка инструментальной панели программы  - «Изображения Multivox».

Приложение Д

Стандарт DICOM

1.1 Общие сведения

DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) — отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации медицинских изображений и документов обследованных пациентов.

DICOM опирается на ISO-стандарт OSI, поддерживается основными производителями медицинского оборудования и медицинского программного обеспечения.

Стандарт DICOM, разрабатываемый Национальной ассоциацией производителей электронного оборудования (National Electrical Manufacturers Association), позволяет создавать, хранить, передавать и печатать отдельные кадры изображения, серии кадров, информацию о пациенте, исследовании, оборудовании, учреждениях, медицинском персонале, производящем обследование, и т. п.

Стандартом DICOM определено два информационных уровня:

- файловый уровень — DICOM File (DICOM-файл) — объектный файл с теговой организацией для представления кадра изображения (или серии кадров) и сопровождающей/управляющей информации (в виде DICOM тегов);
- сетевой (Коммуникационный) — DICOM Network Protocols (сетевой DICOM-протокол) — для передачи DICOM файлов и управляющих DICOM команд по сетям с поддержкой TCP/IP.

DICOM File представляет собой объектно-ориентированный файл с теговой организацией. Информационная модель стандарта DICOM для DICOM файла четырёхступенчатая:

пациент (patient) → исследование (study) → серия (series) → изображение (кадр или серия кадров) (image).

Файловый уровень стандарта DICOM 3.0 редакции 2008 года описывает:

- Атрибуты и демографические данные пациента.

- Модель и фирму производителя аппарата, на котором проводилось обследование.
- Атрибуты медицинского учреждения, где было проведено обследование.
- Атрибуты персонала, проводившего обследование пациента.
- Вид обследования и дата/время его проведения.
- Условия и параметры проведения исследования пациента.
- Параметры изображения или серии изображений, записанных в DICOM-файле.
- Уникальные ключи идентификации Unique Identifier (UID) групп данных, описанных в DICOM-файле.
- Изображение, серию или набор серий, полученных при обследовании пациента.
- Представление, в первую очередь, PDF-документов в DICOM-файле.
- Представление DICOM-записи на оптические носители, включая DVD формат.
- DICOM-протокол для передачи/приема по TCP/IP компьютерным сетям.

1.2 DICOM экспорт

Команда меню «Инструменты | DICOM экспорт» отображает окно для экспорта изображений в DICOM формате. Для того чтобы экспортировать изображения необходимо перетащить мышкой нужные серии в область дерева элементов сохраняемых в DICOM формате. Экспортированные изображения могут быть записаны на диск при помощи кнопки «Запись CD» или скопированы в выбранную пользователем папку при помощи кнопки «DICOM папка». Пользователь может нажать на кнопку  в нижней панели изображений для экспорта всех серий текущей закладки.

