

ООО «ГАММАМЕД-СОФТ»

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ, ВИЗУАЛИЗАЦИИ, ОБРАБОТКИ, АРХИВИРОВАНИЯ И ПЕРЕДАЧИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ДАННЫХ «ГАММА МУЛЬТИВОКС»

ПРОГРАММА ВИЗУАЛИЗАЦИИ, ОБРАБОТКИ И АРХИВИРОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ОЦЕНКУ ПАРАМЕТРОВ СОСУДОВ И СЕРДЦА

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Листов 154

АННОТАЦИЯ

Настоящее описание программного модуля визуализации, обработки и архивирования ультразвуковых исследований, включая оценку параметров сосудов и сердца содержит общие сведения о назначении, характеристиках, классах решаемых задач, технологии использования модулей в практической работе.

Программный модуль визуализации, обработки и архивирования ультразвуковых исследований, включая оценку параметров сосудов и сердца в соответствии с его назначением должен работать в составе программы «АРМ врача-диагноста «Гамма Мультивокс Д2» для визуализации и обработки 2D/3D изображений».

Назначение и область применения

Программа визуализации, обработки и архивирования ультразвуковых исследований, включая оценку параметров сосудов и сердца (далее по тексту спецмодуль), предназначен для работы в составе программы «АРМ врача-диагноста «Гамма Мультивокс Д2» для визуализации и обработки 2D/3D изображений».

Область применения

Спецмодуль должен применяться для обработки, анализа и визуализации изображений, получаемых с магнитно-резонансных томографов по протоколу DICOM (Digital Imaging Communication on Medicine).

Ограничений на производителя томографа не накладывается.

При изучении работы спецмодуля необходимо использовать документ: «Программа «АРМ врача-диагноста «Гамма Мультивокс Д2» для визуализации и обработки 2D/3D изображений». Руководство пользователя».

Подготовка к работе

Для проведения измерений параметров ультразвукового исследования сердца используется режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «USWorkPlace» («Протокол ЭхоКГ»), для включения которого необходимо выполнить в главном меню окна программы команду (**«Режим | USWorkPlace»**)

НАЧАЛО РАБОТЫ

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 I-1**).

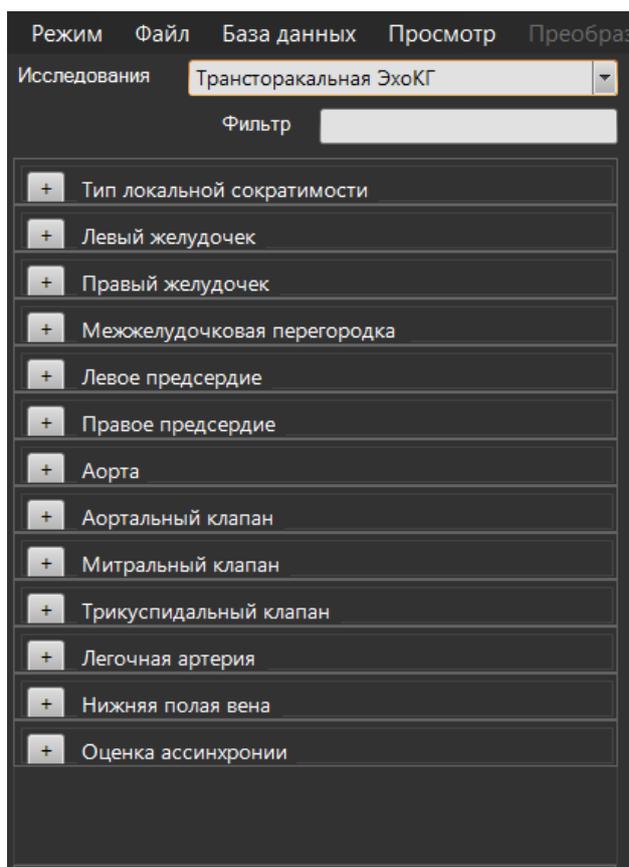


Рисунок I-1 Отображение групп измеряемых параметров на панели инструментов

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.

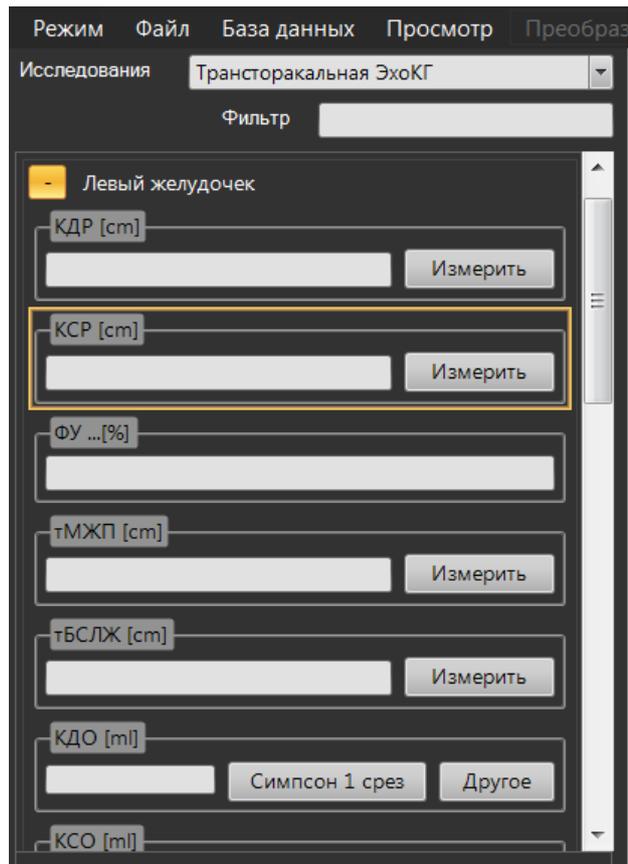


Рисунок I-2 Отображение списка измеряемых параметров

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.

Исследования: Трансторакальная ЭхоКГ

Фильтр: апика

Левое предсердие

Апикальная позиция X - левое предсердие [см]

Измерить

Апикальная позиция Y - левое предсердие [см]

Измерить

Правое предсердие

Апикальная позиция X [см]

Измерить

Апикальная позиция Y [см]

Измерить

Рисунок I-3 Поиск параметров с помощью фильтра

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

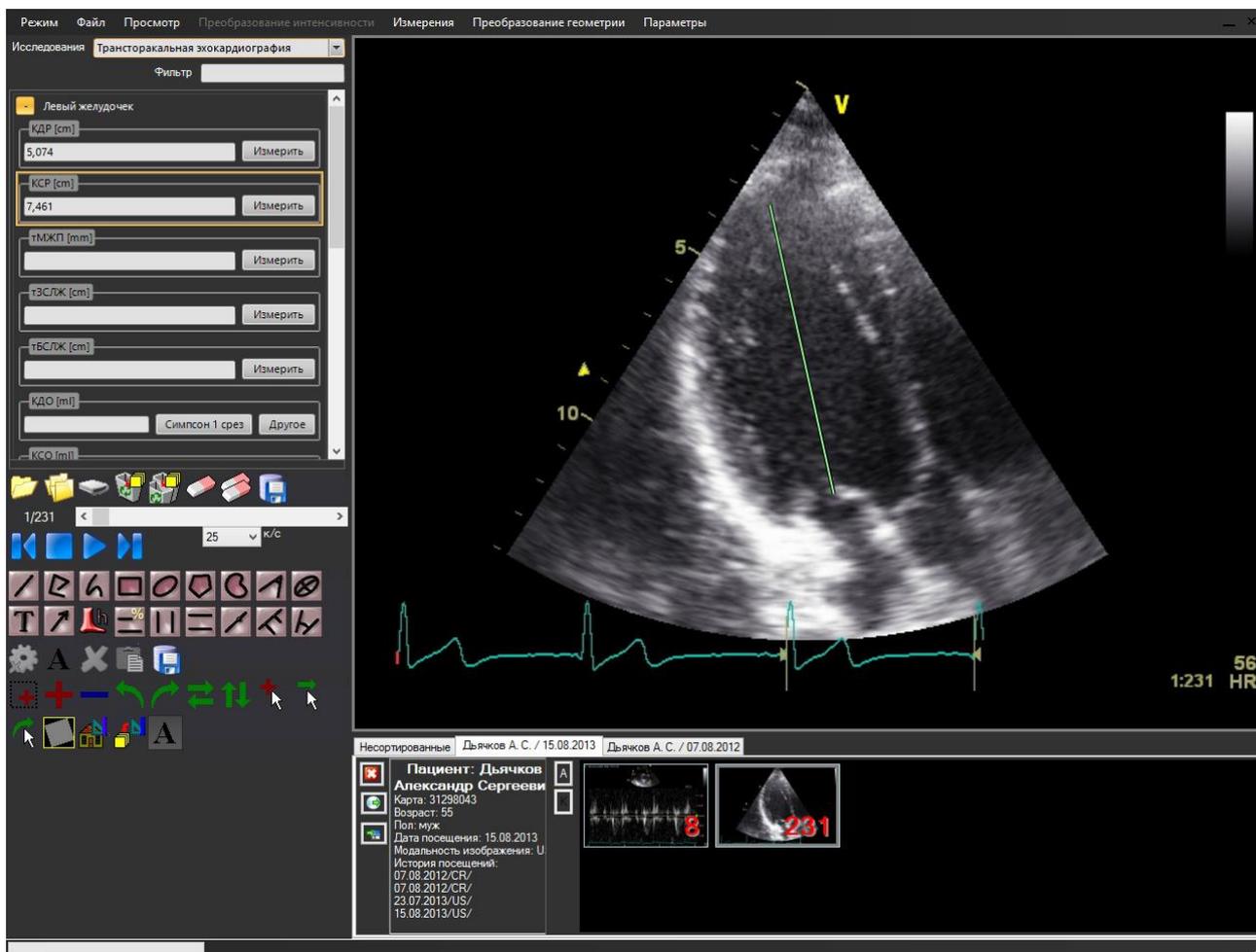


Рисунок I-4 Измерение параметров при проведении исследования «Трансторакальная эхокардиография»

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:

1. 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

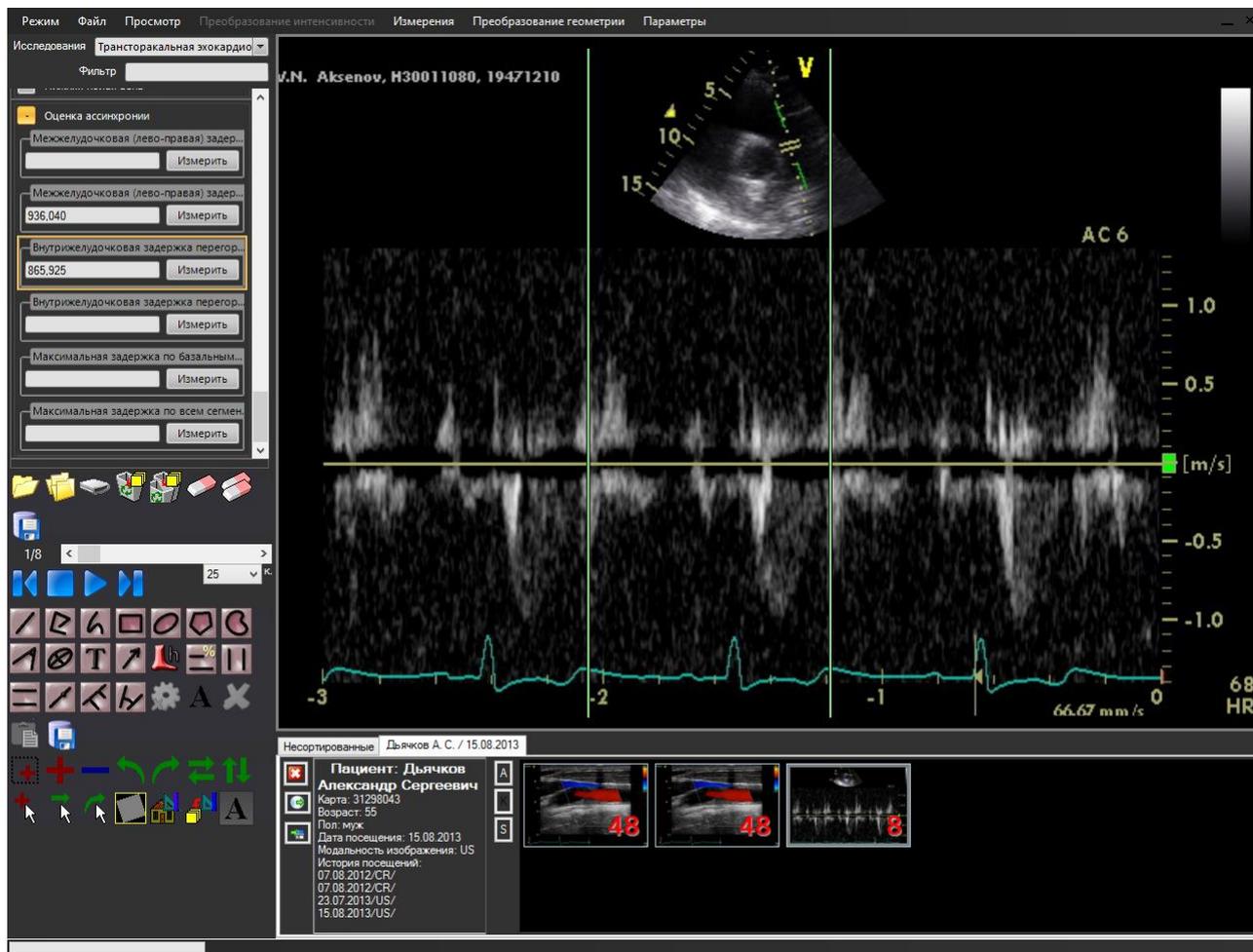


Рисунок I-5 Измерение временных интервалов

- Для измерения скорости и градиента давления нужно отметить на изображении точку

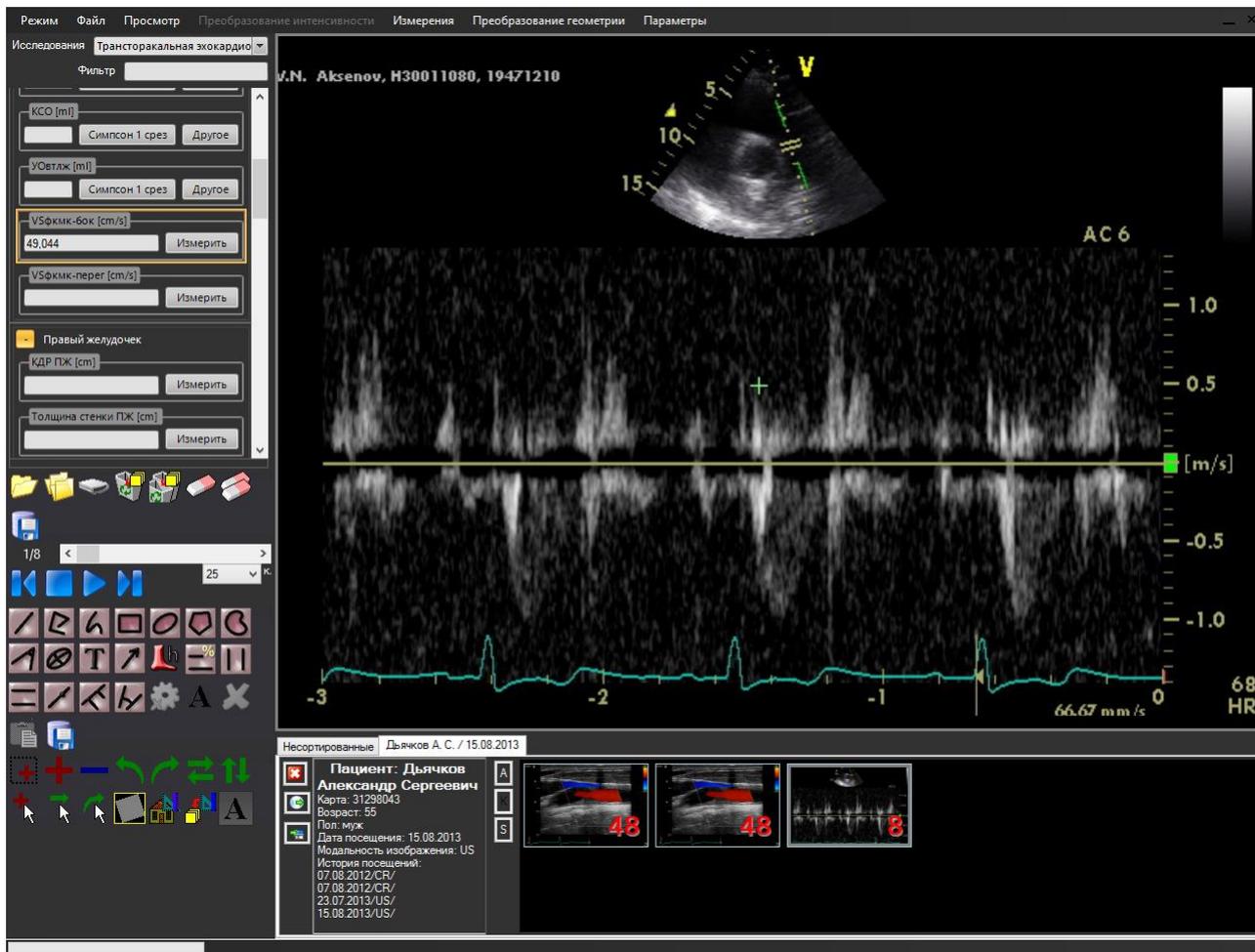


Рисунок I-6 Измерение скорости с помощью внесения отметки (зеленый крестик) на изображение

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 I-7**).

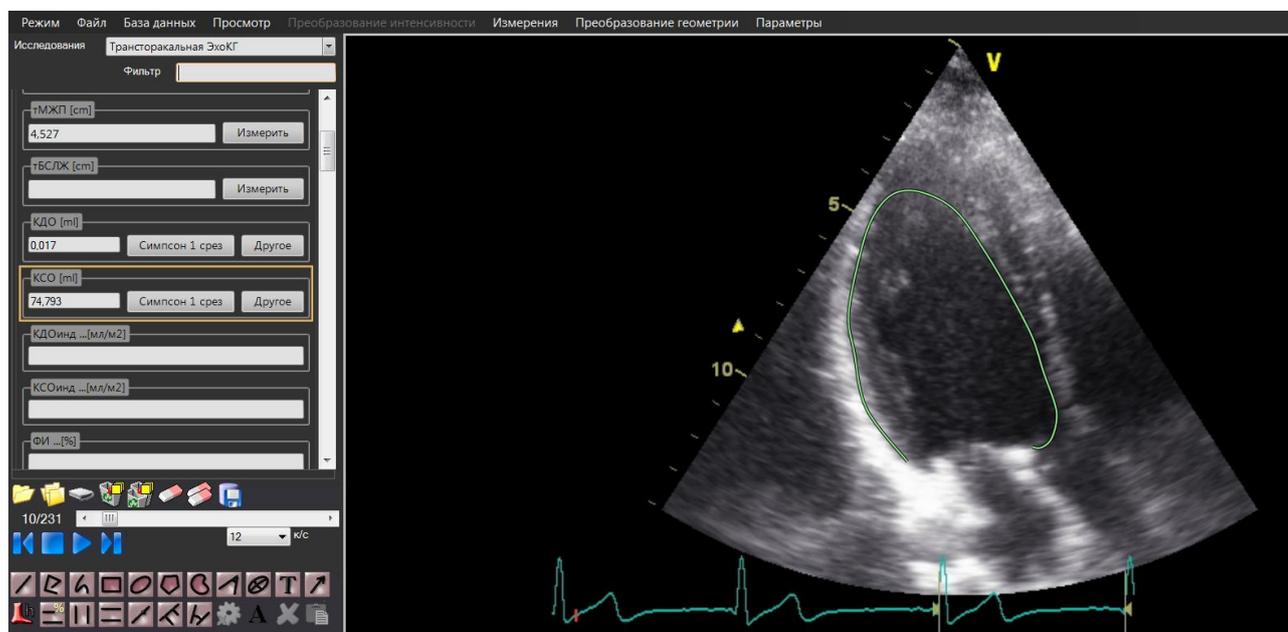


Рисунок I-7 Измерение объема по формуле Симпсона по одному сечению

- 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 I-8**).

В случае, если выбран способ расчета по двум срезам будет доступно две рабочих области, предназначенных для четырёх-(4СН) и двухкамерной (2СН) 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.

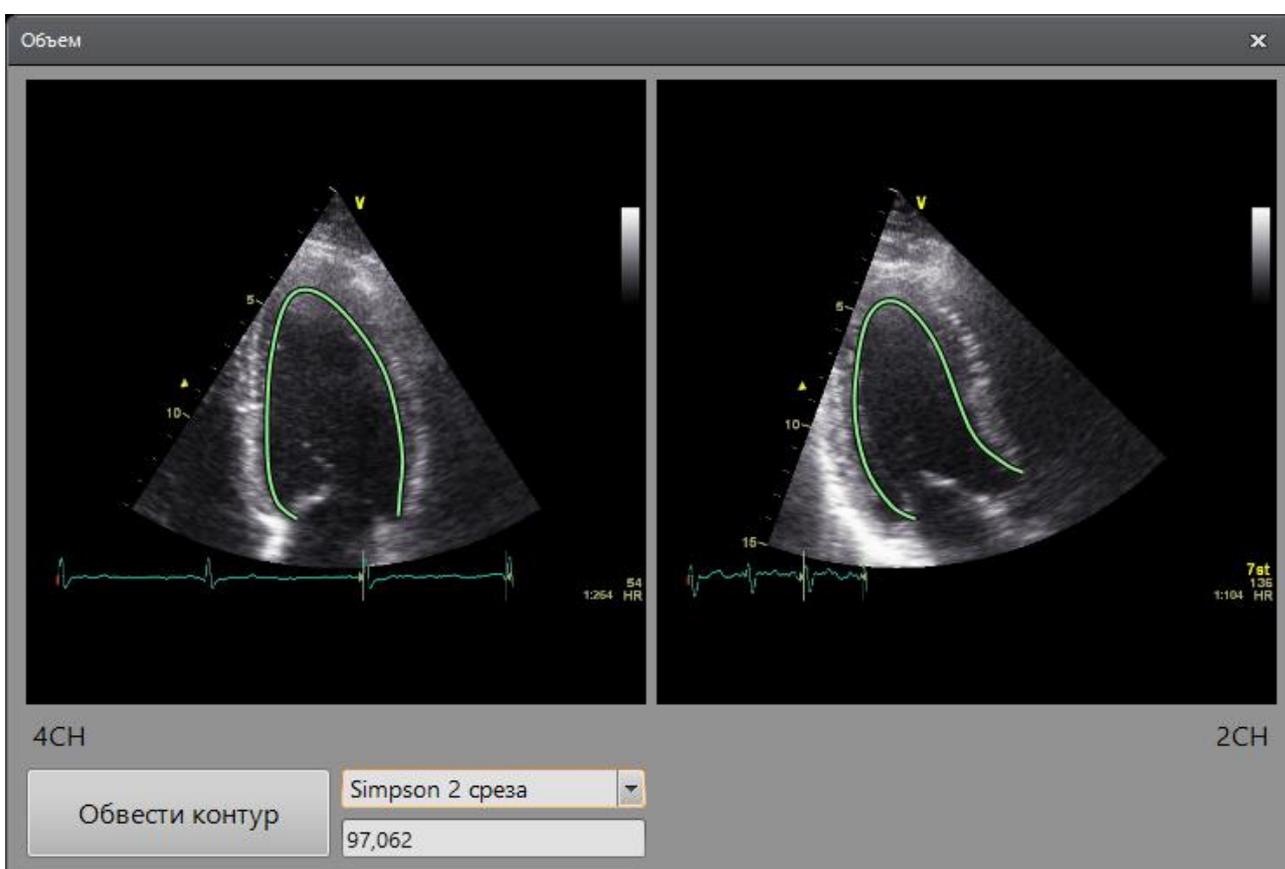


Рисунок I-8 Измерение объема по двум сечениям

- Для измерения полуспада градиента необходимо провести линию на изображении (**Рисунок I-9**)

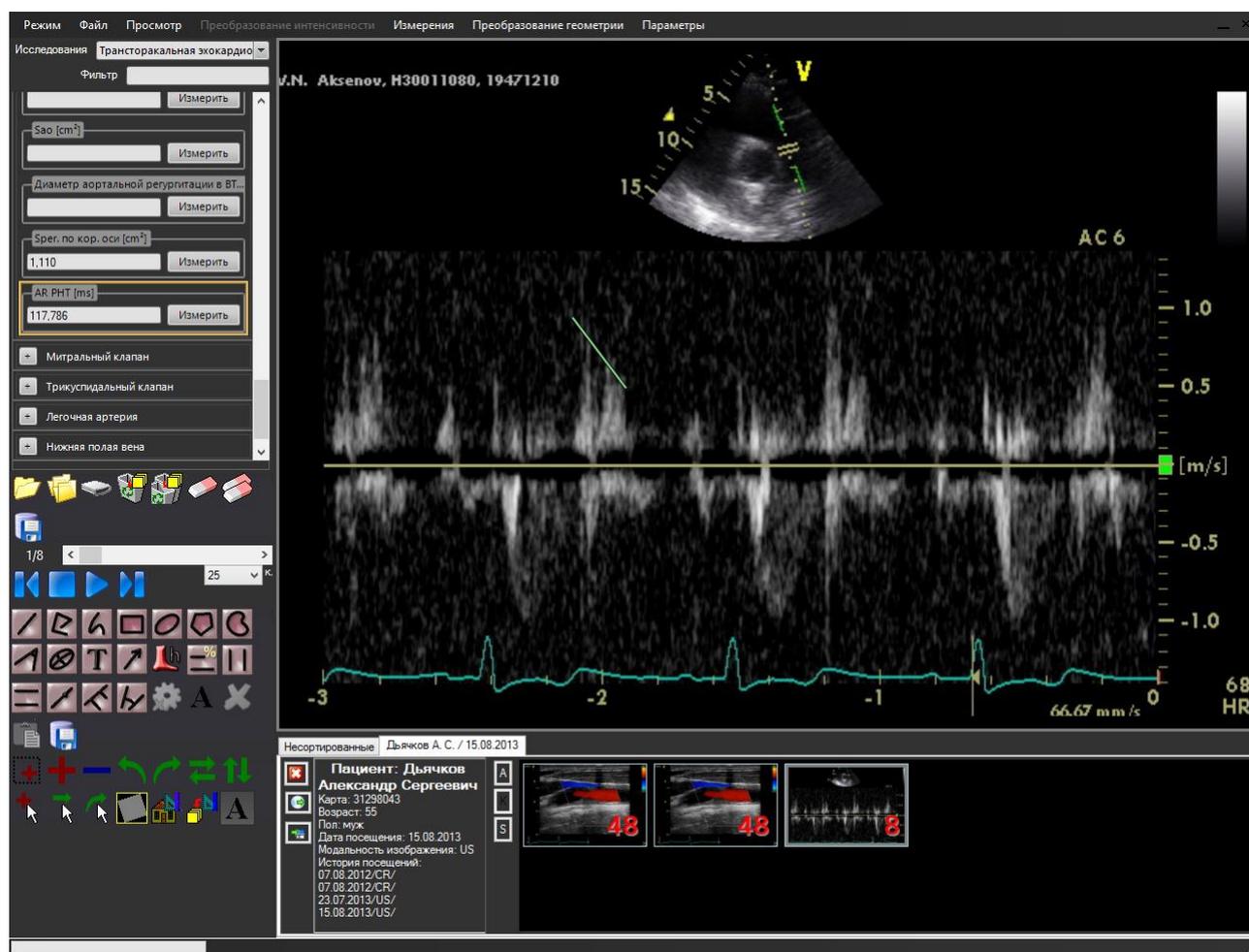


Рисунок I-9 Измерение полуспада градиента

2. 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 находится в части 7 этого раздела.

Часть I. Специализированный пакет стресс-эхокардиография

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.

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 I-1 Окно режима «SynchroMode»

2. РАБОТА С ПРИЛОЖЕНИЕМ

Выбор кардиоцикла

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 I-2 Кнопки на панели инструментов для определения начала и конца кардиоцикла

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

Внесение данных о локальной сократимости и построение бычьего глаза

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)

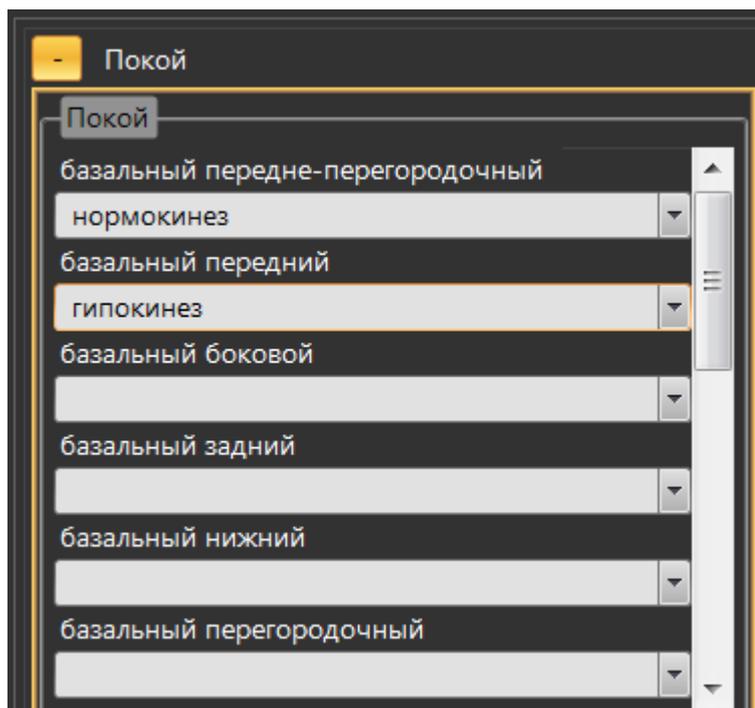


Рисунок I-3 Внесение сведений о локальной сократимости сегментов левого желудочка

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

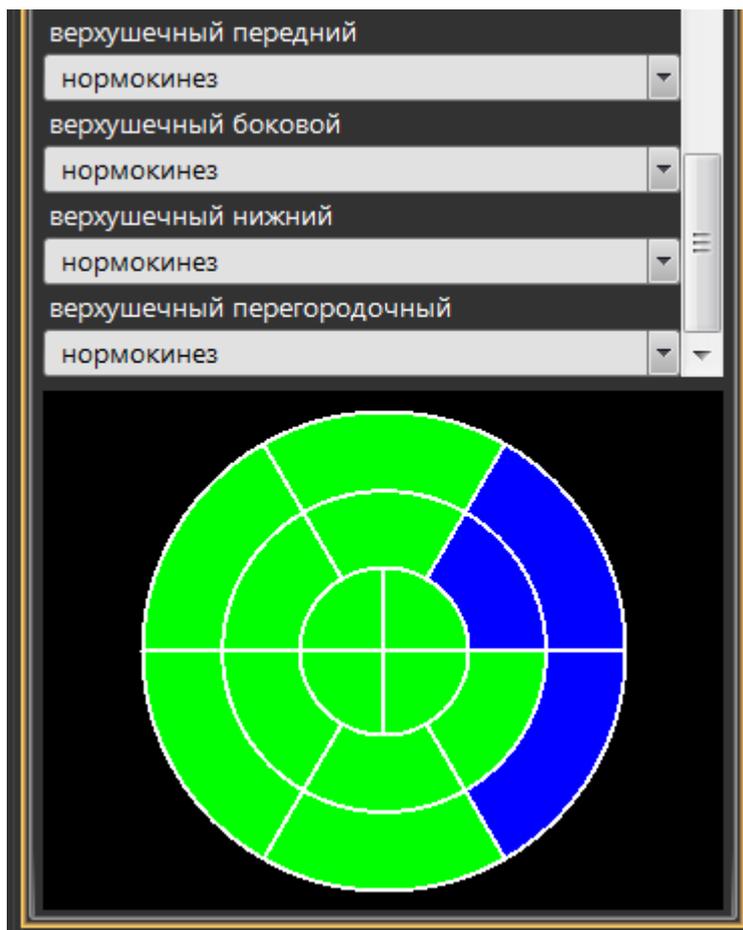


Рисунок I-4 Построение диаграммы "Бычий глаз"

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. СОЗДАНИЕ ПРОТОКОЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

Создание протокола исследования, содержащего также индекс локальной сократимости, подробно рассмотрено в части VII.

Отделение Амбул. № ИБ 31298043/2011 Дата 22.10.2013
 ФИО Дьячков Александр Сергеевич Возраст 55 л. Рост 158 Вес 60

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

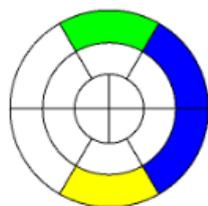


Рисунок I-5 Протокол исследования стресс-эхокардиографии

Часть II. Специализированный пакет для исследования сосудов

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.

Начало работы

Для использования возможностей данного модуля необходимо в главном меню окна программы включить режим «2D-режим» (команда «Режим | 2D-режим»). В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» загрузить серию изображений сосуда.

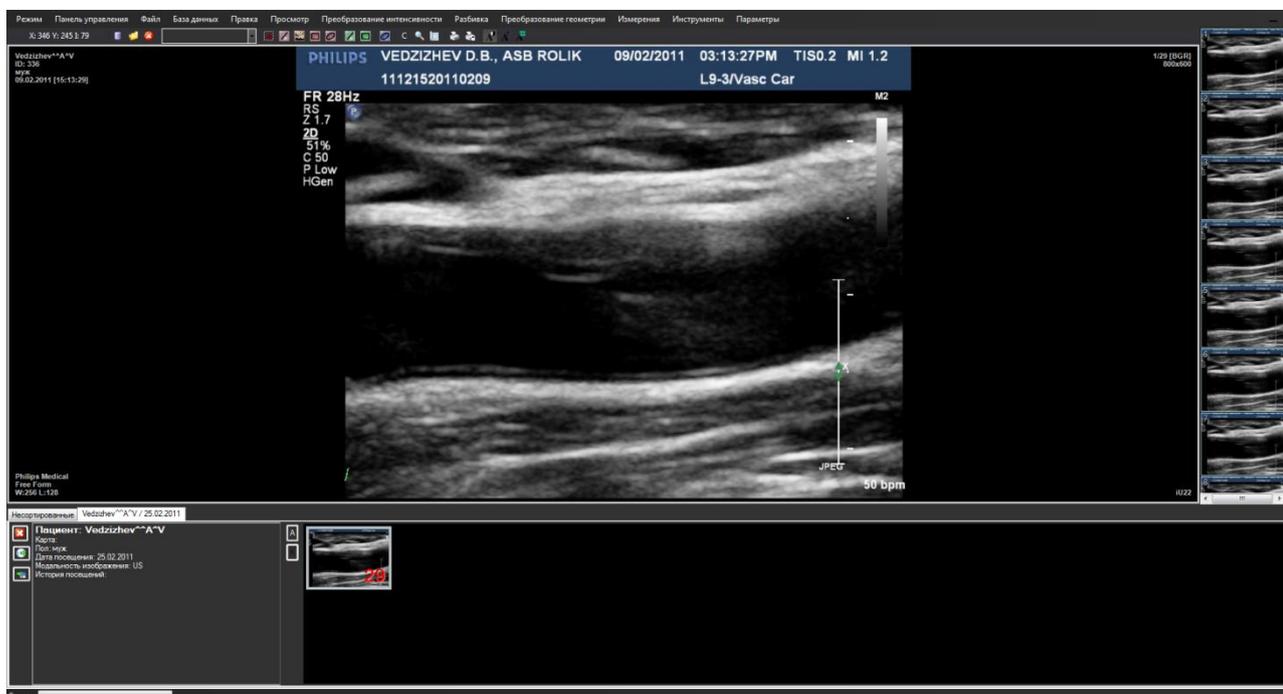


Рисунок II-1 Исходная серия изображений

Работа с мастером расчета толщины КИМ

В меню «Инструменты» выбрать инструмент «Расчет комплекса ТИМ» (команда «**Инструменты | Расчет комплекса ТИМ**»)(Рисунок II-2).

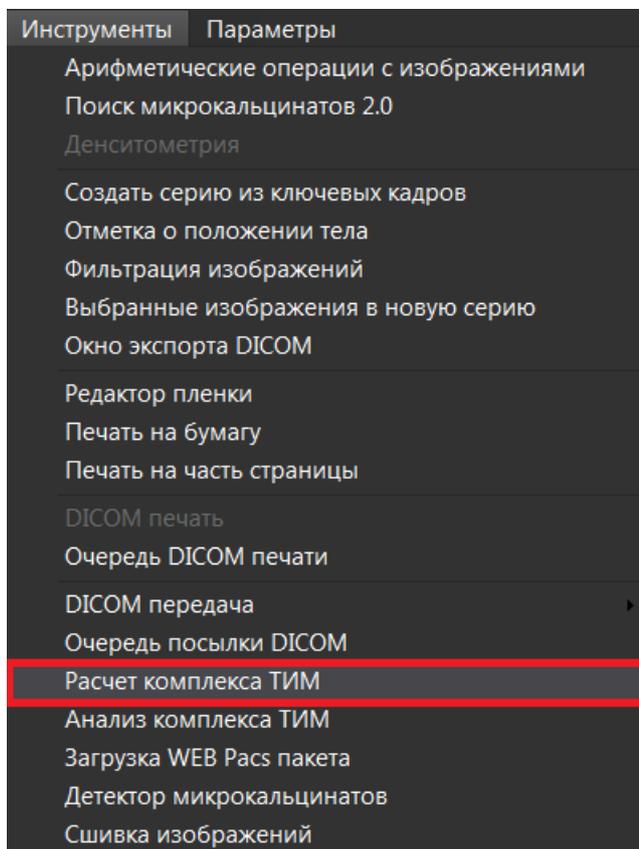


Рисунок II-2 Выбор в меню "Инструменты"

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:

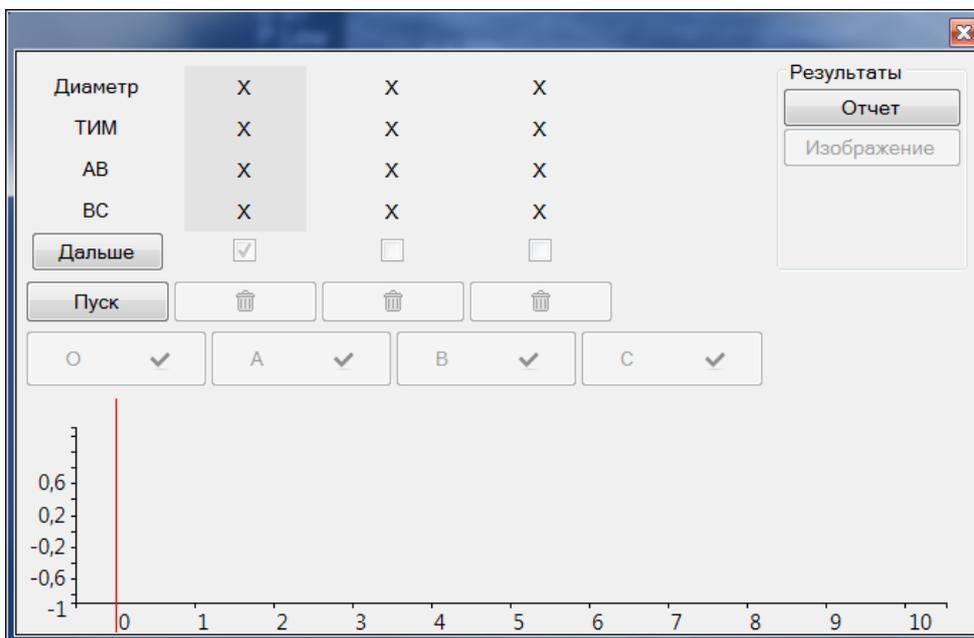
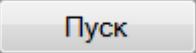


Рисунок II-3 Окно "Расчет комплекса интима-медиа"

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 II-4**). 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.

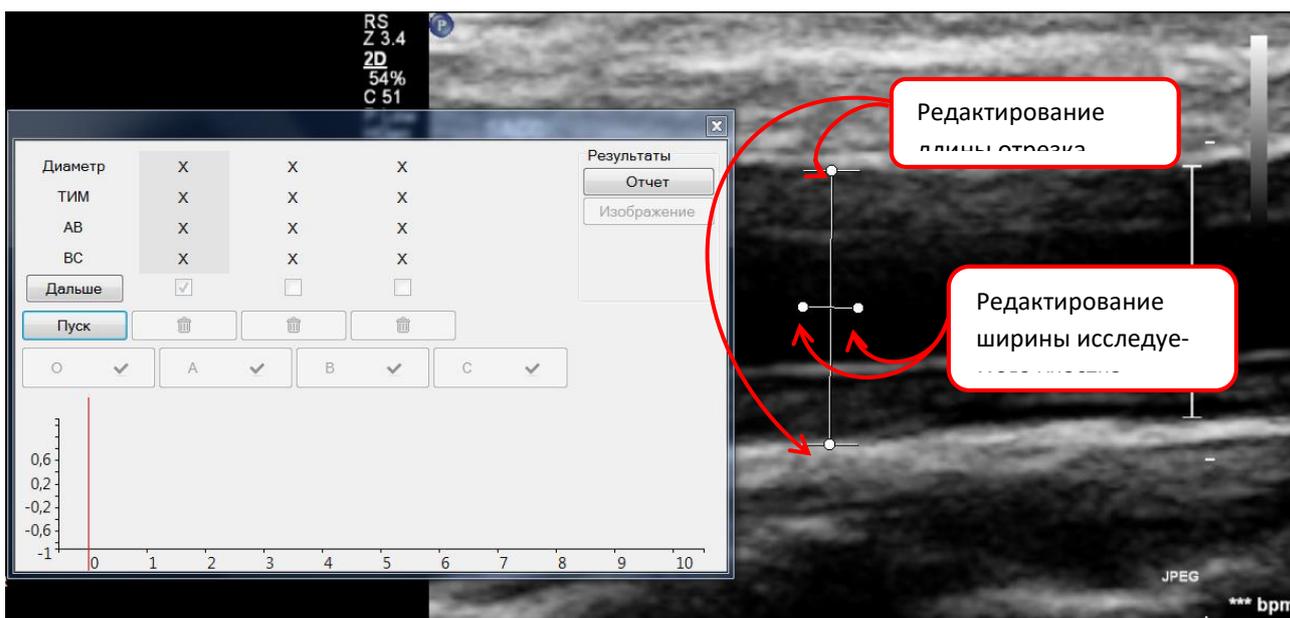


Рисунок II-4 Редактирование отрезка для измерения толщины КИМ

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 II-5**). 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.

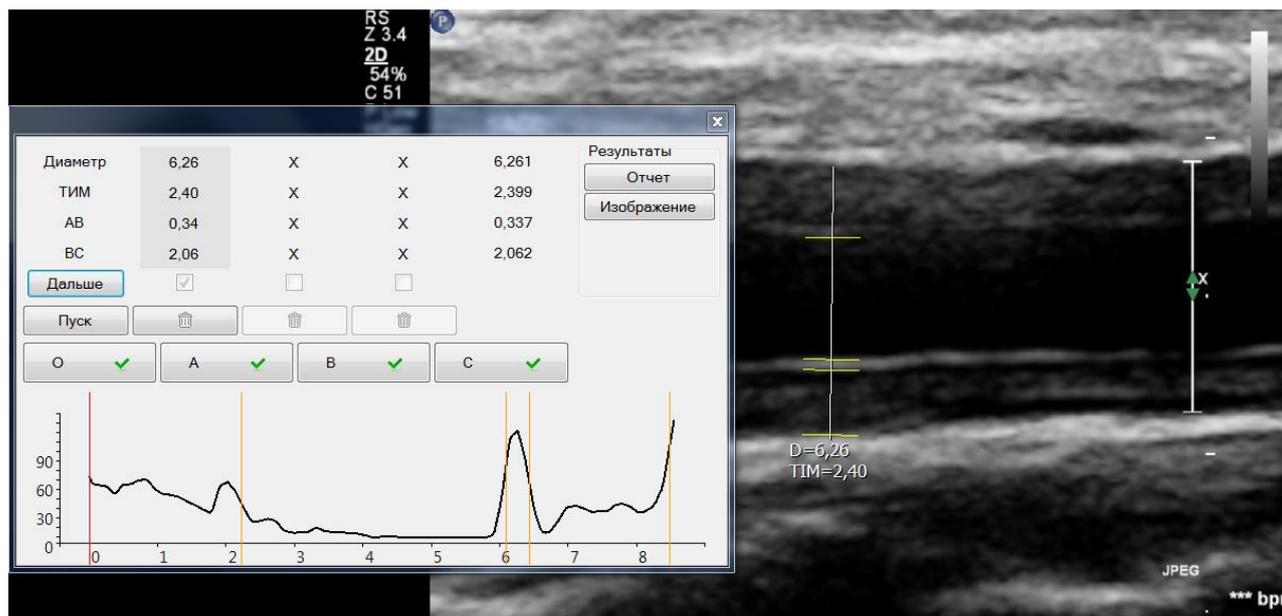


Рисунок II-5 Расчет показателей после проведения отрезка

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 II-6**).



Рисунок II-6 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

Удаление выполненных измерений

Для удаления измерения следует нажать на кнопку со значком корзины , расположенную под нужным измерением.

Редактирование измеряемых величин вручную

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 (О, А, В, С), где

- О – наружная стенка сосуда
- А – границы интимы и просвета сосуда
- В – граница интимы и меди
- С – граница комплекса интим-медиа.

Экспорт результатов анализа в MS Office Word

В программе предусмотрена возможность экспорта таблицы и изображения в MS Office Word.

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

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

Результат экспорта представлен на рисунке:

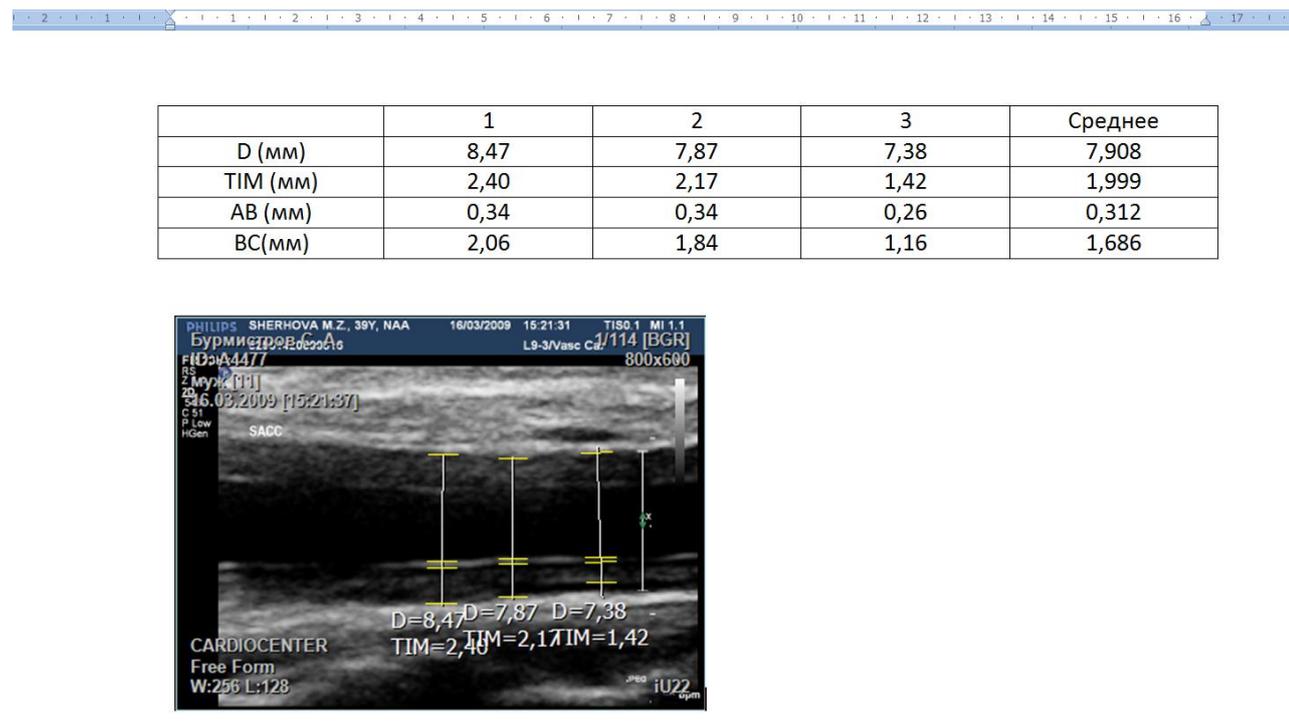


Рисунок II-7 Результат экспорта результатов измерений в Word

2. ВЫДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ГРАНИЦ СТЕНОК СОСУДОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ИХ ДВИЖЕНИЯ (ДЕФОРМАЦИЙ, СКОРОСТЕЙ И УСКОРЕНИЙ, НАПРАВЛЕНИЙ ДВИЖЕНИЙ, УГЛОВ КРУЧЕНИЯ И ПР.)

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Движение бляшки». (команда «Режим | Движение бляшки»). В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла.

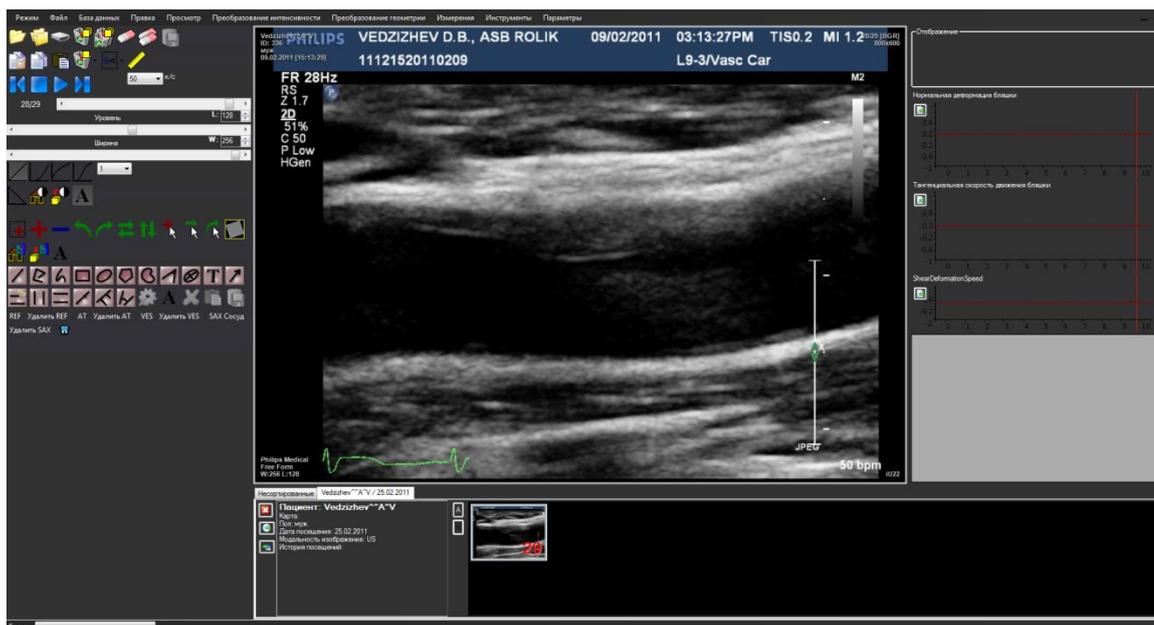


Рисунок II-8 Исходная серия изображений

Нажать кнопку «REF» и провести линию на нижней стенке сосуда.