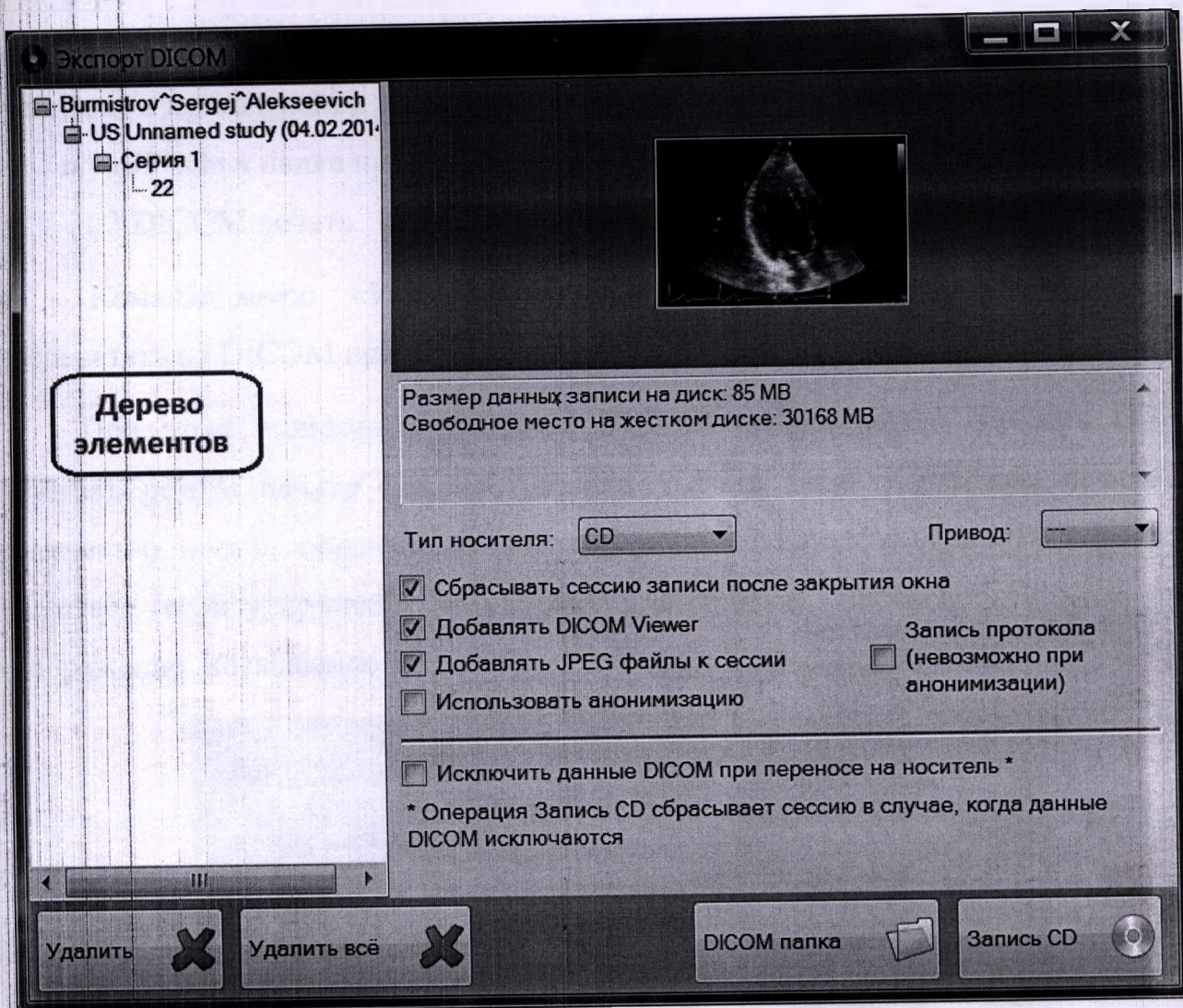


Рисунок Д.1 - Окно «Экспорт DICOM»

При установленной отметке «Сбрасывать сессию записи после закрытия окна» при следующем открытии окна «DICOM экспорт» дерево элементов будет очищено, при снятой отметке – сохранится последнее заполнение дерева элементов.

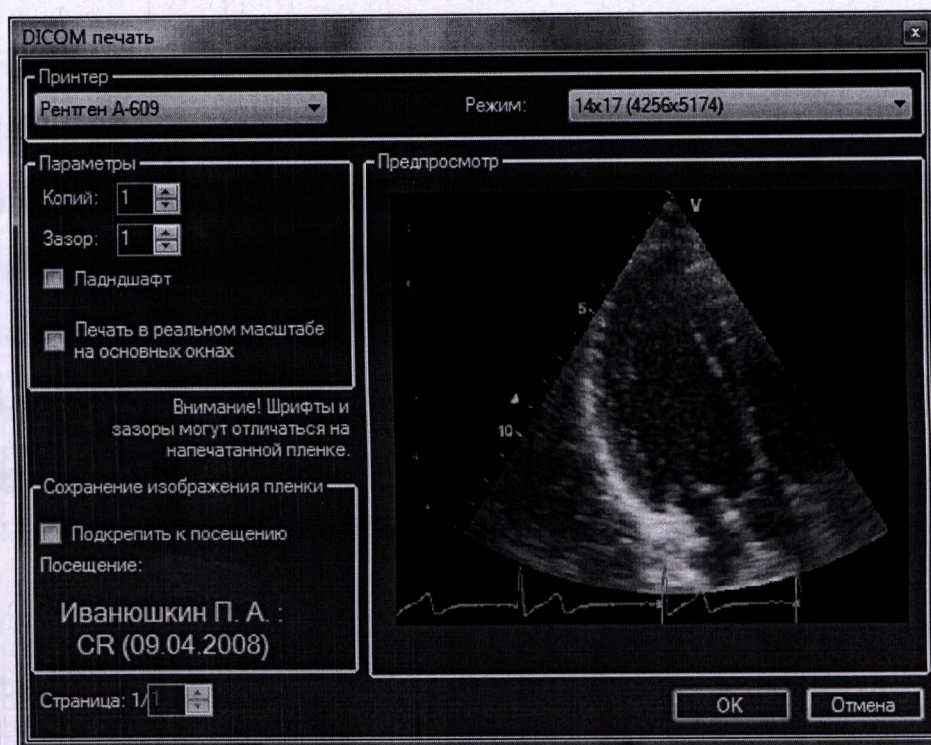
Опция «Добавить DICOM Viewer» добавляет в проект экспорта программу для просмотра экспортированных изображений. Запустить просмотр можно будет с помощью исполняемого файла «DICOM.exe» в папке проекта, или на записанном CD диске.