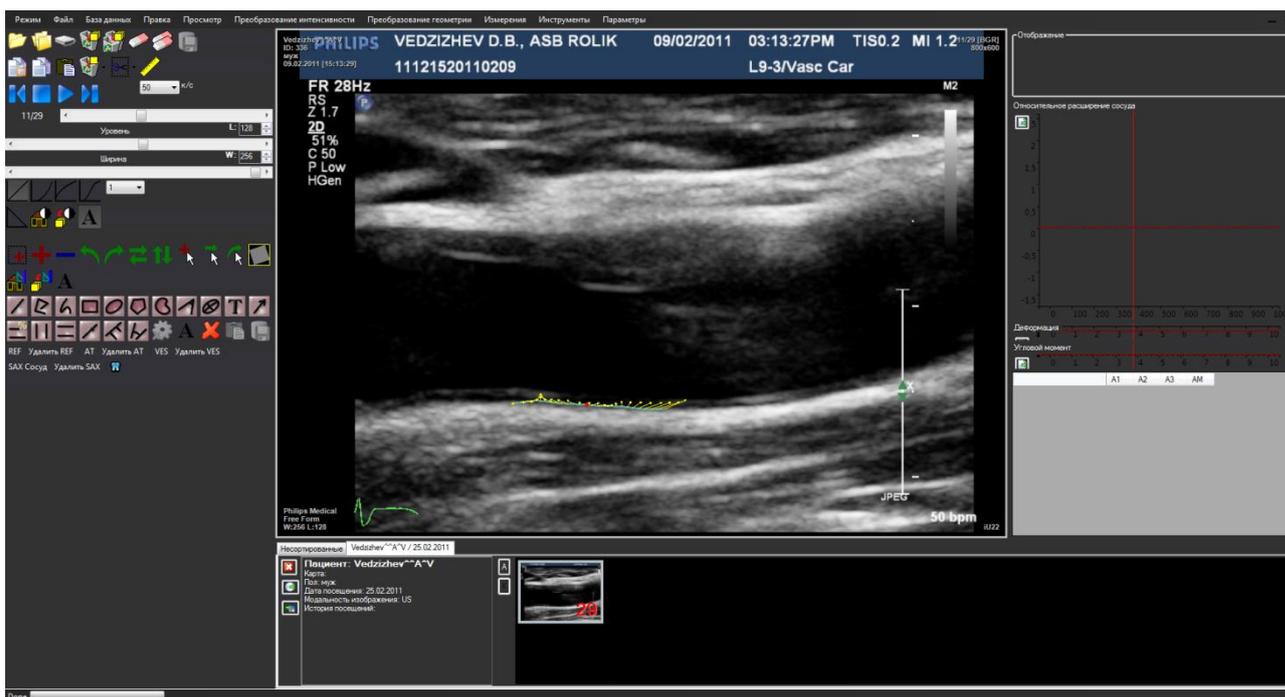


Рисунок II-9 проведенный линии на нижней границе сосуда

После того, как линия построена, появляется окно для выбора разбиения отрезка сосуда.

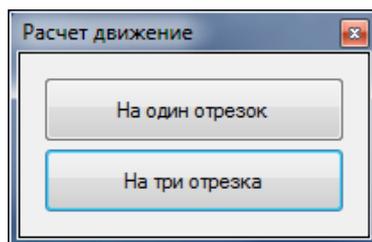


Рисунок II-10 Окно для выбора разбиения отрезка

Для данного режима выбирается пункт «На один отрезок».

Следующим шагом нужно нажать кнопку «VES» и оконтурить верхнюю стенку сосуда. После окончания оконтуривания появляется график, отображающий относительное расширение сосуда.

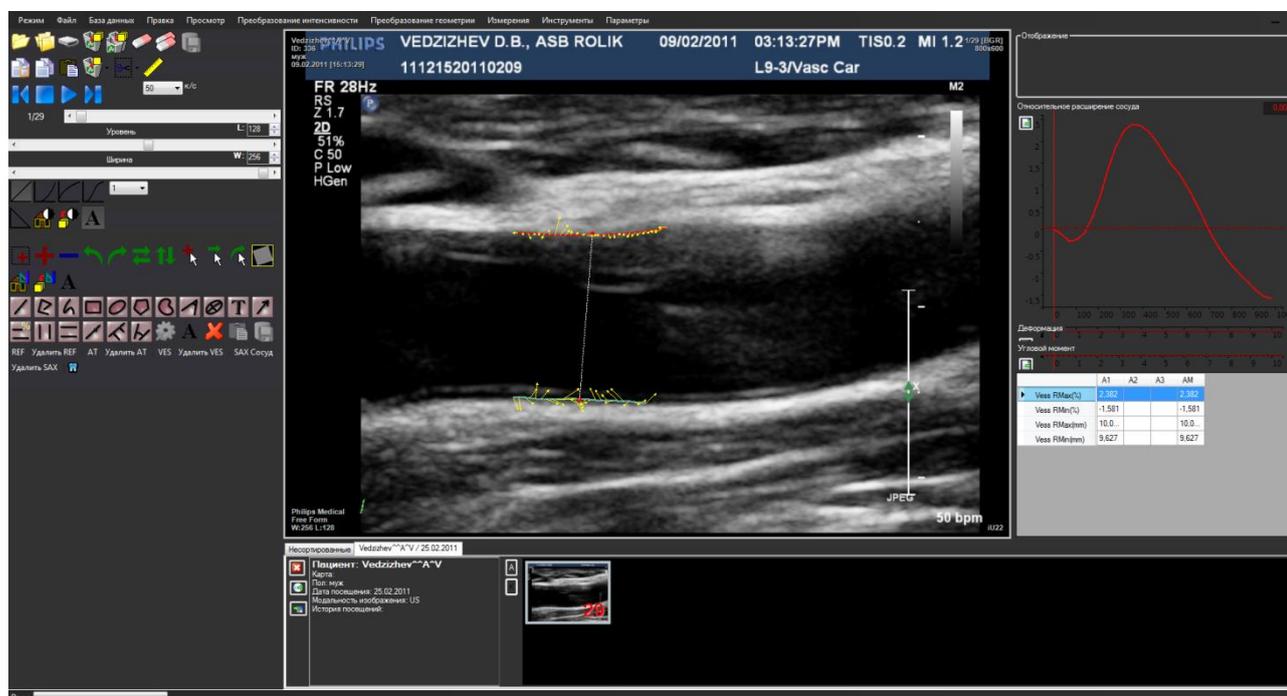


Рисунок II-11 Построение графика относительной деформации сосуда

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. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЯ СТенок СОСУДОВ, ВКЛЮЧАЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЕ И НОРМАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Кардио VVC». В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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.

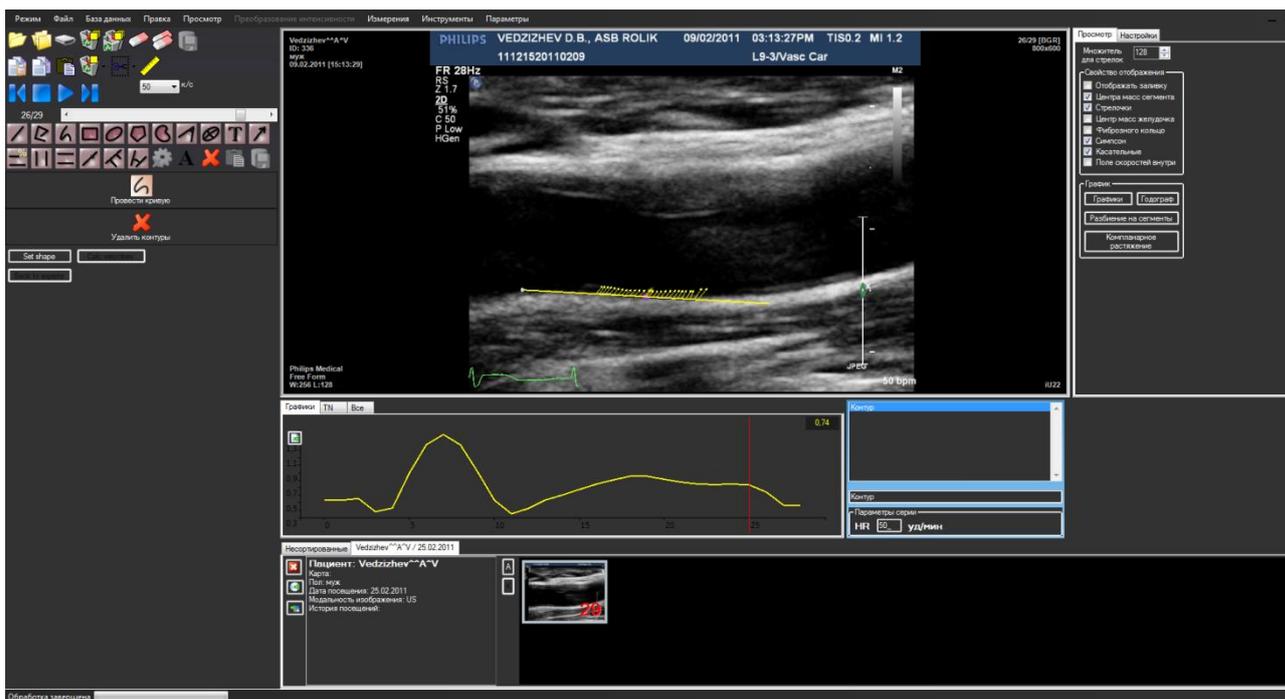


Рисунок II-12 Построение графика скоростей движения стенки сосуда

Выбирая закладку «тп» в правом верхнем углу экрана, получаем графики тангенциальной и нормальной компонент скоростей движений стенки сосуда.

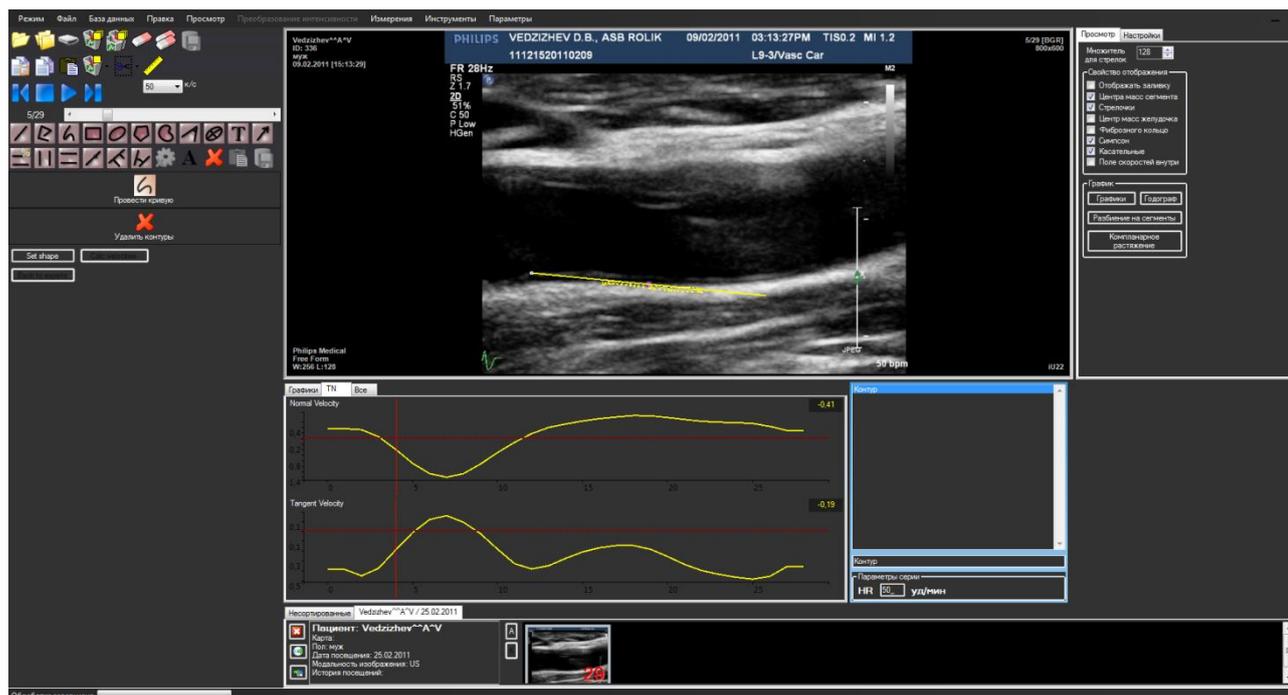


Рисунок II-13 Графики тангенциальной и нормальной компонент скоростей движений стенки сосуда

4. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ СОСУДОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В РЕЖИМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ДОППЛЕРА НА УЗ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Выбираем режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «3D-EVA»

Загружаем серию изображений сосудов, снятых в режиме энергетического доплера.

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

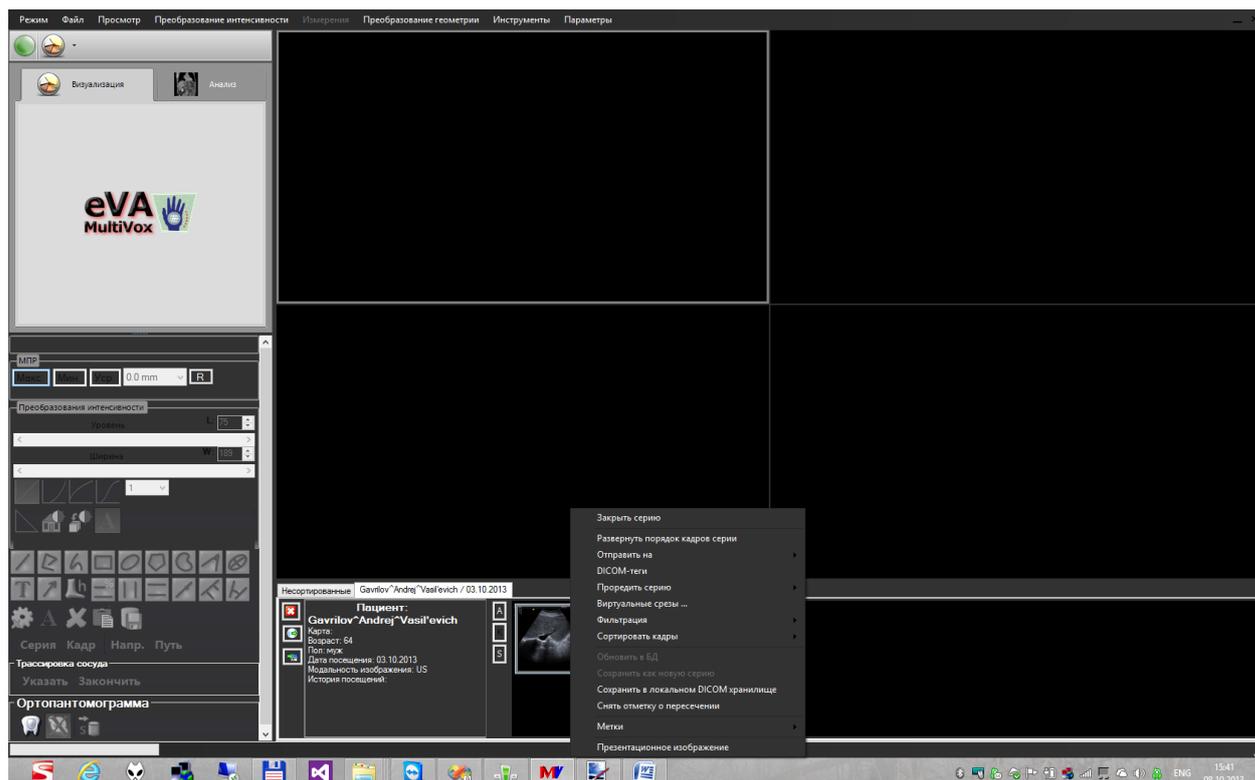


Рисунок II-14 Общий вид окна АРМ «Гамма Мультивокс Д1» в режиме «3D-EVA»

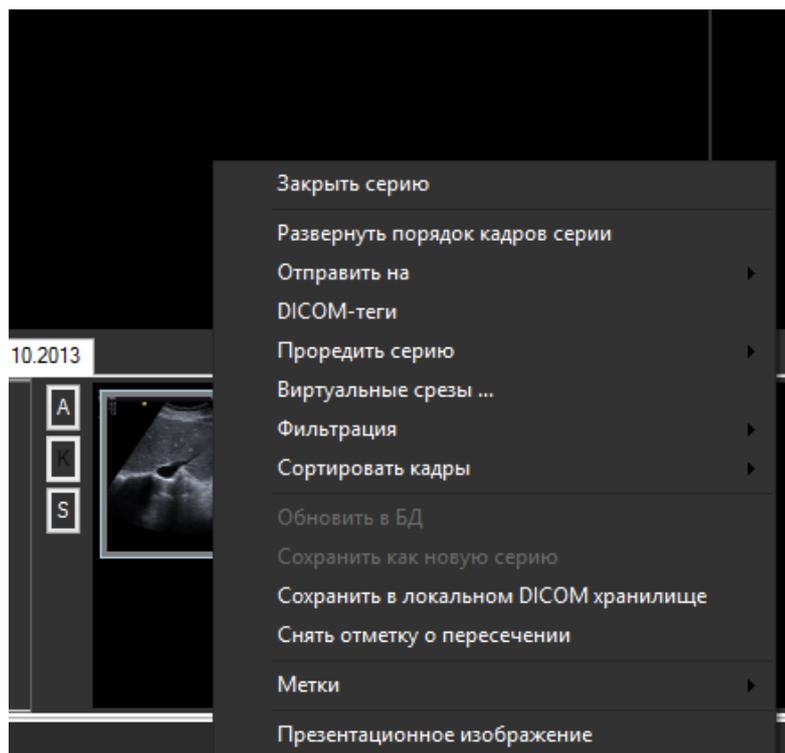


Рисунок II-15 Меню, в котором нужно выбрать пункт «Виртуальные срезы»

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.

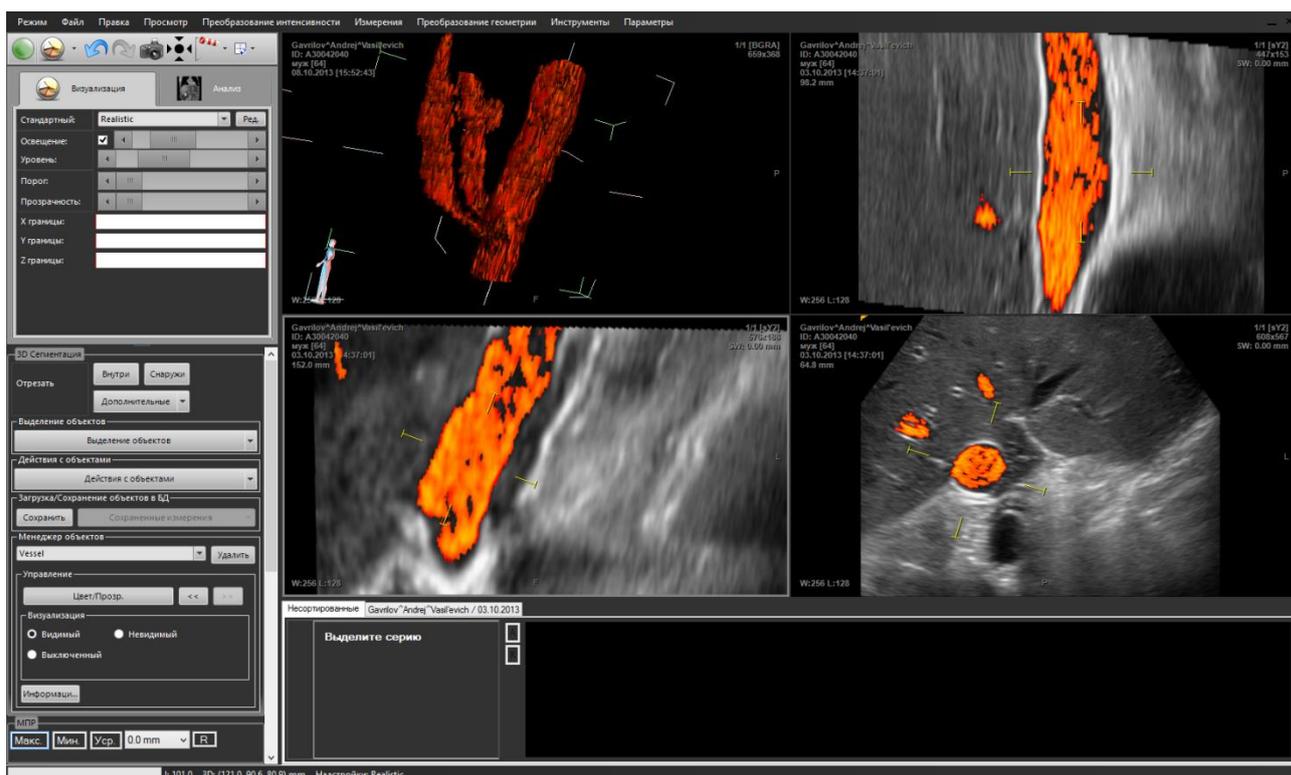


Рисунок II-16 Результат автоматической сегментации сосудов, зарегистрированных в режиме энергетического доплера

Нажав правой кнопкой мыши на изображении сосуда, можно получить информацию о сегментированном объекте.

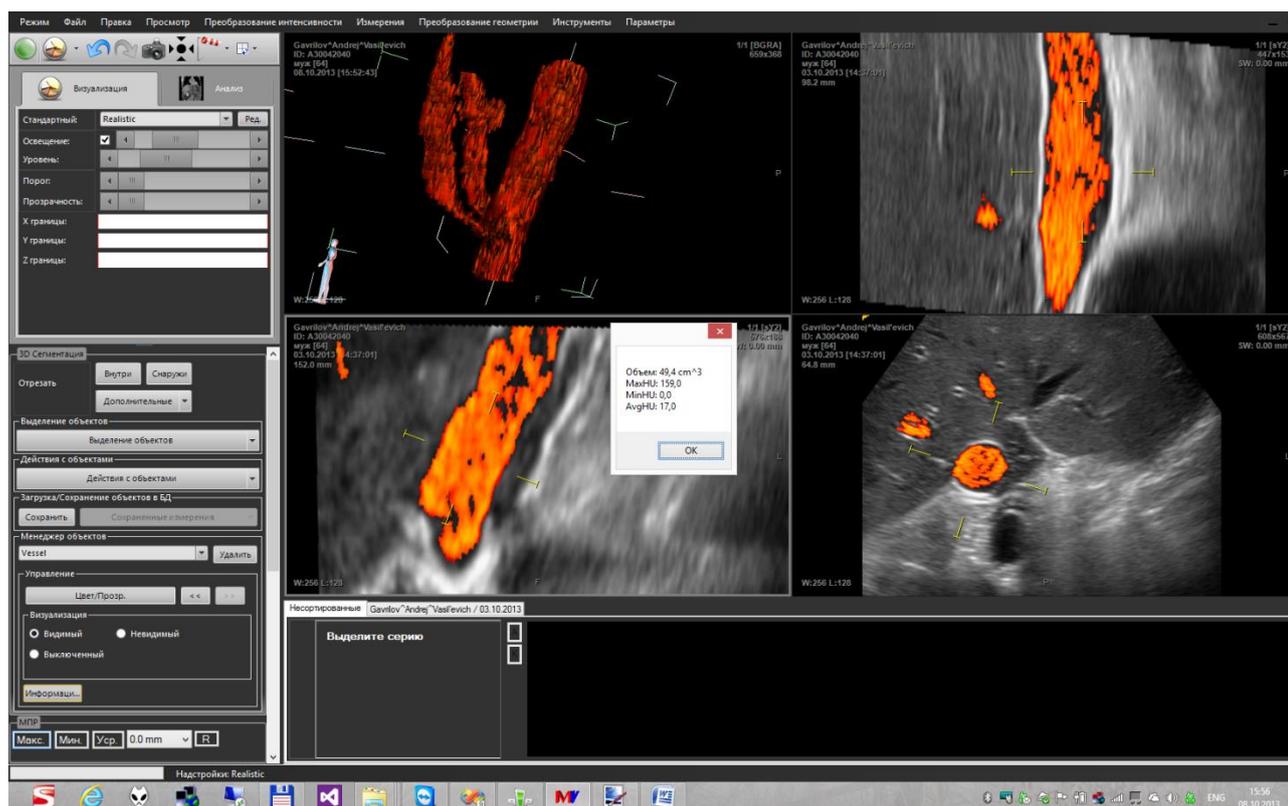


Рисунок ИИ-17 Получение информации о сегментированном объекте

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОСТЕЙ БЛЯШЕК

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Движение бляшки». В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» загрузить серию изображений сосуда, содержащего бляшку для одного кардиоцикла.

Нажать кнопку «REF» и провести линию на основании бляшки.



Рисунок II-18 Проведение линии у основания бляшки

После того, как линия построена, появляется окно для выбора разбиения отрезка сосуда.

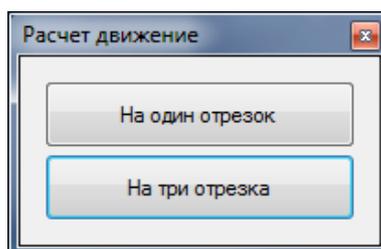


Рисунок II-19 Окно для выбора разбиения отрезка

Для данного режима выбирается пункт «На три отрезка».

Нажимаем кнопку «АТ» для оконтуривания поверхности бляшки.

Выбираем тип графика «Тангенциальная скорость движения бляшки»

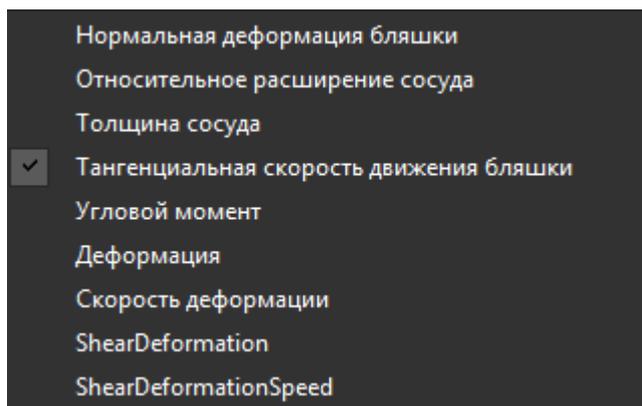


Рисунок II-20 Меню для выбора типа графика

После этого на экране появляются соответствующие графики, построенные для трех сегментов бляшки

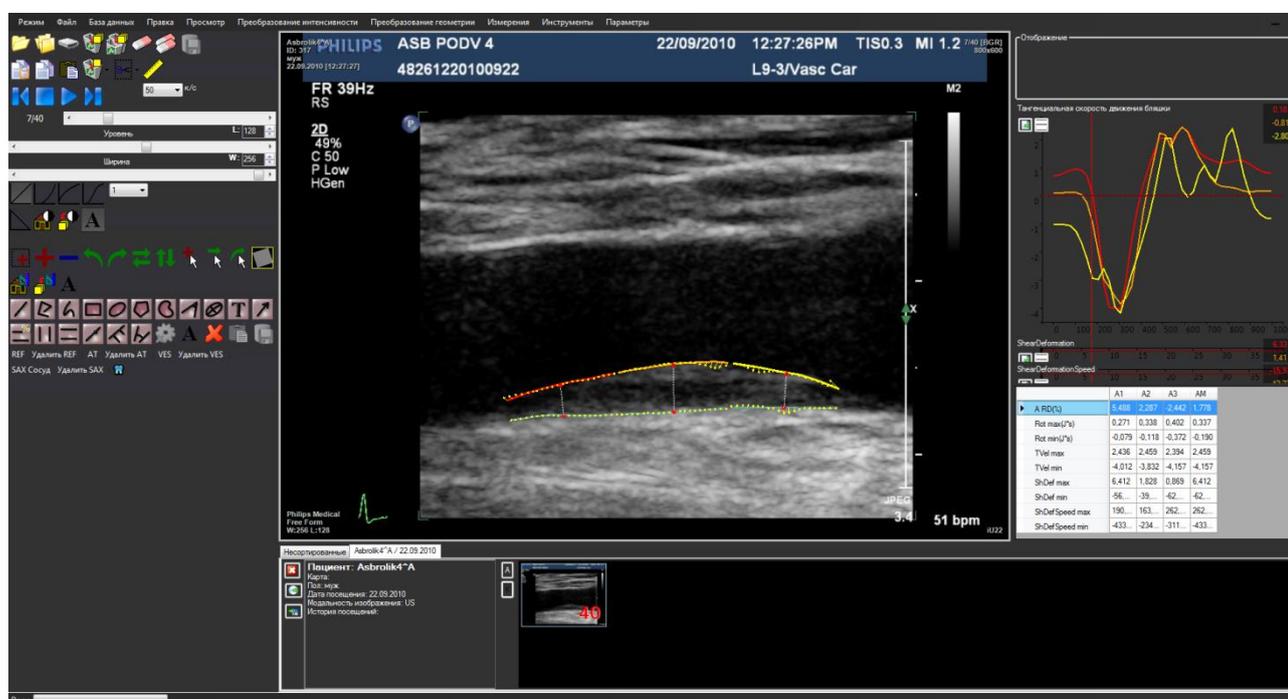


Рисунок II-21 Графики подвижности бляшки для трех сегментов

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ И НАПРЯЖЕНИЙ В СТЕНКАХ

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Движение бляшки». В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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.

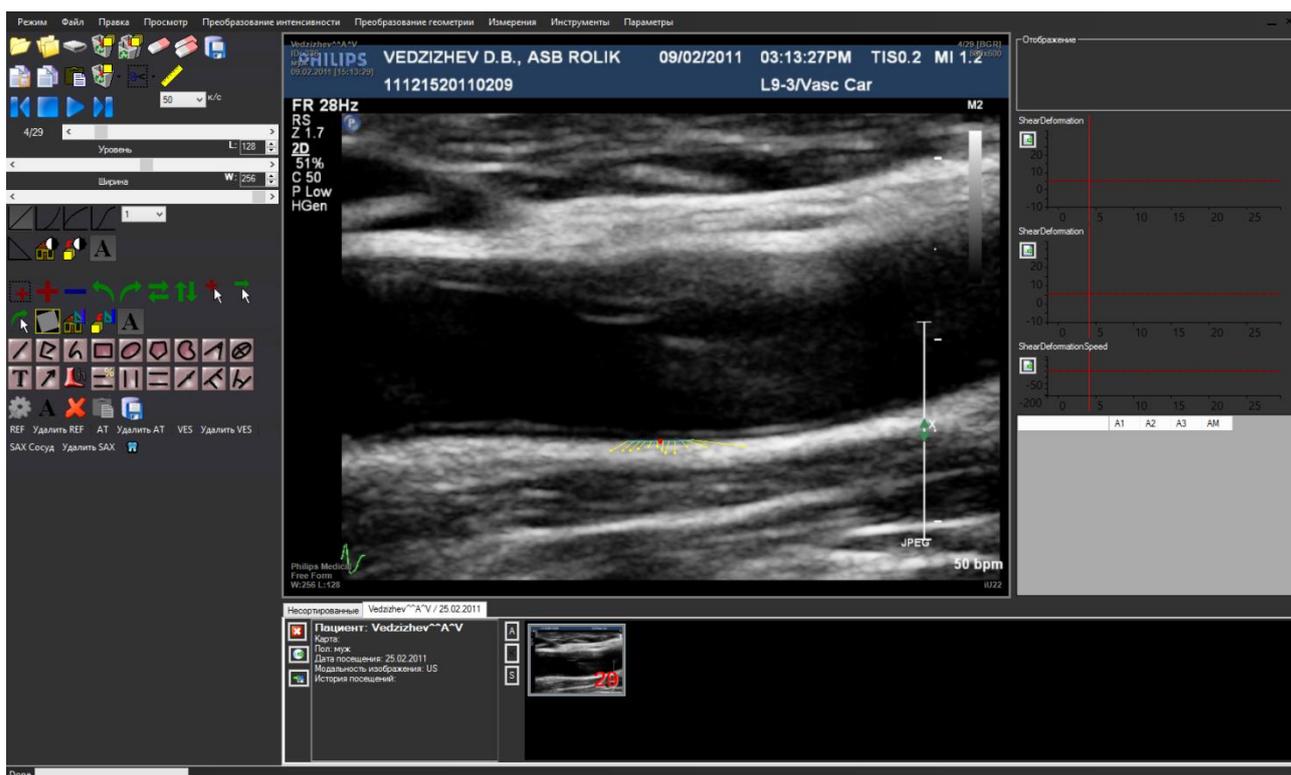


Рисунок II-22 Проведение линии по нижней стенке сосуда

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

Выбираем тип графика «Деформация»

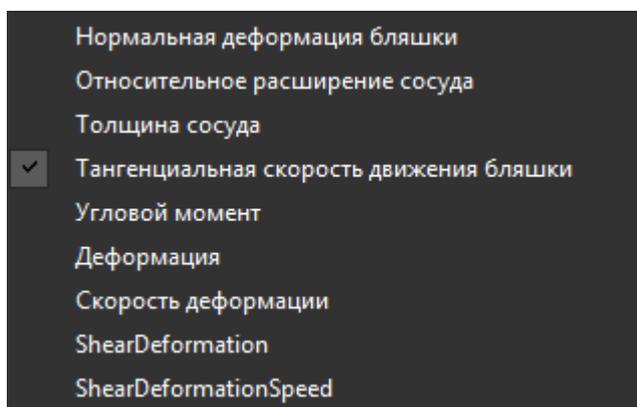


Рисунок II-23 Меню для выбора типа графика

После этого на экране появляются графики, характеризующие деформацию стенок сосуда

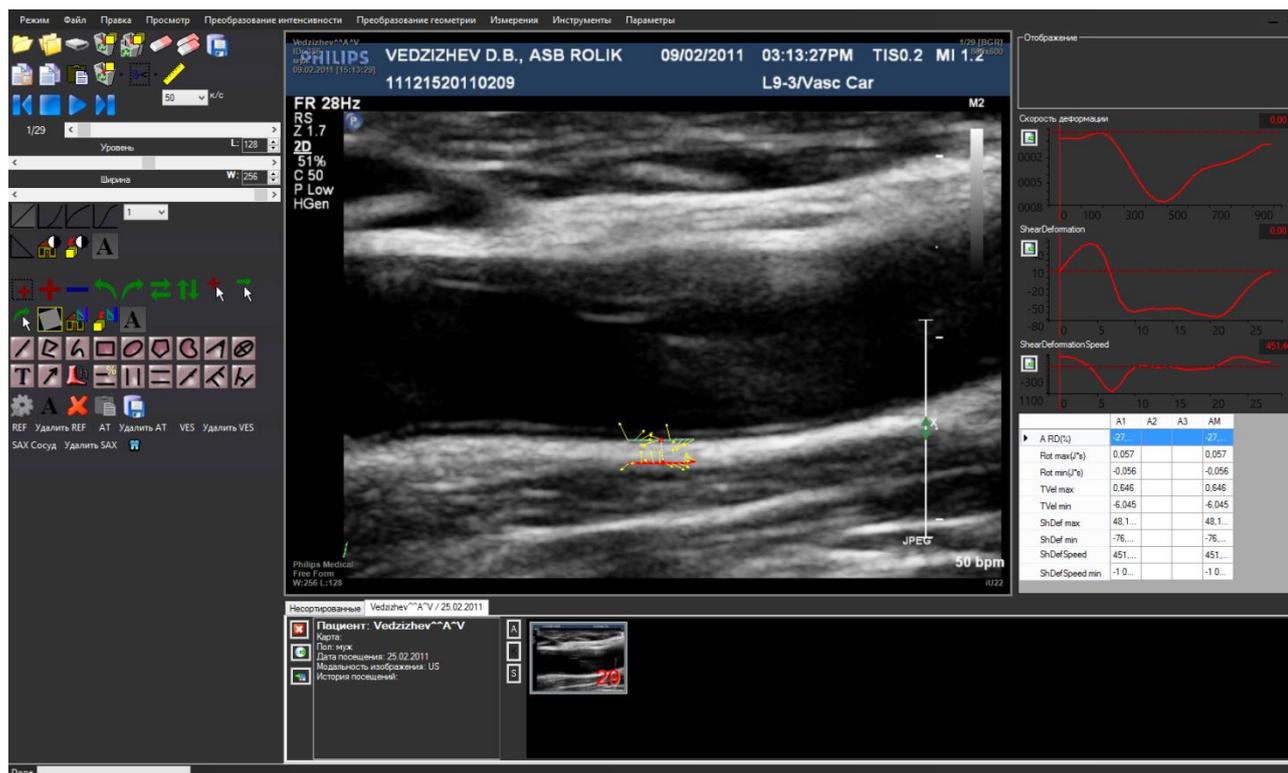


Рисунок II-24 Графики деформаций стенок сосуда

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.

7. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОВ КРОВИ В СОСУДАХ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕКТОРОВ ПОТОКОВ, НАПРАВЛЕНИЙ ВИХРЕЙ, ОМЫВАНИЯ СТЕНОК СОСУДОВ И БЛЯШЕК.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Обработка потоков». В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» загрузить серию изображений сосуда для одного кардиоцикла

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

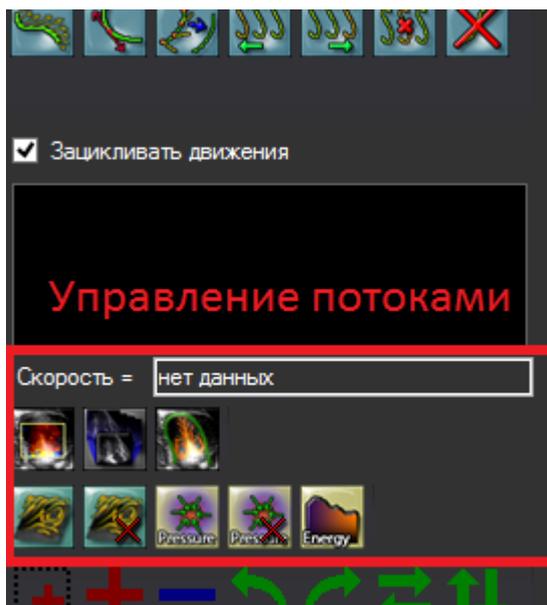


Рисунок II-25 Панель «Управление потоками»

Определение скоростей

Первым шагом необходимо поместить серию изображений в окно исследования режима «Обработка потоков»

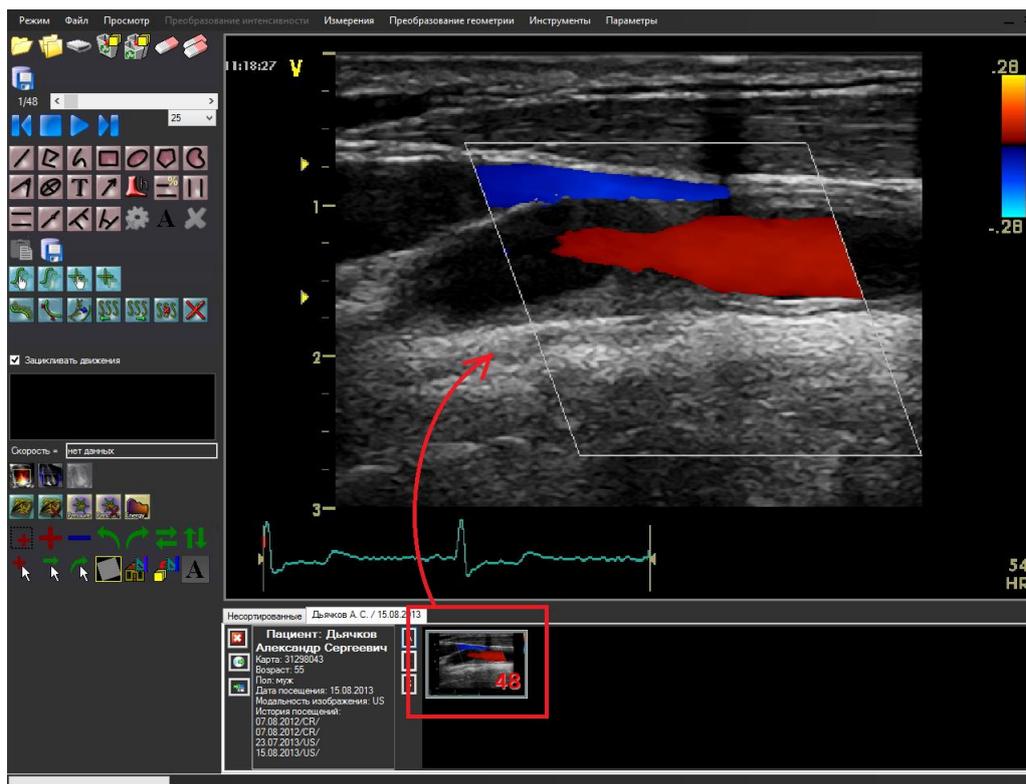


Рисунок II-26 Окно исследования режима «Обработка потоков»

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

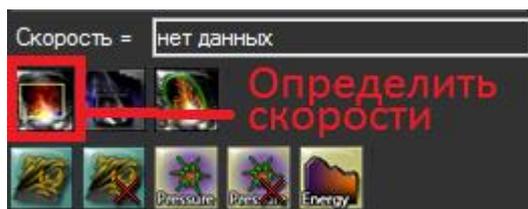


Рисунок II-27 Кнопка "Определить скорости".

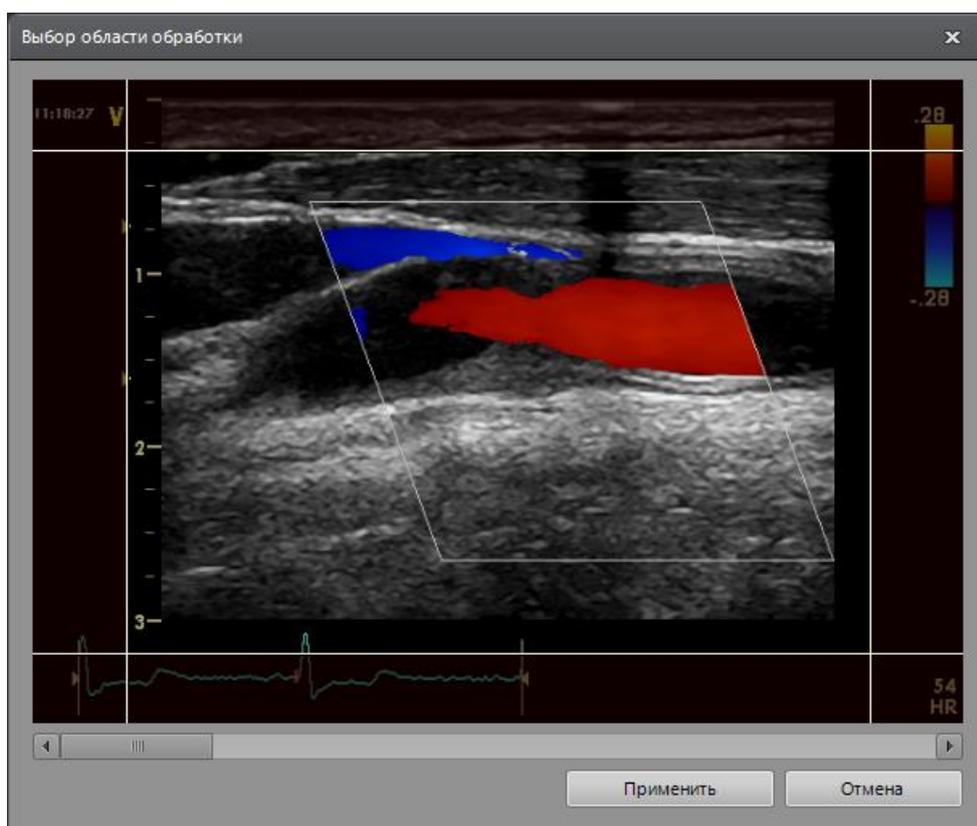


Рисунок II-28 Окно выбора области обработки

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 II-29 Кнопка "Применить".

Следующим шагом нужно указать пределы скоростей потоков и указать настройки подавления артефакта алиасинга.

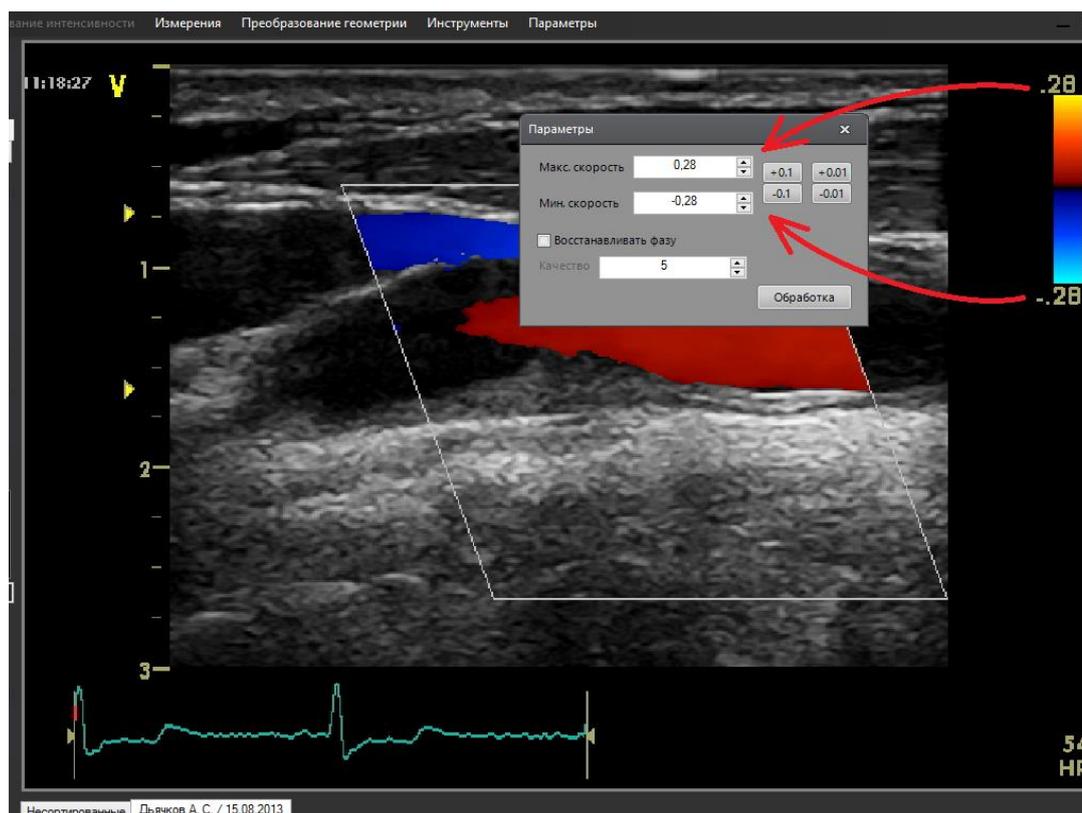


Рисунок II-30 Задание параметров обработки серии

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.

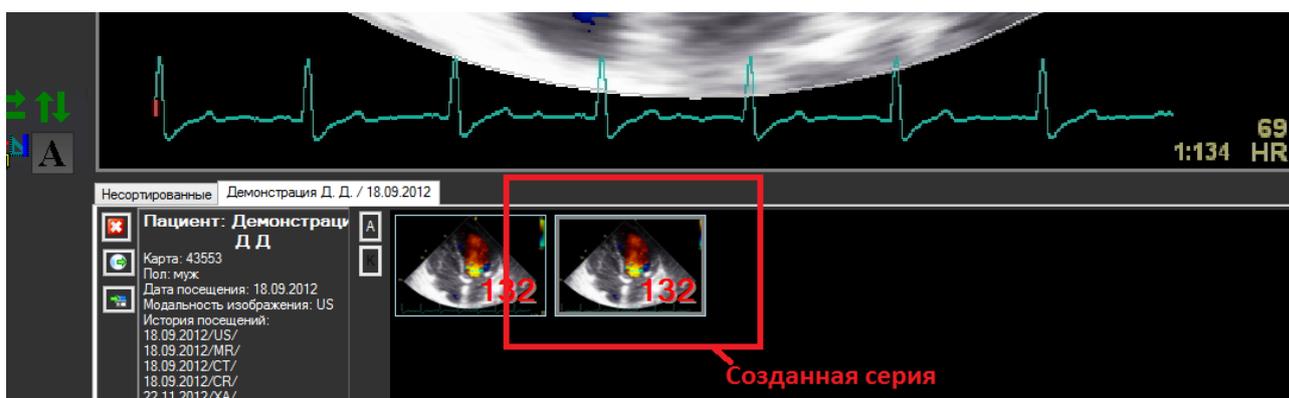


Рисунок II-31 Новая серия, полученная после обработки

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"**.

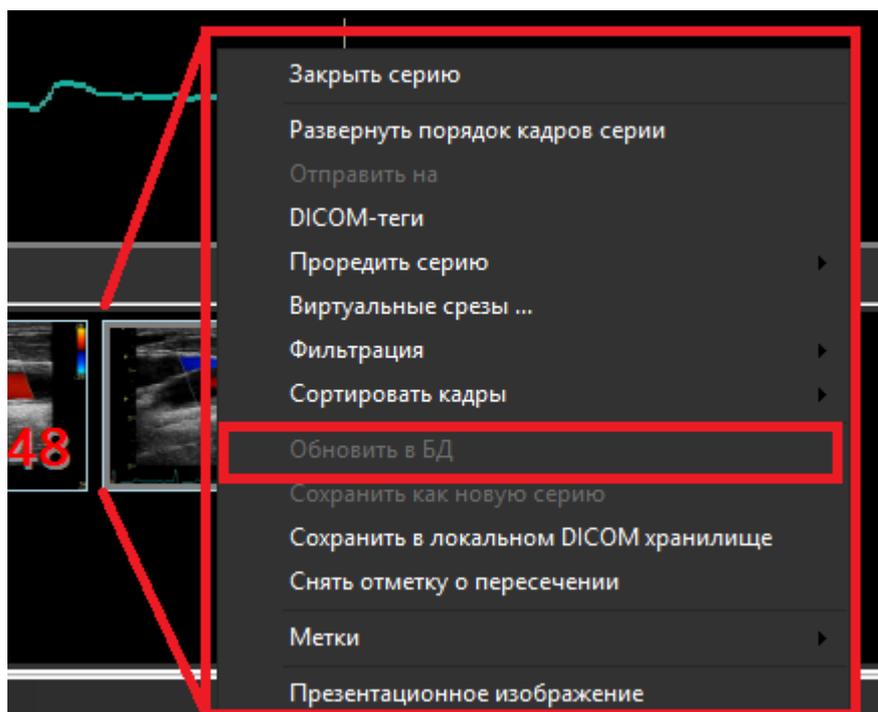


Рисунок II-32 Сохранение полученной серии изображений

Дальнейшая работка будет проводиться с только что созданной серией.