Опция «Добавлять JPEG файлы к сессии» определяет, будут ли созданы и записаны в проект копии изображений в формате JPEG. Эти копии сохраняются в папку «JPEG» в папке проекта, или на записанном CD диске.

1.3 DICOM печать

Команда меню «Инструменты | DICOM печать» позволяет пользователю распечатать на DICOM принтере текущую раскладку изображений.

При этом пользователь в окне DICOM печати может выбрать DICOM-принтер, режим печати (размер пленки); указать такие параметры печати как: количество копий, ориентацию листа (опция «Ландшафт»), печать в реальном масштабе (если у принтера произведена калибровка). Также пользователь может изображение, посылаемое на пленку, подкрепить к посещению в БД.



РисунокV-1 - Окно «DICOM печать»

1.4 Очередь DICOM печати

В случае, когда DICOM печать производится через службу очереди DICOM печати, команда меню «Инструменты | Очередь DICOM печати» позволяет

пользователю увидеть статус печати принтера. В этом же окне пользователь может повторить и выполнить отмену задания печати.

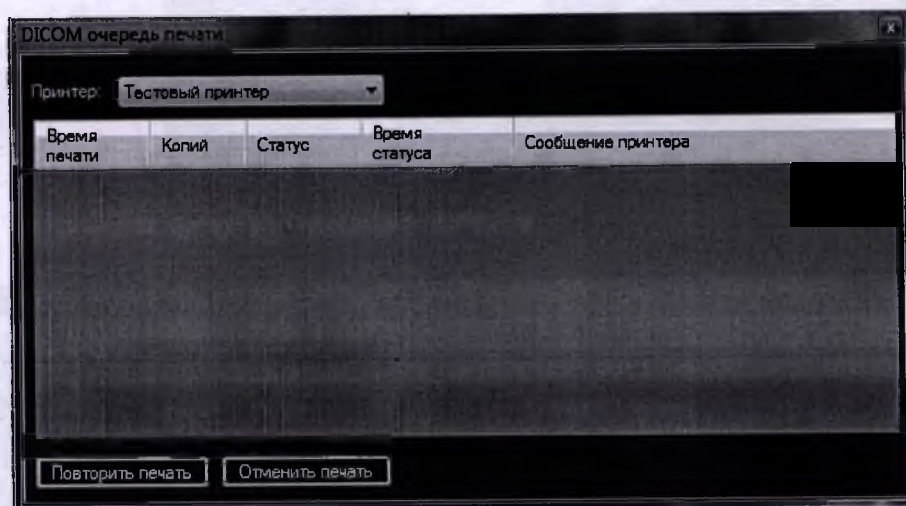


Рисунок V-2 - Окно очереди DICOM печати

1.5 DICOM передача

Команда меню «Инструменты | DICOM передача | Передача выделенных кадров» позволяет пользователю послать изображения на удаленный DICOM сервер. Окно DICOM передачи позволяет редактировать данные о пациенте при отправке, а также выбрать получателя DICOM изображения.

Для передачи нескольких кадров, их необходимо выделить в центральном окне программы, последовательно щелкая левой кнопкой мыши при зажатой клавише Ctrl.

Команда меню «Инструменты | DICOM передача | Передача выделенных серий» позволяет передать активную серию изображений.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит ельного докум. и дата	Подпис ь	Дата
	измене нных	замене нных	новых	изъятых					

				Дата

ЛБМА.941219.001РЭ

Лист

315