Определение потоков

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

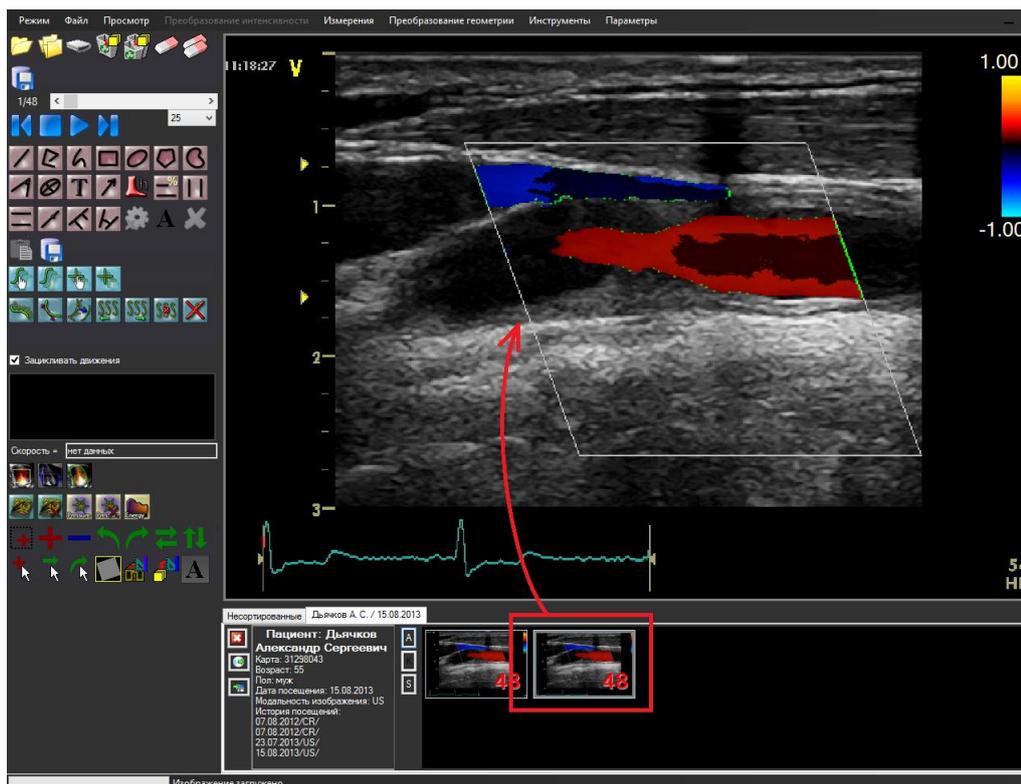


Рисунок II-33 Окно режима «Обработка потоков»

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

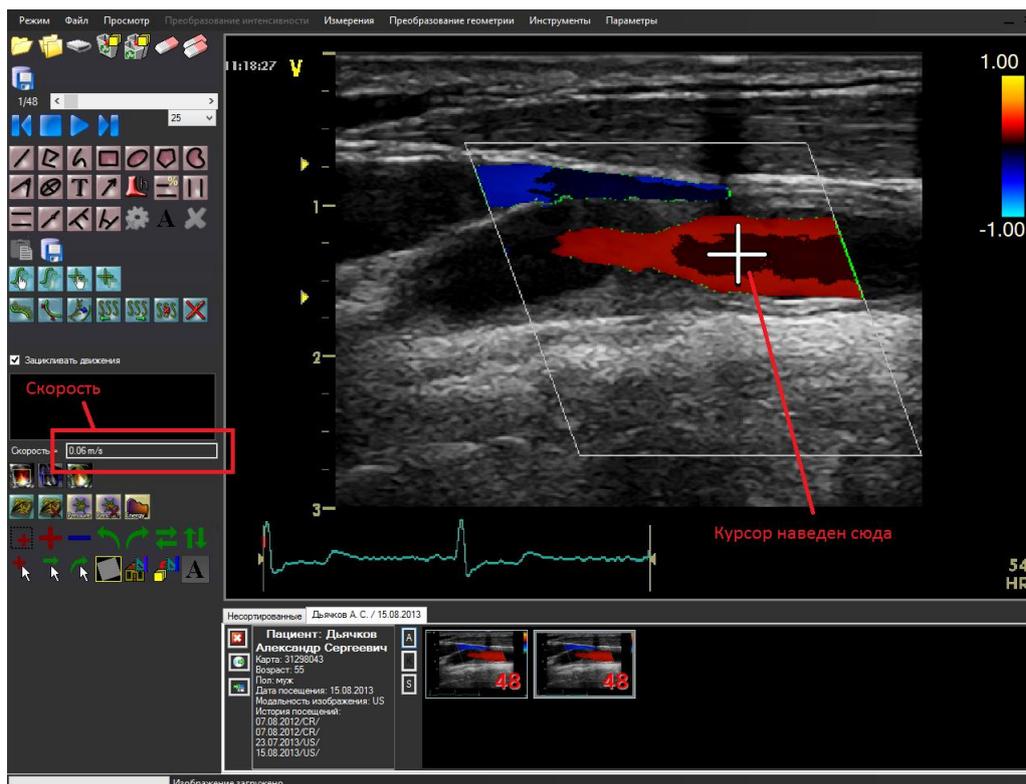


Рисунок II-34 Определение скорости в указанной точке

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

Для указания датчика нужно воспользоваться инструментом **"Управлять контуром вручную"** и указать направление сканирования датчика.

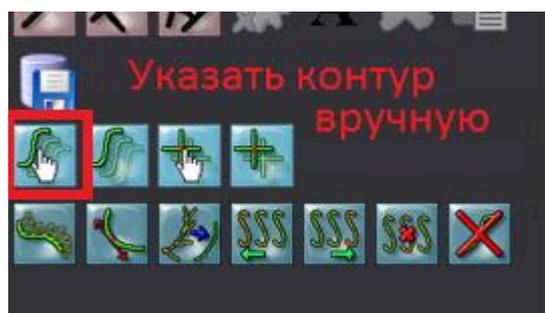


Рисунок II-35 Инструмент "Управлять контуром вручную".

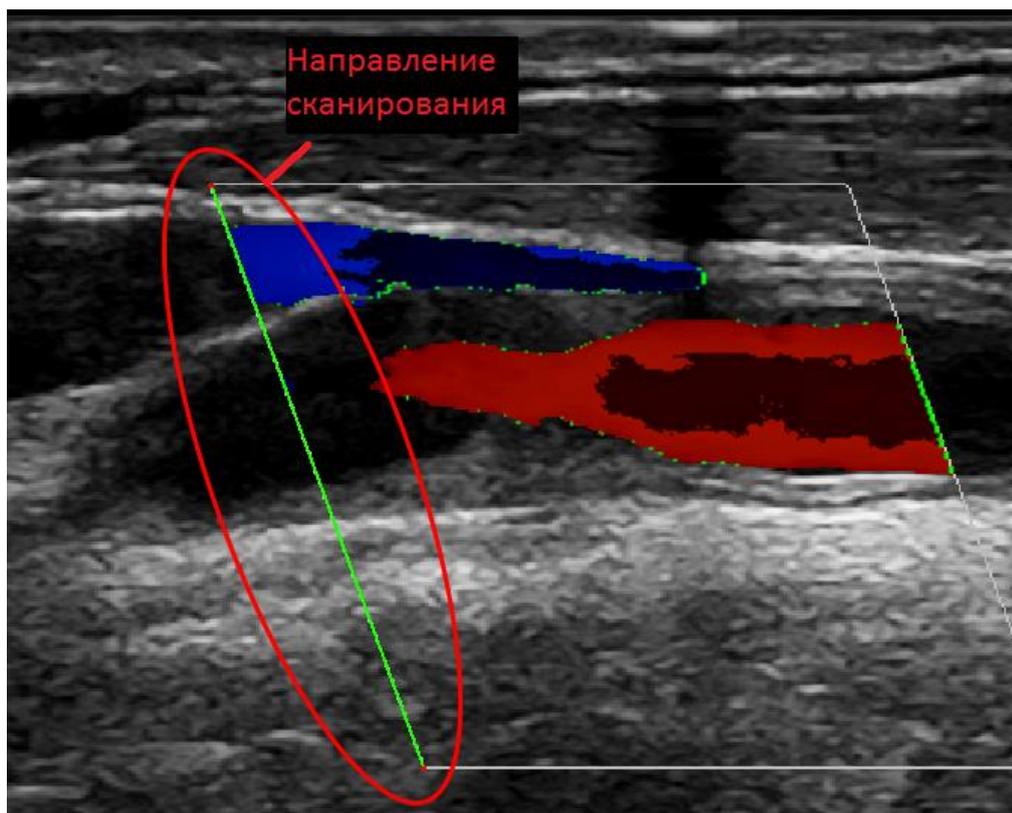


Рисунок II-36 Указываем направление сканирования датчика

С помощью инструмента "Управлять контуром вручную" нужно указать границы сосуда.

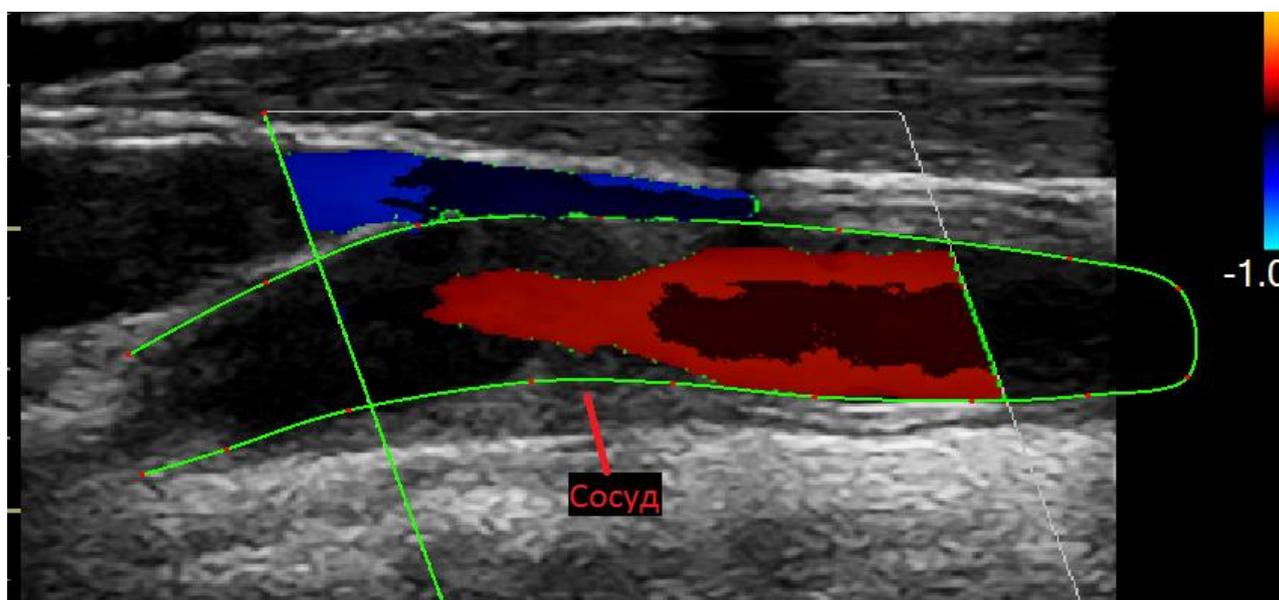


Рисунок II-37 Указываем границы сосуда

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.

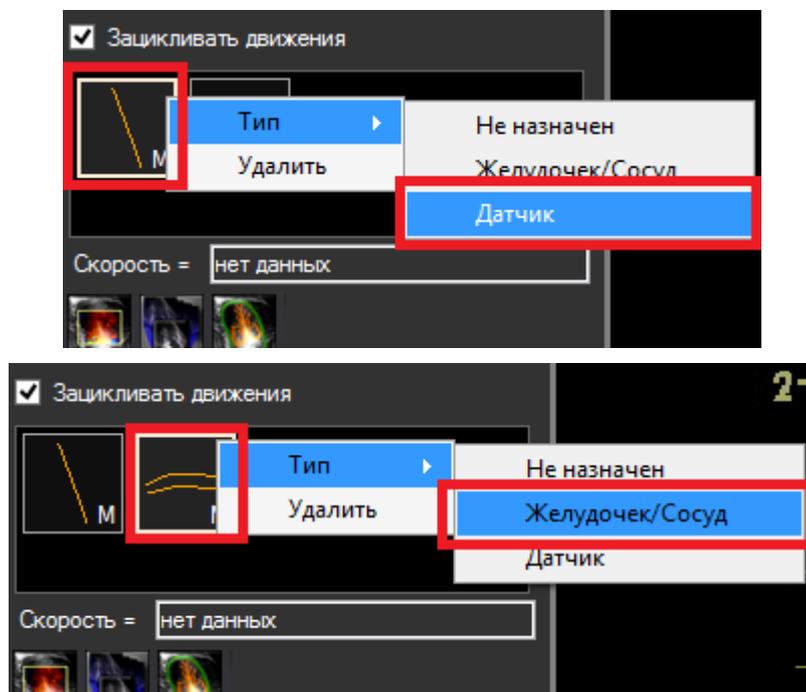


Рисунок II-38 Указываем, что отмеченный отрезок - это направление датчика, а указанный контур - контур сосуда

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"**.

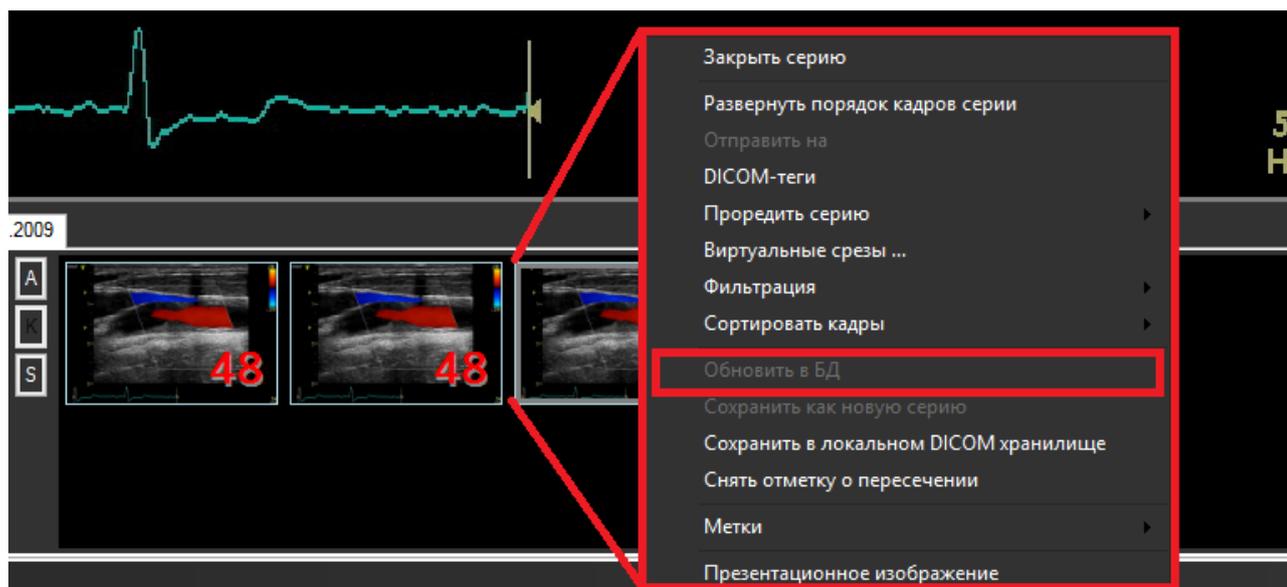


Рисунок II-39 Сохранение полученной серии в базу данных

Для определения потоков нужно нажать кнопку **"2D вектора"**.

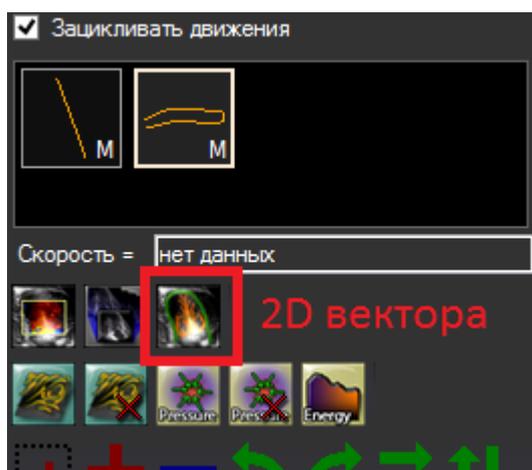


Рисунок II-40 Кнопка "2D вектора" (Сгенерировать 2х-мерные скорости)

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

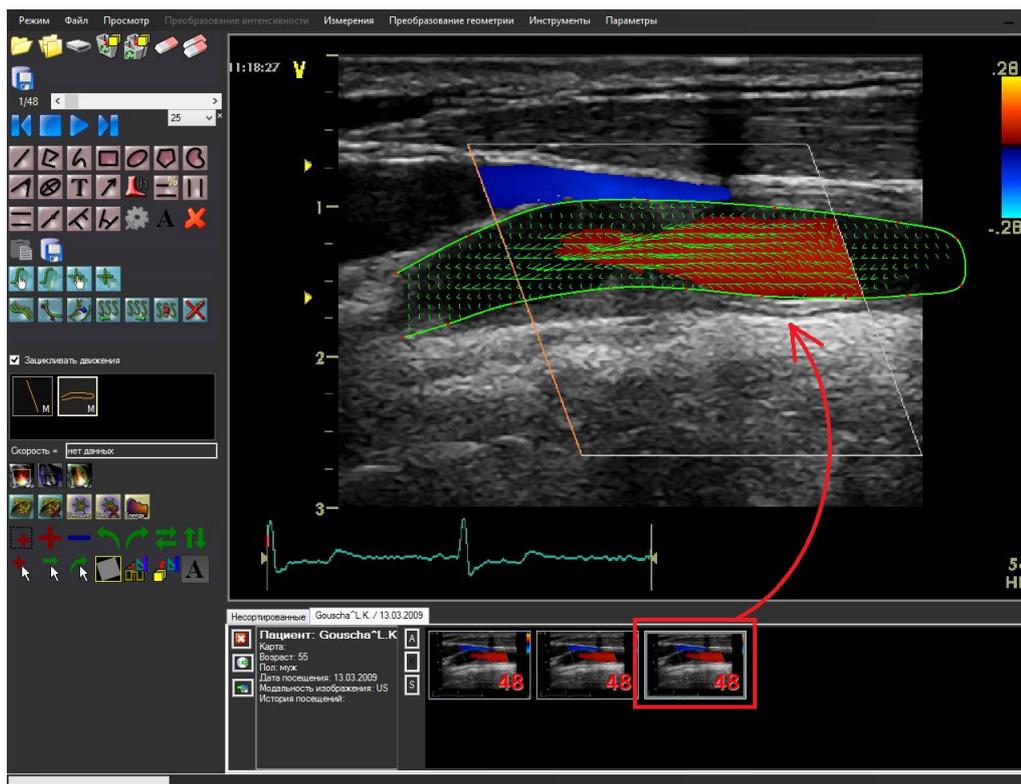


Рисунок II-41 Перетаскиваем полученную серию в окно режима «Обработка потоков»

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

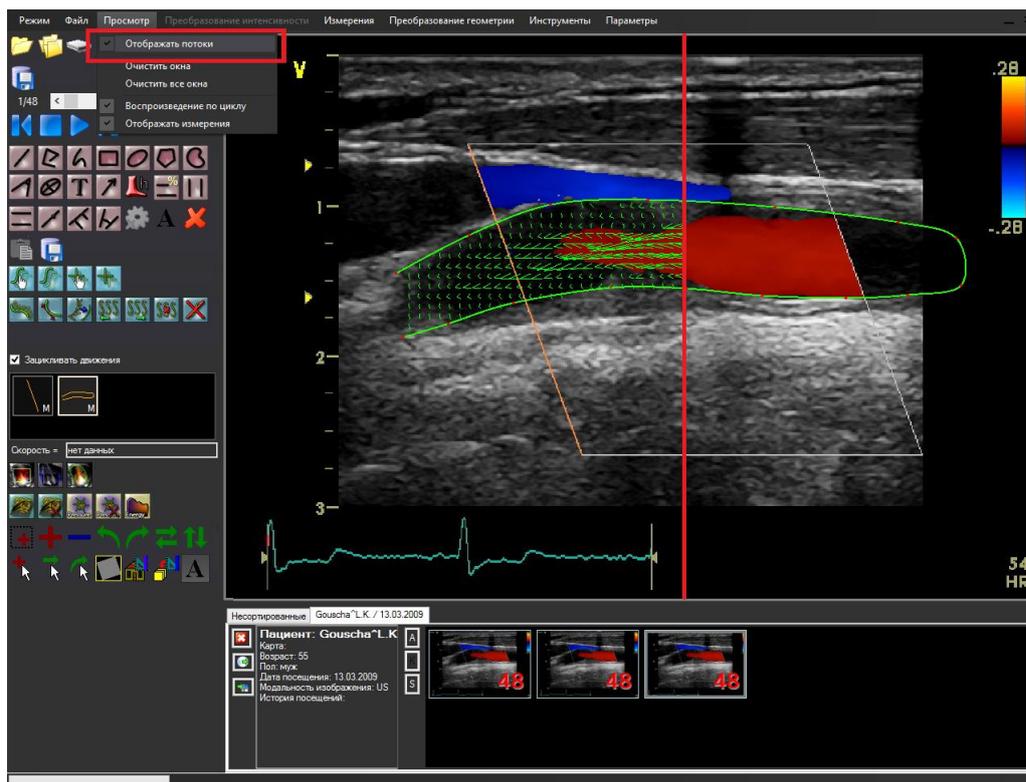


Рисунок II-42 Включение/отключение отображения потоков

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

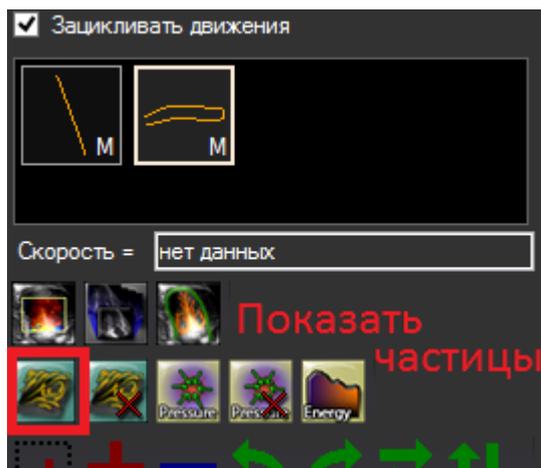


Рисунок II-43 Кнопка "Показать частицы" (создать частицы)

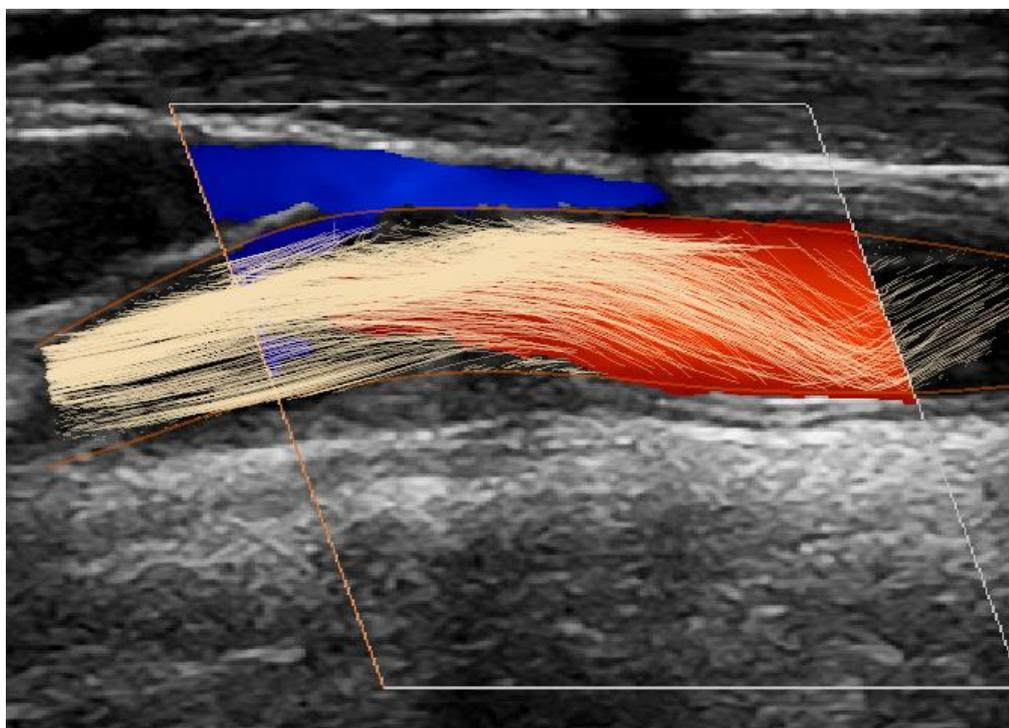


Рисунок II-44 Отображение линий токов крови в сосуде

Для того, чтобы скрыть линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Скрыть частицы".

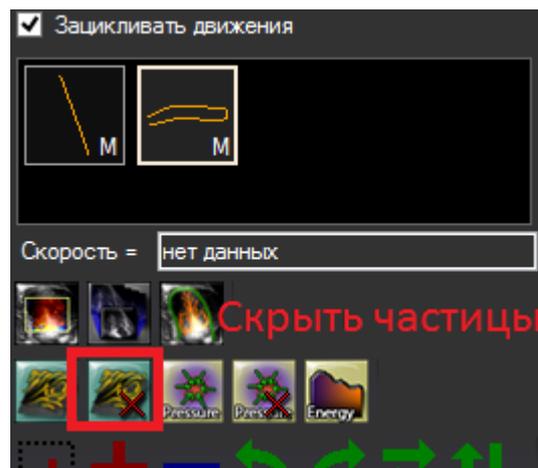


Рисунок II-45 Кнопка "Скрыть частицы"

Для того, чтобы отобразить поле давлений необходимо воспользоваться кнопкой "Показать давления".

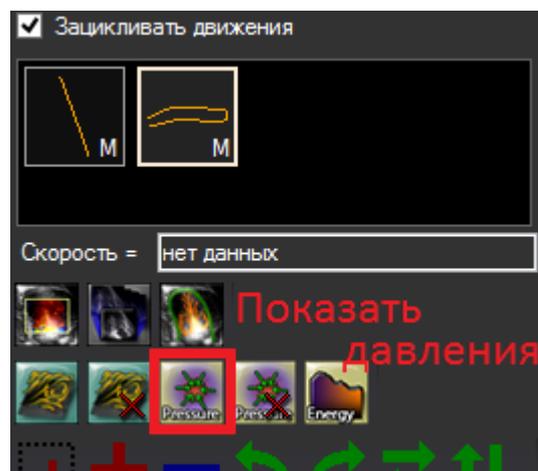
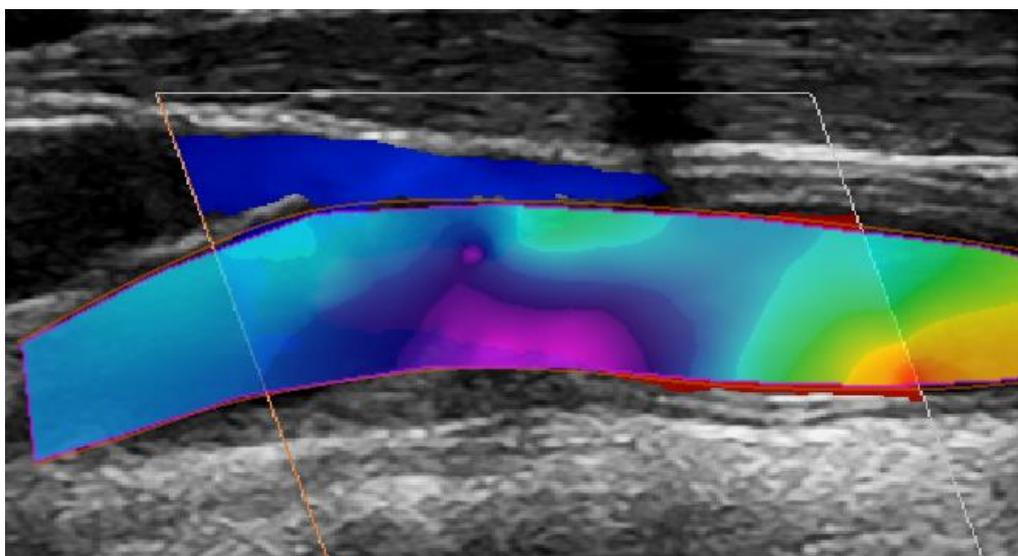


Рисунок II-46 Кнопка "Показать давления"



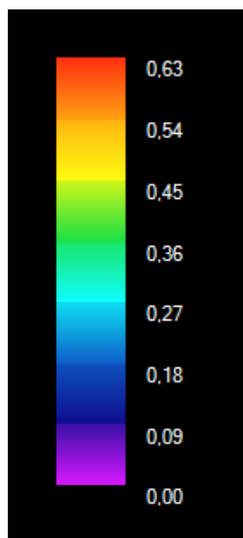


Рисунок II-47 Поле давлений

На шкале величины предоставлены в единицах измерения *миллиметры ртутного столба*.

Для того, чтобы убрать отображение поля давлений нужно нажать кнопку "Скрыть давления".

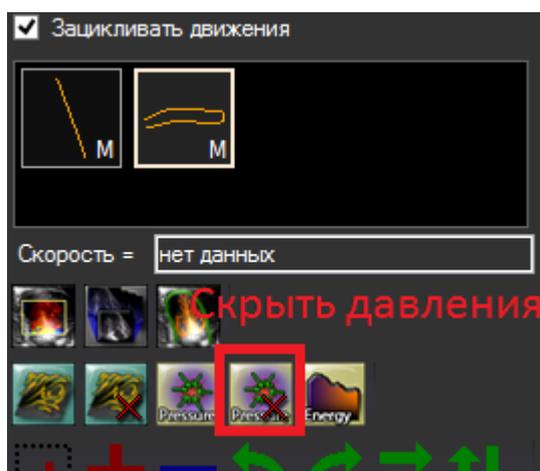


Рисунок II-48 Кнопка "Скрыть давления"

Экспорт результатов в изображения и видео

Для экспорта результатов в виде изображений или видео воспользуйтесь командой **Файл -> Экспорт в файлы**.

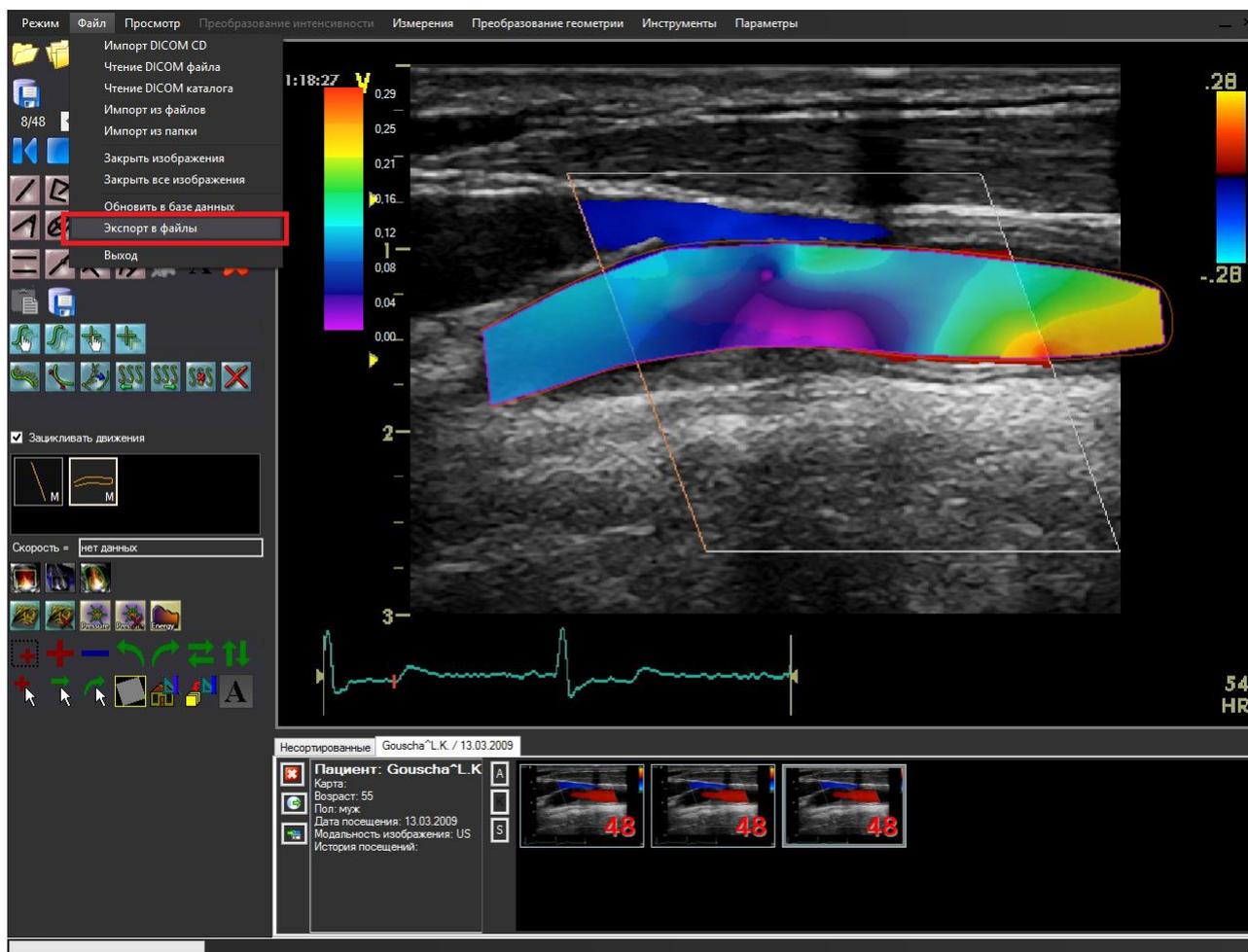


Рисунок II-49 Команда Файл -> Экспорт в файлы

Для экспорта изображений введите имя файла и выберите один из следующих форматов: **PNG, JPEG, TIFF, BMP**.

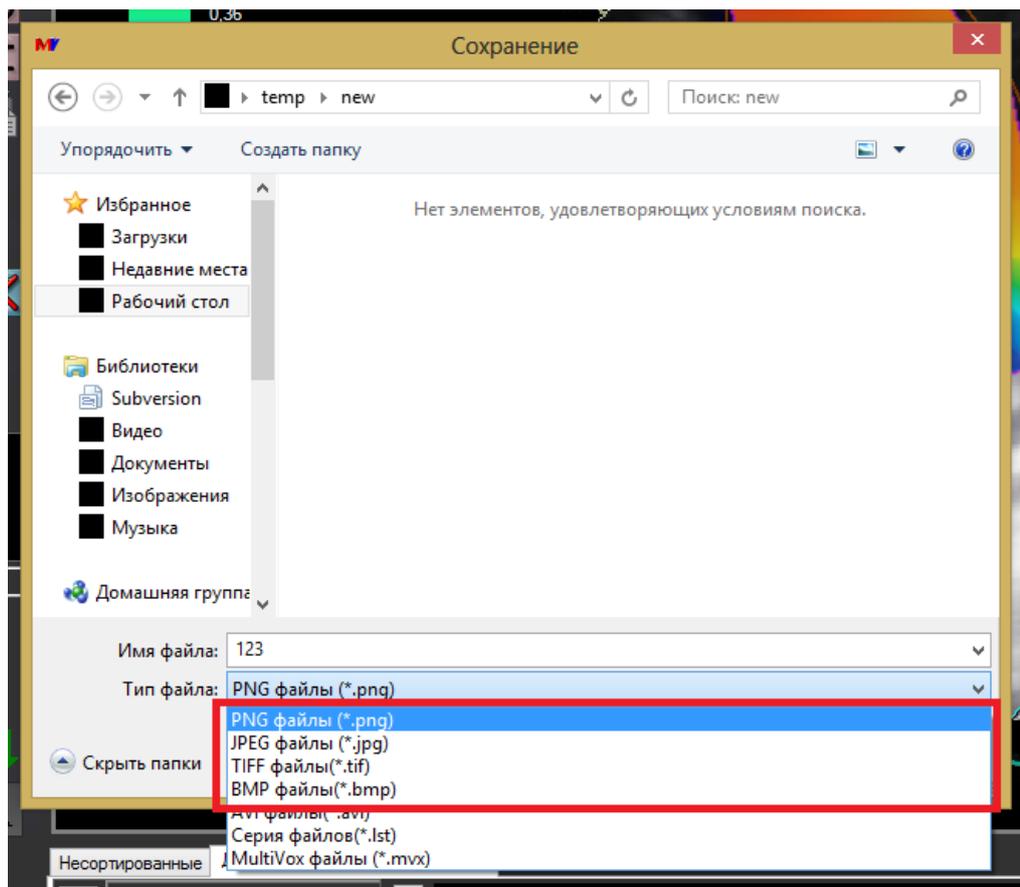


Рисунок II-50 Выбор формата экспортируемых изображений

После нажатия кнопки **"Сохранить"** всплывет окошко с вопросом "Хотите экспортировать все кадры серии с автонумерацией файлов?"

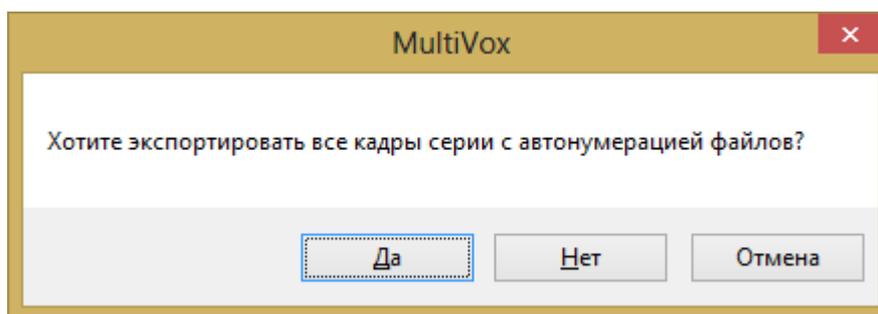


Рисунок II-51 Выбор режима экспорта изображений

Если выбрать **"Нет"**, то будет экспортирован только текущий кадр.

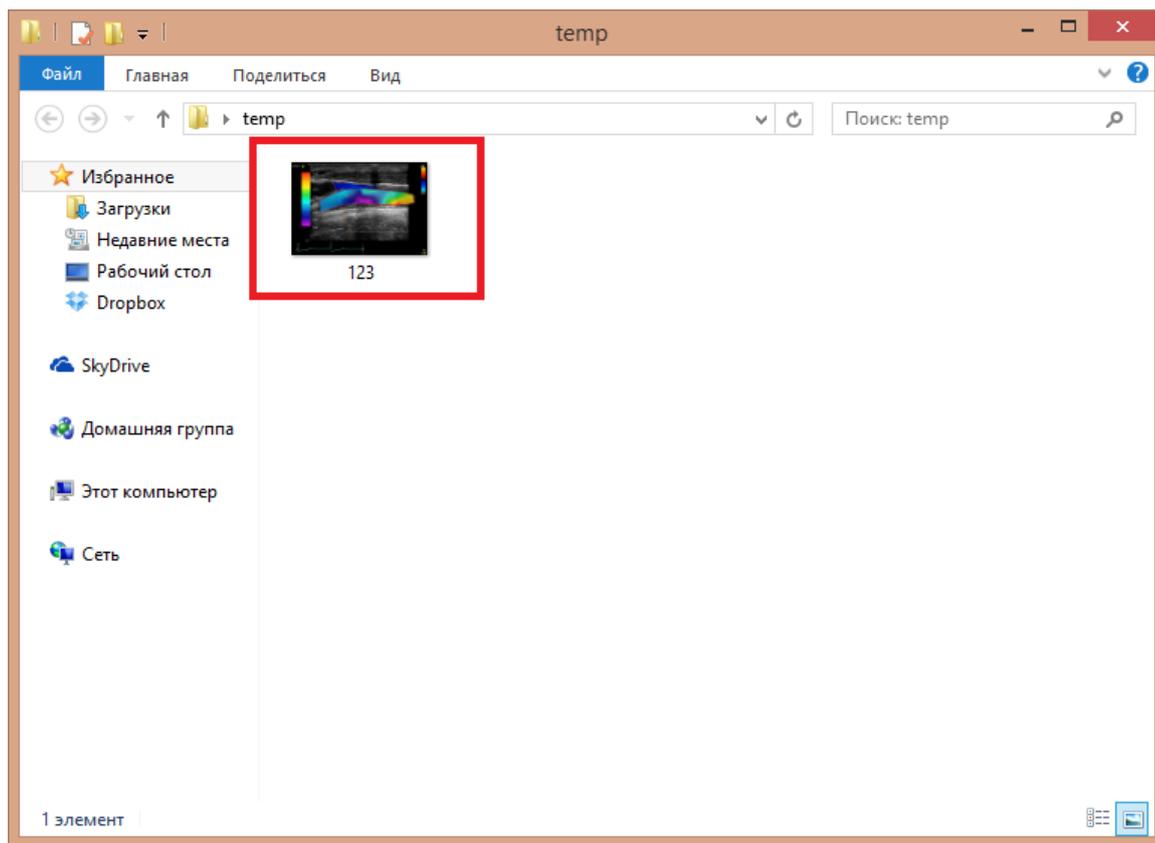


Рисунок II-52 Экспорт текущего кадра

Если выбрать **"Да"**, то будут экспортированы все кадры видеопоследовательности.

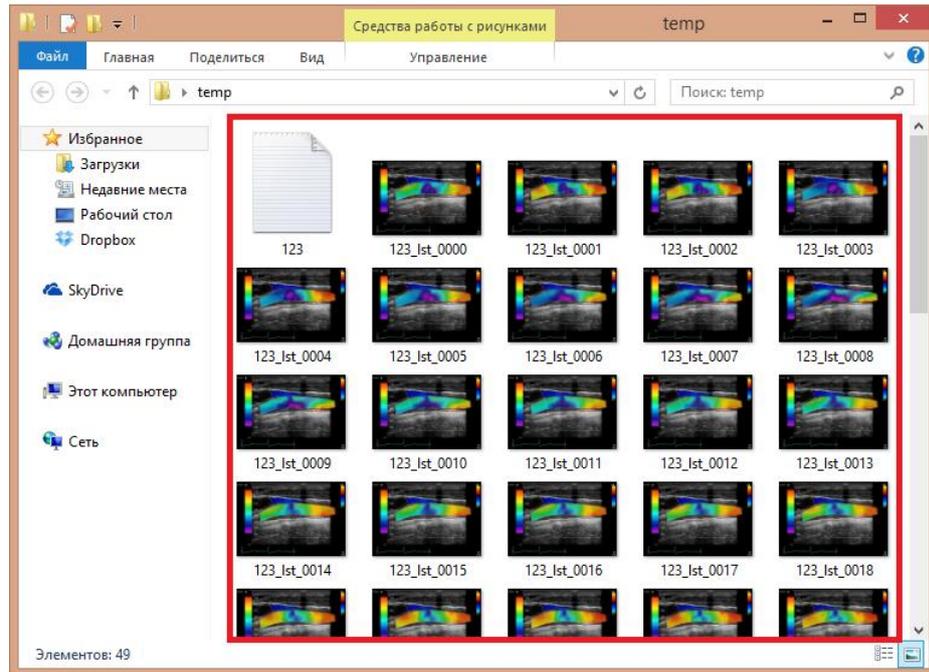


Рисунок II-53 Экспорт всех кадров серии

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

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПОТОКОВ, ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ИЗМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКОВ ЗА КАРДИОЦИКЛ

Выбирается режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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».

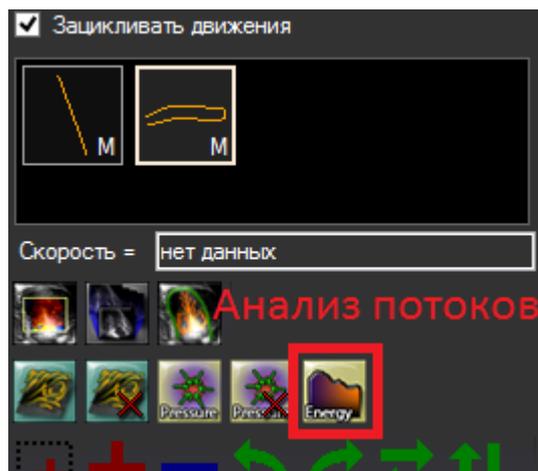


Рисунок II-54 Кнопка «Анализ потоков»

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

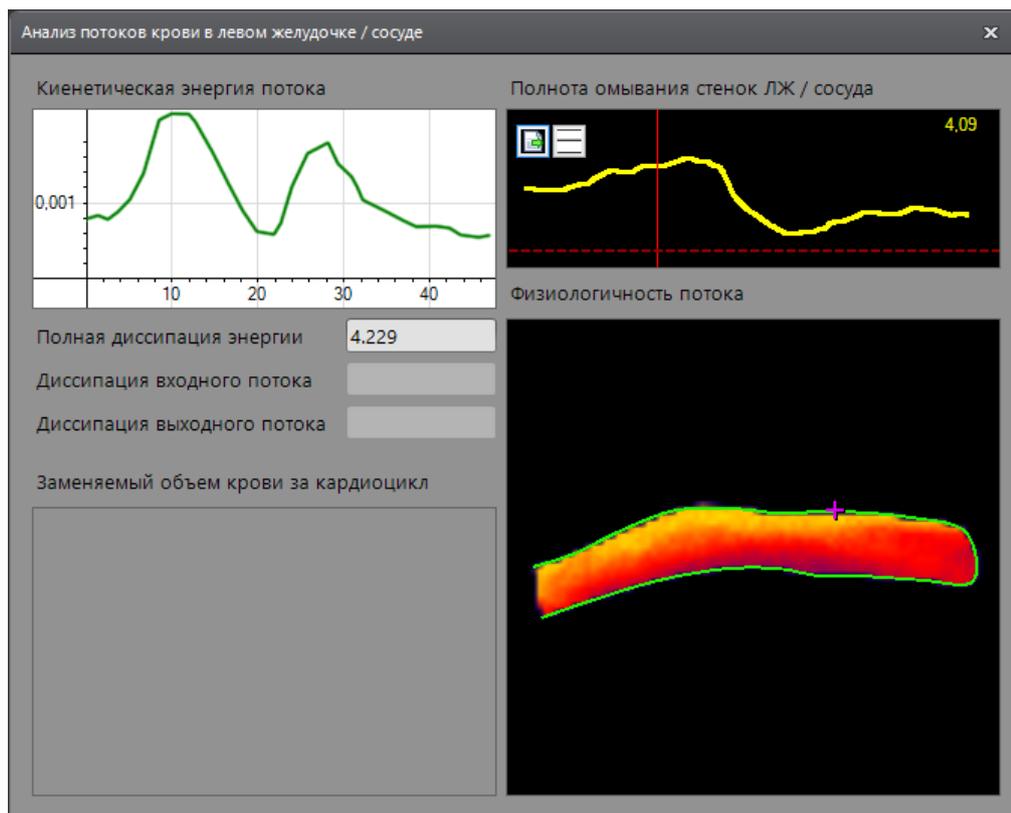


Рисунок II-55 Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

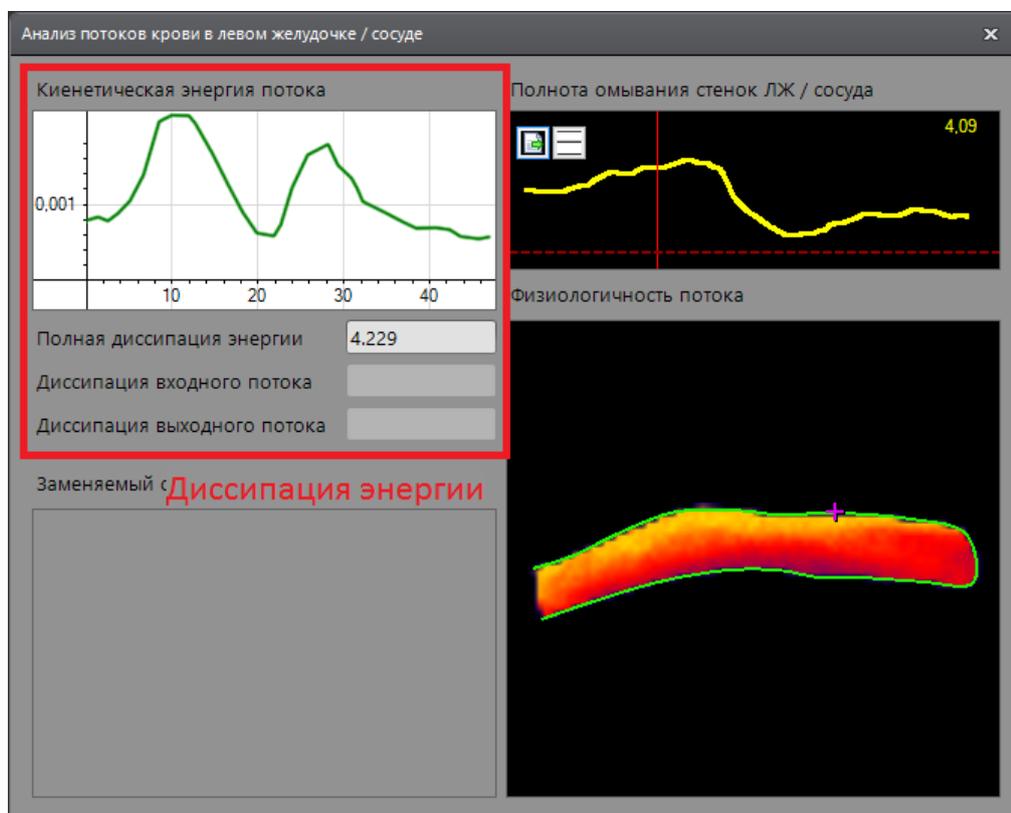


Рисунок II-56 График изменения кинетической энергии в сосуде

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

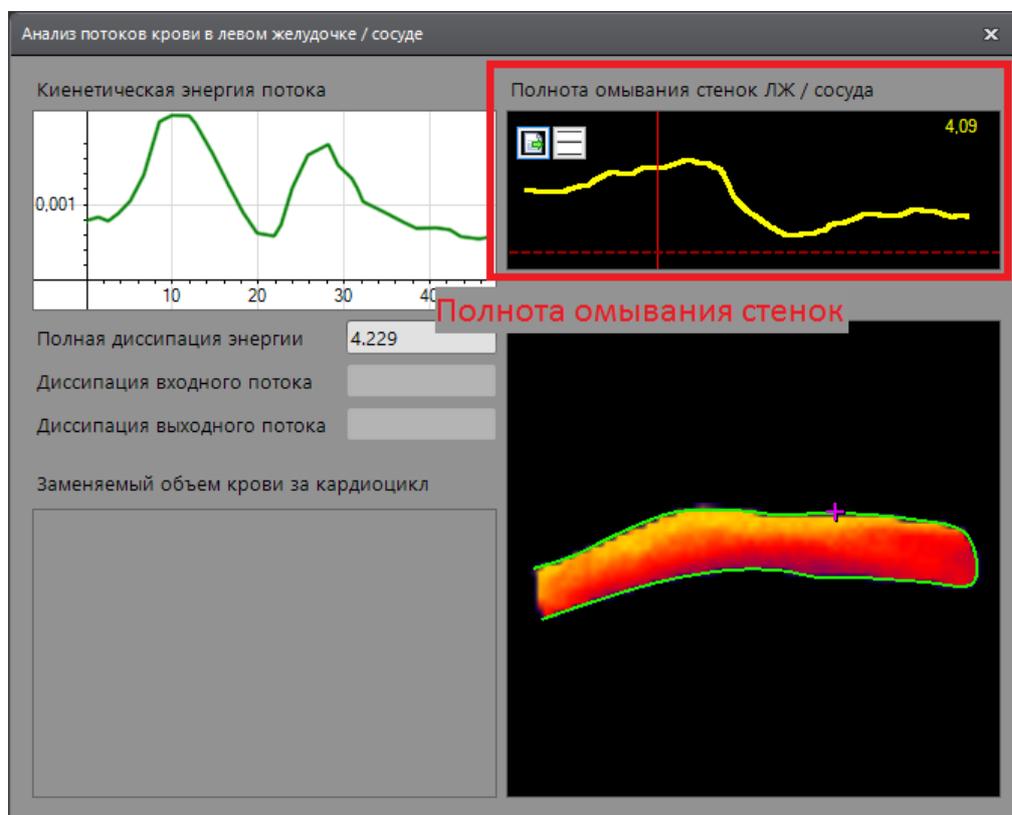


Рисунок II-57 Полнота омывания крови

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

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

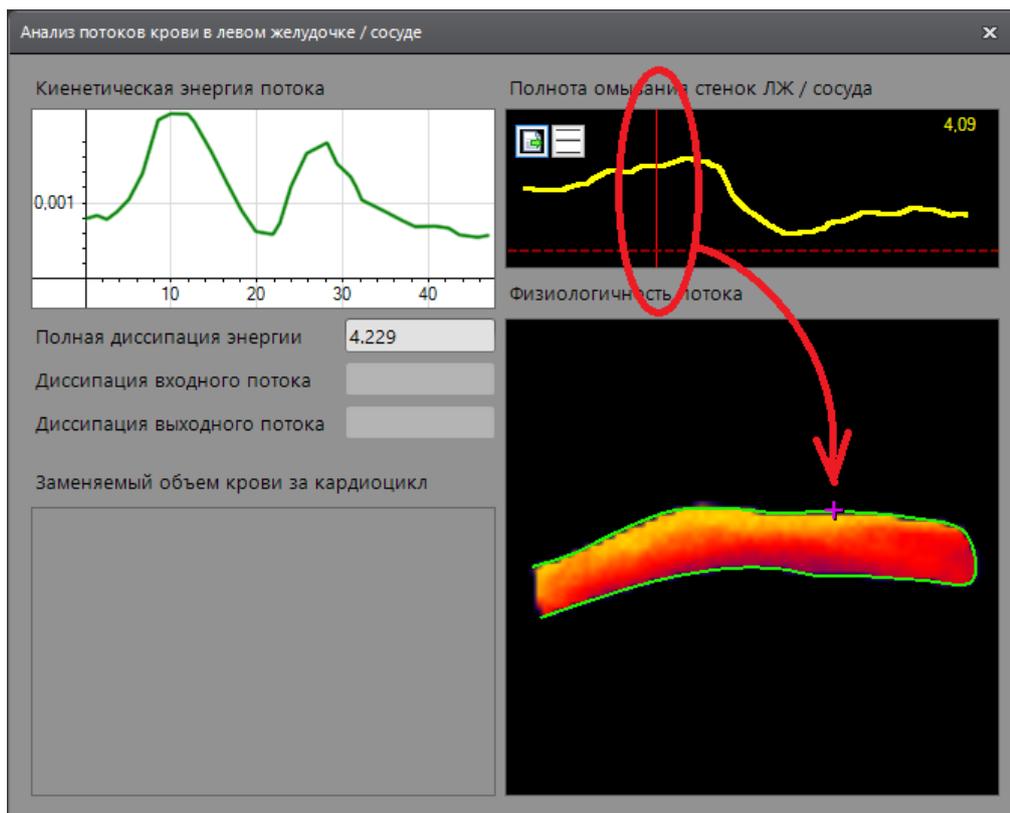


Рисунок II-58 Соответствие точек на графике и на контуре

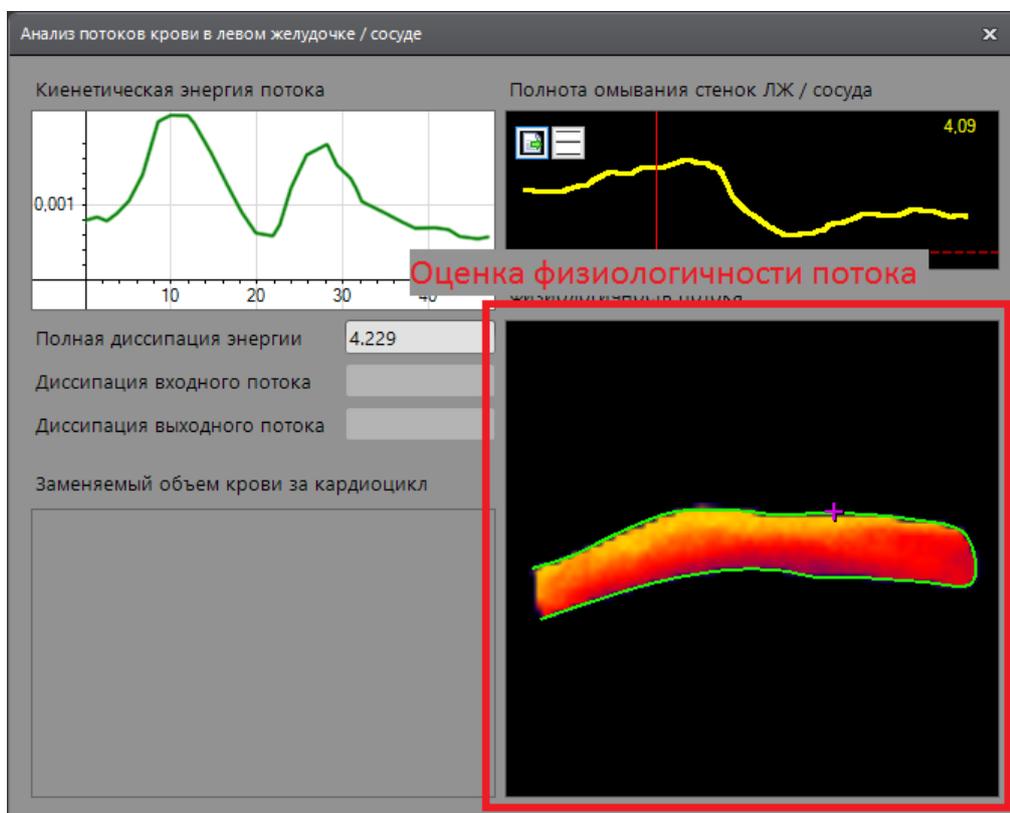


Рисунок II-59 Оценка физиологичности потока крови в сосуде

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

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить следующие действия:

- проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в сосуде аналогично п.п. 6.5.7.

- 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.

АРМ «Гамма Мультивокс Д1» считается выдержавшей испытание, если пользователь видит график оценки изменения суммарной кинетической энергии потока крови во время кардиоцикла.

Часть III. Специализированный пакет для обработки данных исследований сердца

1. ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ УЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В РЕЖИМЕ ТКАНЕВОГО ДОПЛЕРА

Определение смещений стенок камер сердца по УЗ изображениям, зарегистрированным в режиме тканевого доплера

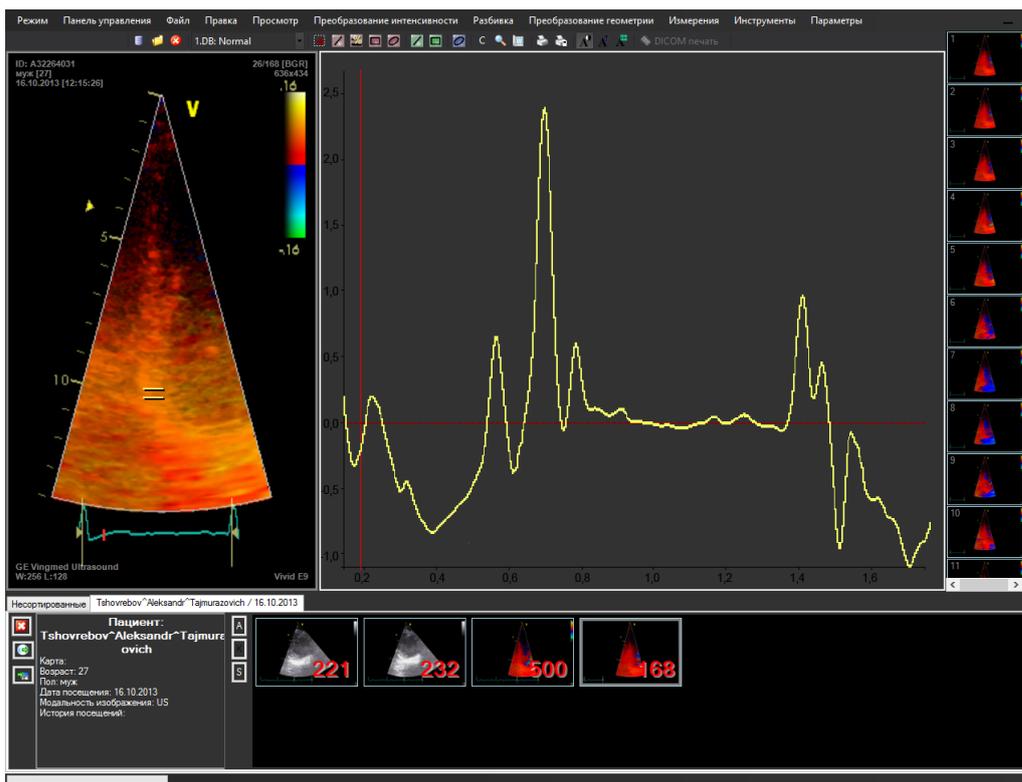


Рисунок III-1 Общий вид основного окна программы

В меню на верхней панели по клавише «Режим» выбрать: «Анализ TDI изображений»

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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 ...

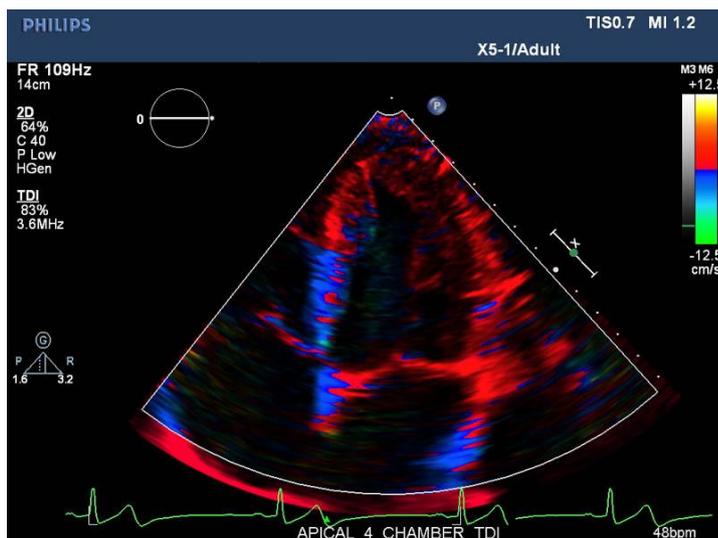


Рисунок III-2 TDI изображение зарегистрированное в апикальной 4-х камерной позиции.

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» как это показано на рисунке ...

Задать на TDI изображении с помощью мыши интересующую область миокарда левого желудочка, для которой требуется построить графики смещения стенки миокарда за кардиоцикл.

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)

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

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

В меню на верхней панели по клавише «Режим» выбрать: «Анализ TDI изображений»

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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.

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....

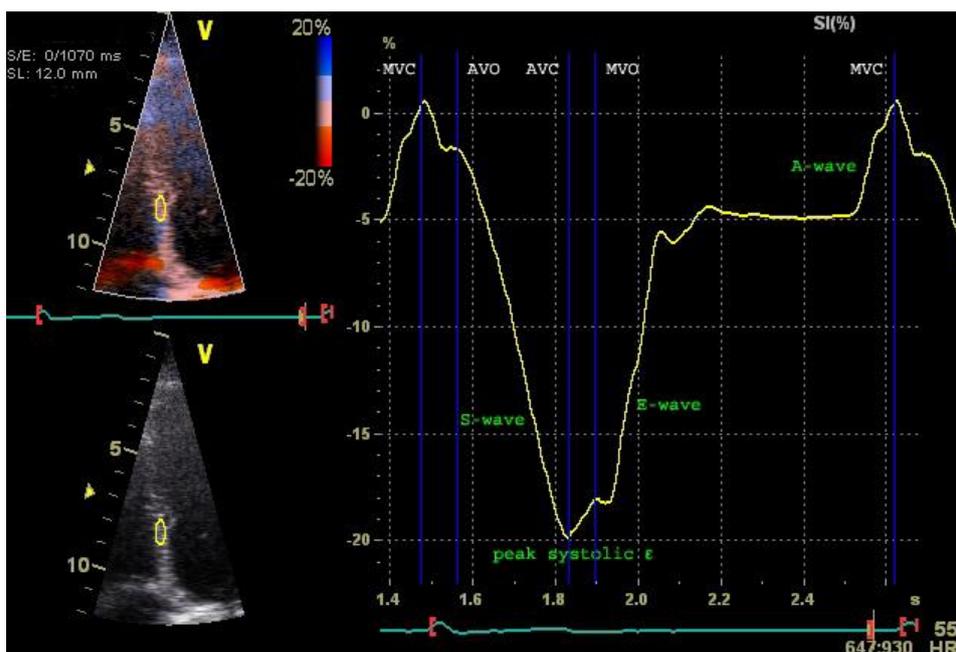


Рисунок III-3 График продольной деформации ткани миокарда в выделенной области интереса на межжелудочковой перегородке у здорового человека.

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.

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....

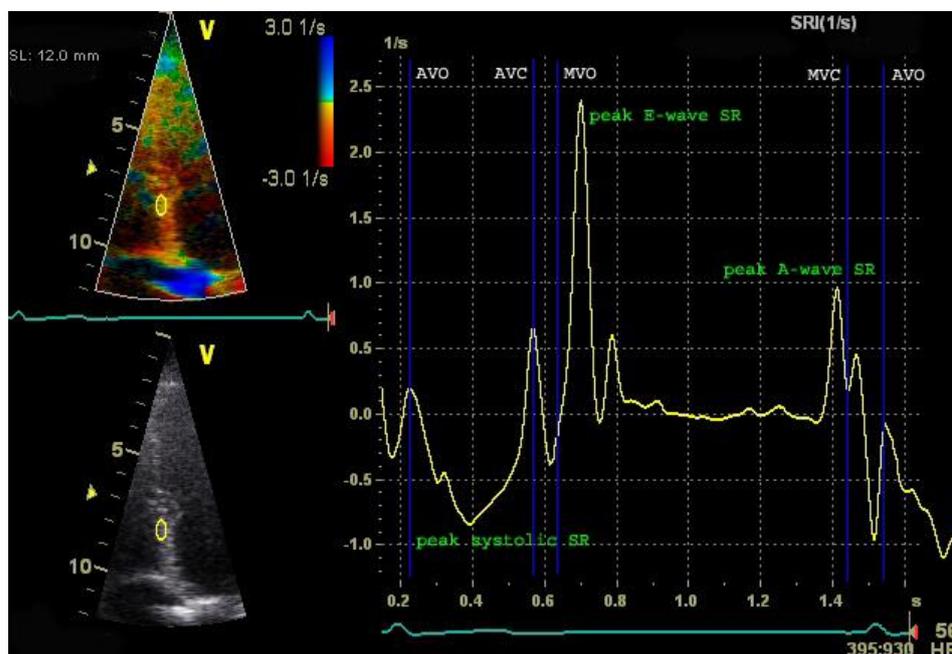


Рисунок III-4 График продольной скорости деформации ткани миокарда в выделенной области интереса. Ось Y представляет скорости деформации, ось X представляет время (один сердечный цикл).

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 со-

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

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

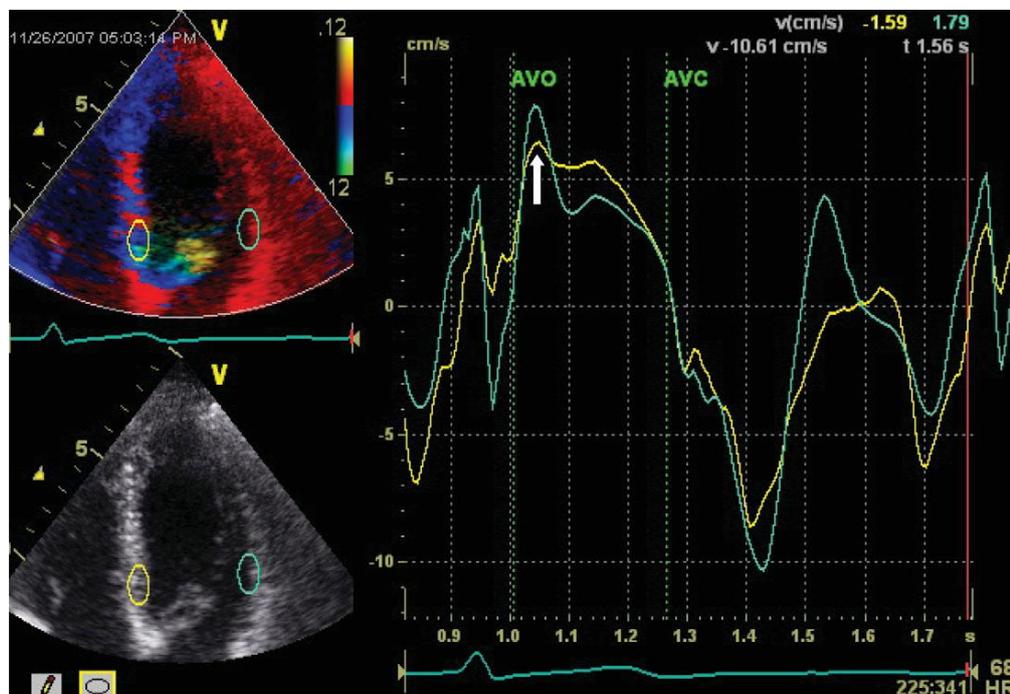


Рисунок III-5 График продольной скорости деформации ткани миокарда в выделенных областях интереса. Ось Y представляет скорости деформации, ось X представляет время (один сердечный цикл).

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

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.

2. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ДЕФОРМАЦИЙ В ВЫБРАННЫХ ОБЛАСТЯХ ИНТЕРЕСА, ВРЕМЕН ДОСТИЖЕНИЯ ИХ ПИКОВ, СМЕЩЕНИЯ И СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ МИОКАРДА, РАЗЛИЧНЫХ ИНДЕКСОВ (ПОСТСИСТОЛИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И ПР.)

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выбрать режим «Кардио VVC». В окно АРМ «Гамма Мультивокс Д1» загрузить серию изображений, снятых в 4-х камерной позиции сердца, для одного кардиоцикла.

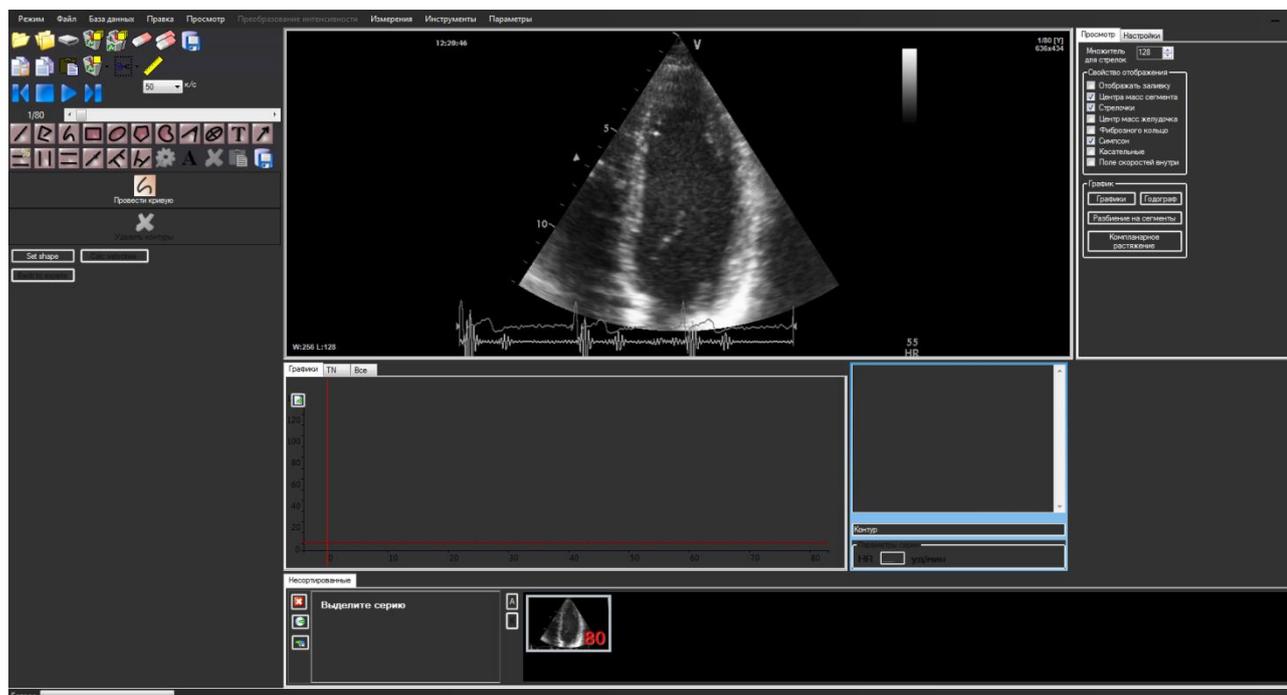


Рисунок III-6 Исходная серия изображений

Нажимаем кнопку «Провести кривую» и производим оконтуривание левого желудочка.

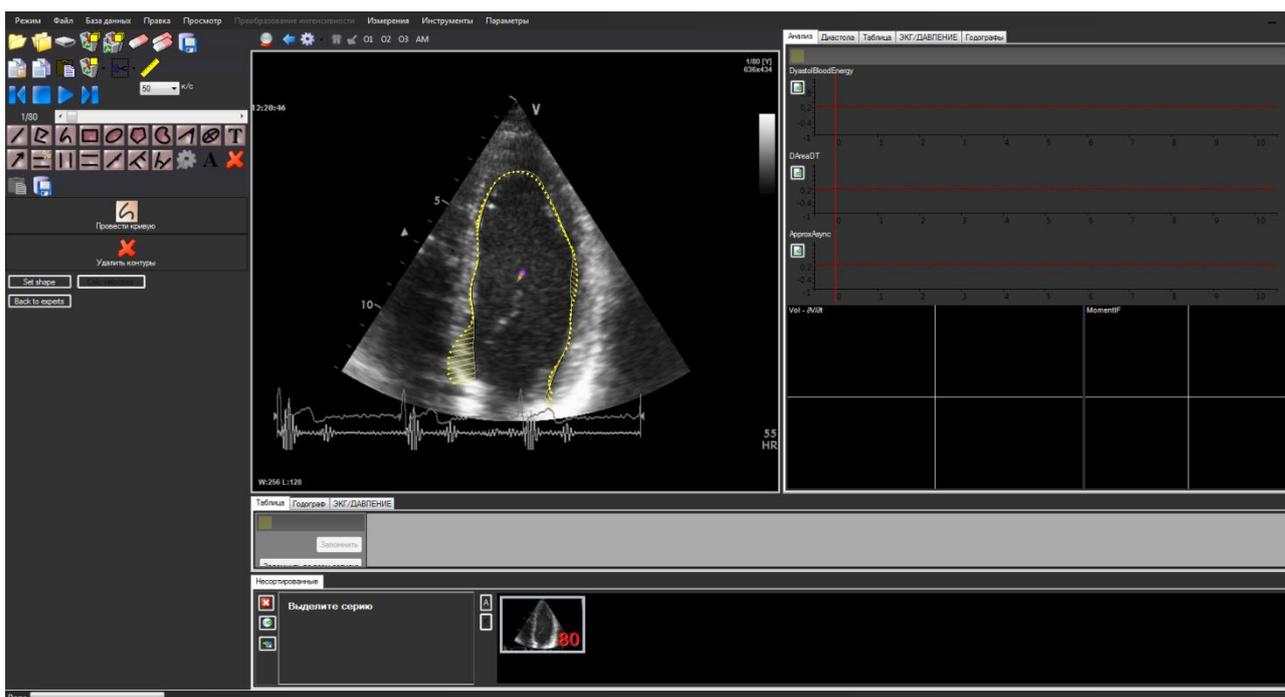


Рисунок III-7 Оконтуривание левого желудочка

После окончания оконтуривания происходит расчет величин деформаций, смещений и скоростей движения миокарда и др.

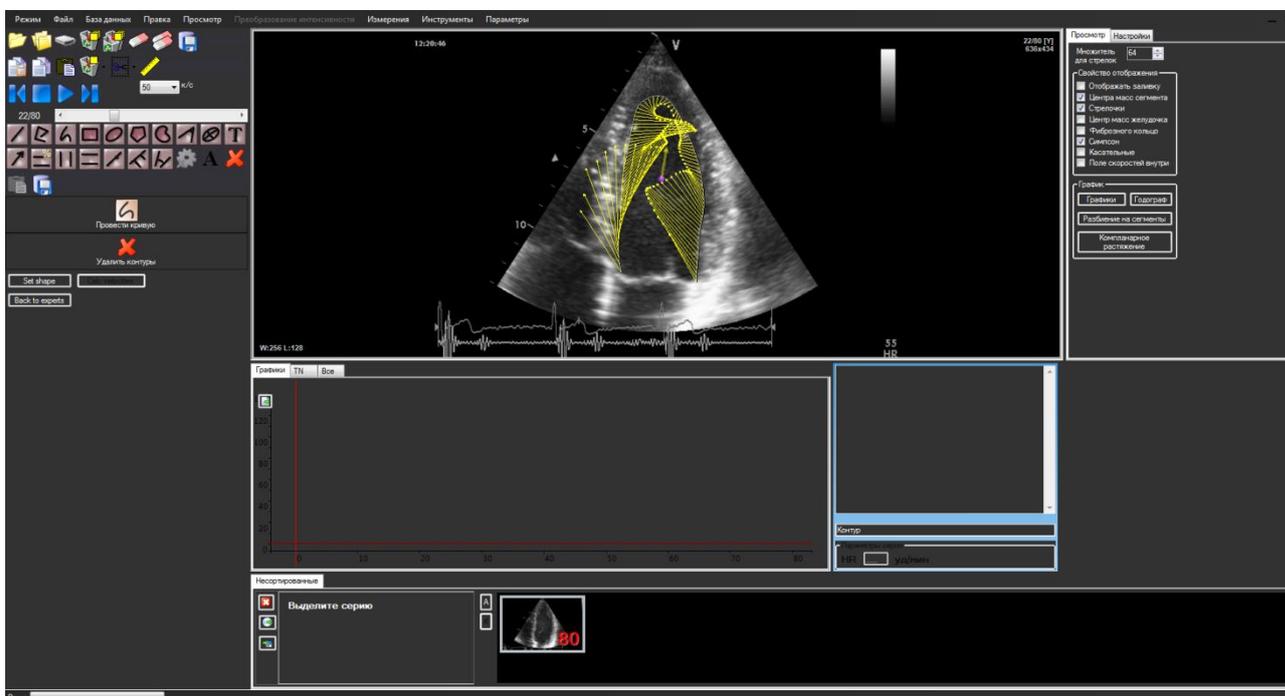


Рисунок III-8 Векторы скоростей движения точек контура

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

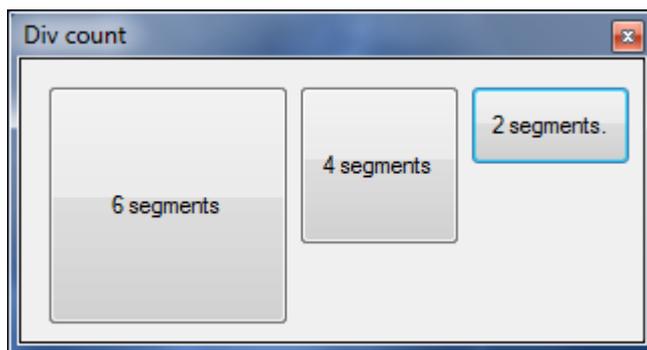


Рисунок III-9 Разбиение на сегменты

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.

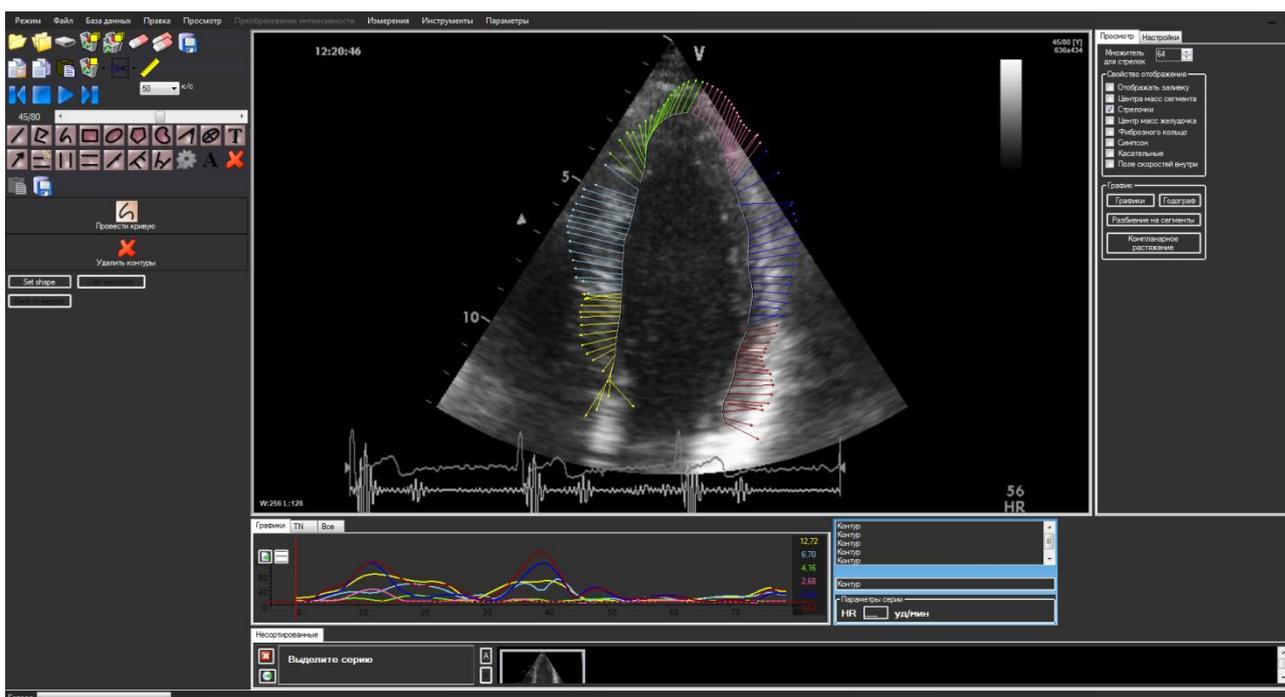


Рисунок III-10 Выбран режим отображения «Стрелочки»

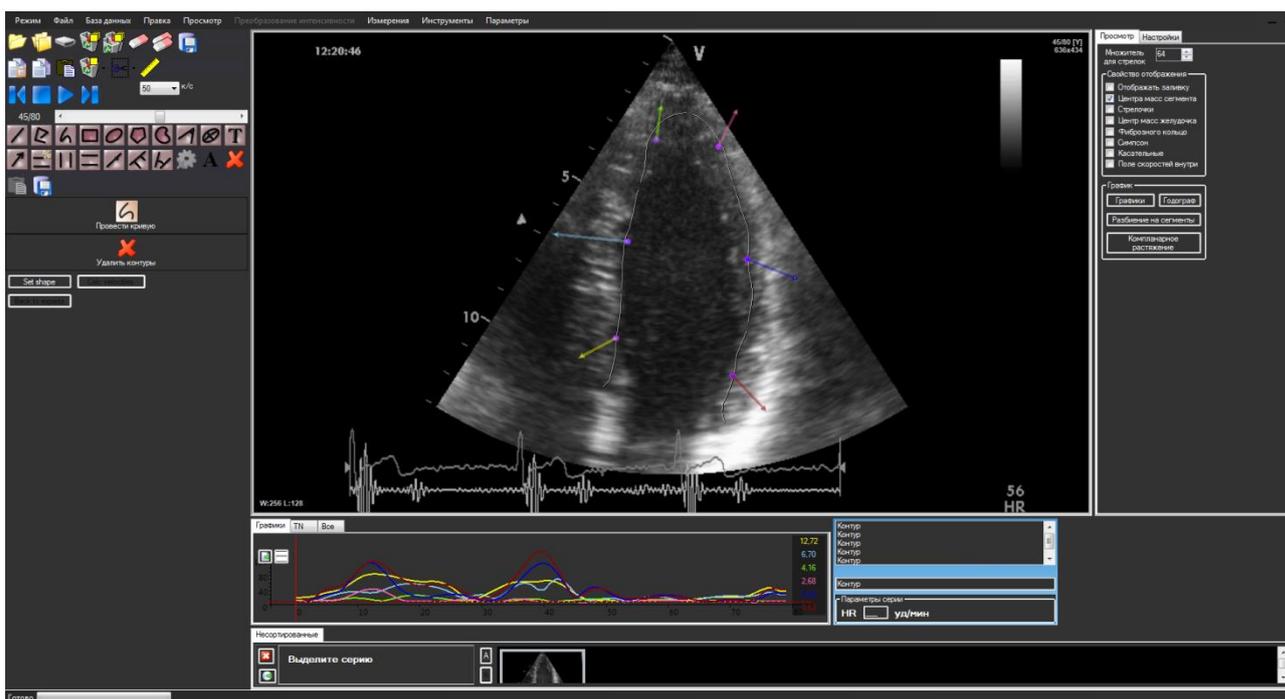


Рисунок III-11 Выбран режим отображения «Центр масс»

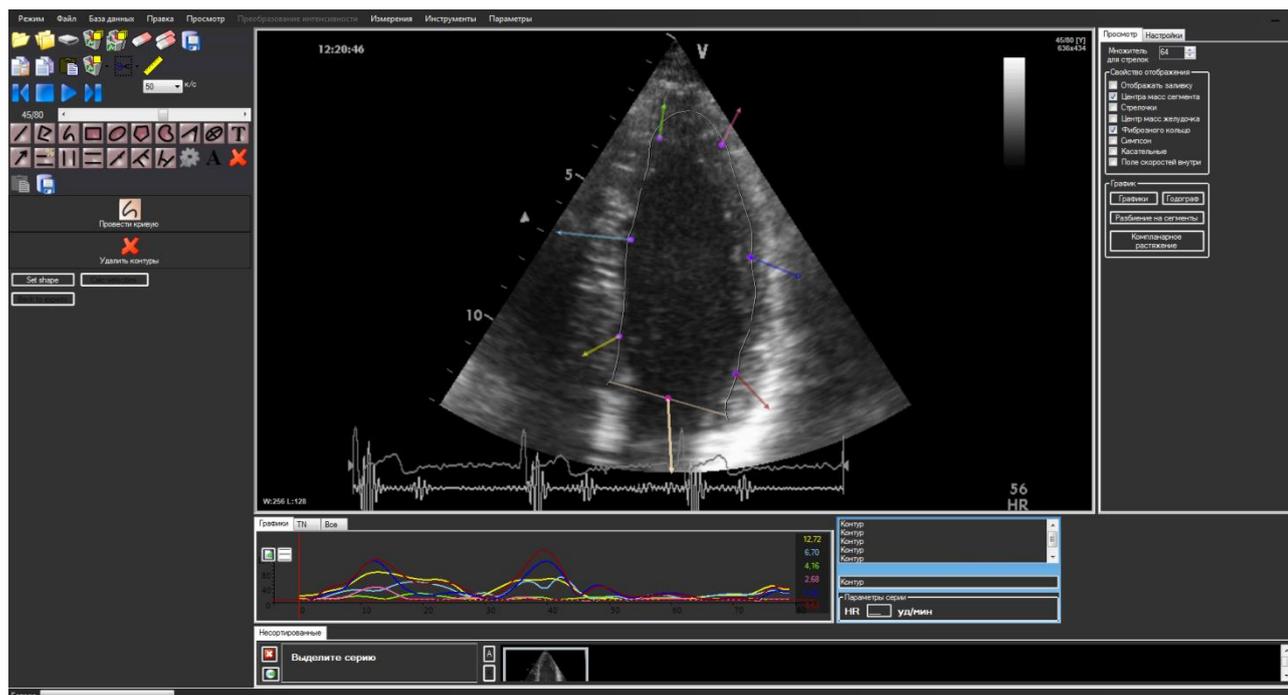


Рисунок III-12 Выбран режим отображения «Фиброзное кольцо»

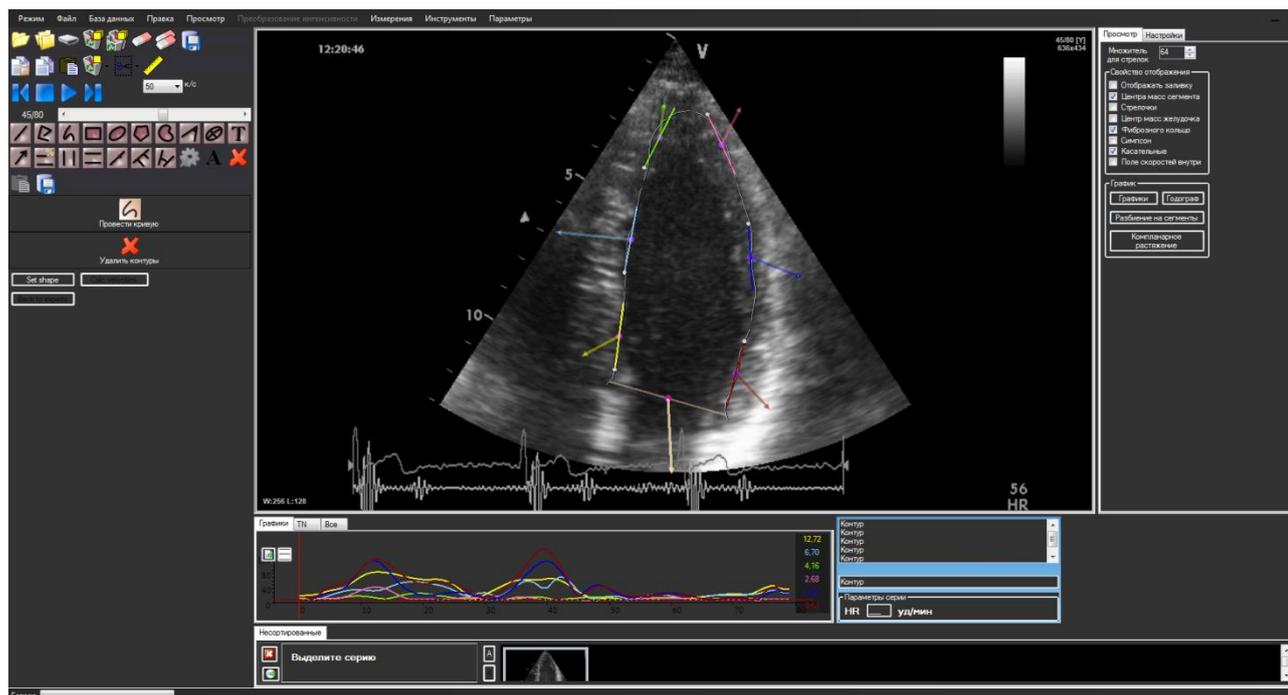


Рисунок III-13 Выбран режим отображения «Касательные»

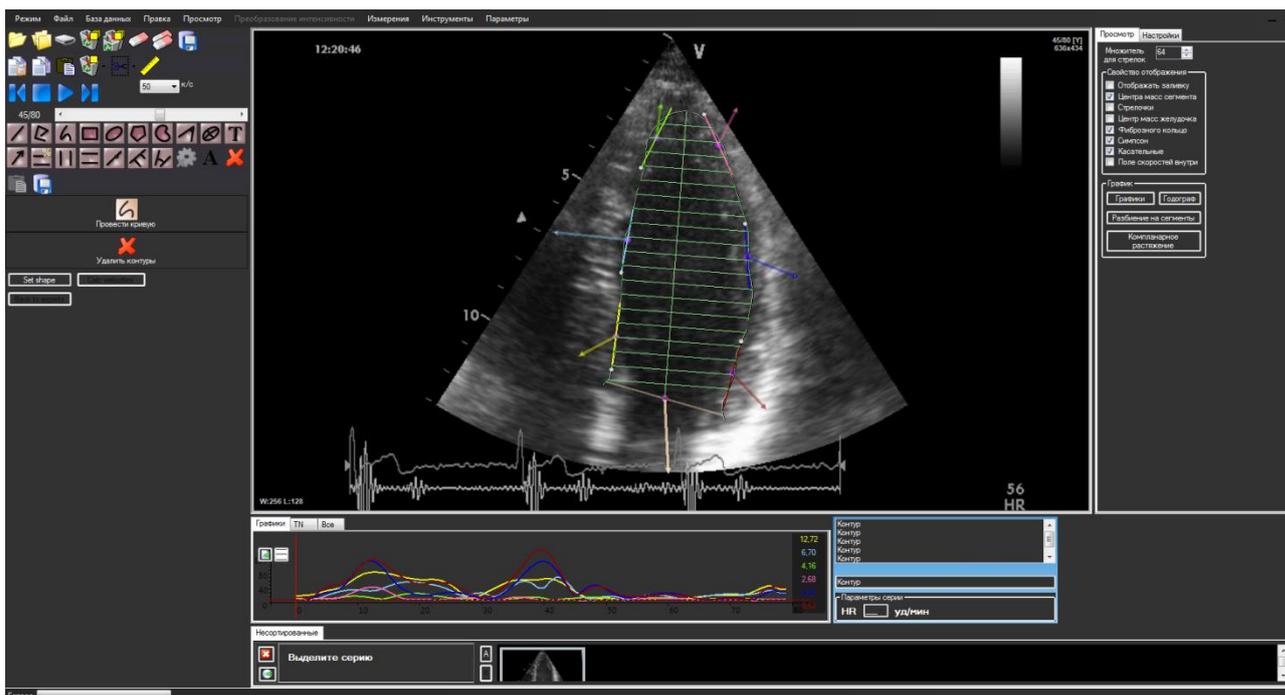


Рисунок III-14 Выбран режим отображения «Симпсон»

В нижней части представленных выше окон АРМ «Гамма Мультивокс Д1» изображены графики скоростей для каждого сегмента.

Закладка «Анализ» позволяет получить комплексную картину результатов автоматического анализа работы левого желудочка.

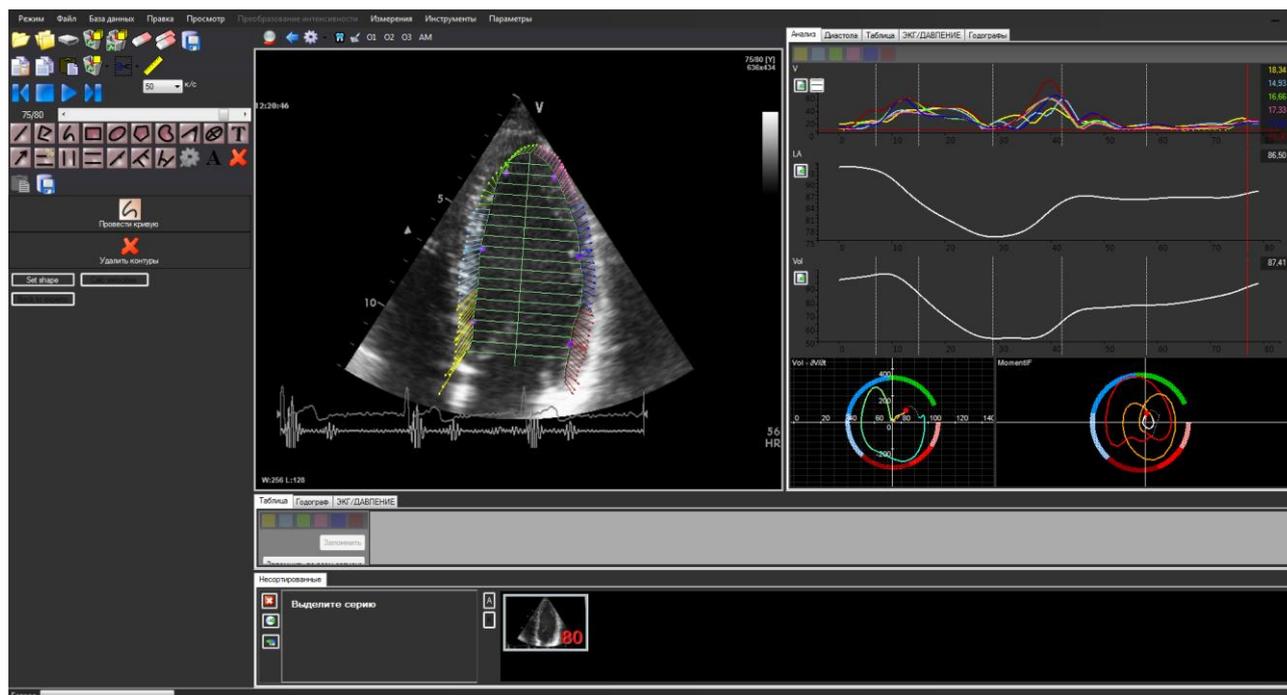


Рисунок III-15 Результаты автоматического анализа движения левого желудочка после разбиения его на 6 сегментов

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.

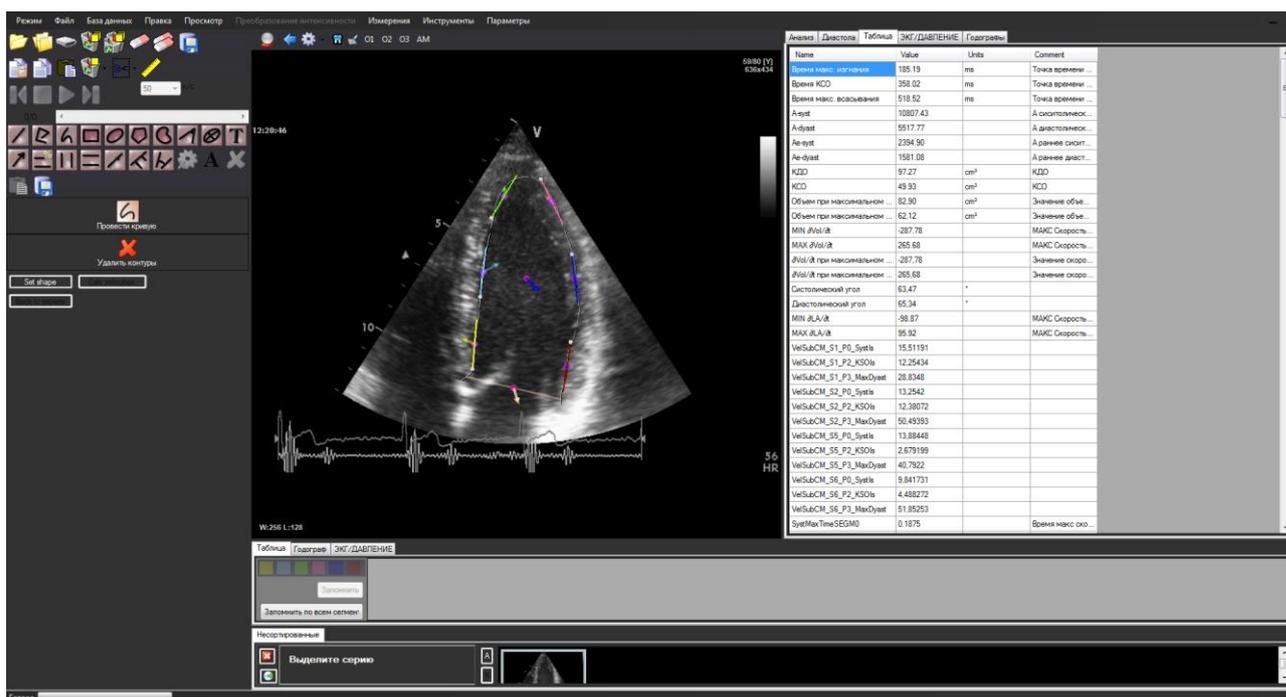


Рисунок III-16 Таблица с автоматически рассчитанными параметрами, характеризующими работу сердца

3. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ В ВИДЕ ПОЛЯРНОЙ ДИАГРАММЫ «БЫЧИЙ ГЛАЗ» С ЦВЕТОВОЙ КОДИРОВКОЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕНЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИОЛОГИИ СОКРАЩЕНИЯ И РАССЛАБЛЕНИЯ МИОКАРДА



Рисунок III-17 Построение диаграммы "Бычий глаз"

Представление результатов исследований в виде полярной диаграммы «Бычий глаз» применяется для отображения региональной сократимости сердечной мышцы. В программе использована 16-ти сегментная модель сердечной мышцы.

В программе на диаграмме отображаются следующие результаты:

- пики амплитуд скоростей движения сегментов,
- времена задержек пиков скоростей движения сегментов.
- деформаций сегментов сердечной мышцы
- скоростей деформаций сегментов сердечной мышцы.

В меню на верхней панели по клавише «Режим» выбрать: «Анализ изображений методом спекл-трекинга».

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить действия для загрузки динамических DICOM изображений из одного из источников: базы данных, файлов, с CD/DVD дисков.

Для построение диаграммы «Бычий глаз» необходимо выполнить регистрацию динамических серий УЗ изображений в следующих стандартных позициях УЗ датчика при одновременной записи сигнала ЭКГ:

- 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.

4. ОЦЕНКА СКРУЧИВАНИЯ ВЕРХУШКИ СЕРДЦА ОТНОСИТЕЛЬНО ОСНОВАНИЯ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ ПО КОРОТКОЙ ОСИ ЛЖ НА БАЗАЛЬНОМ И АПИКАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Выбираем режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «Обработка потоков».

Выбираем инструмент «Оценка скручиваемости сегмента».

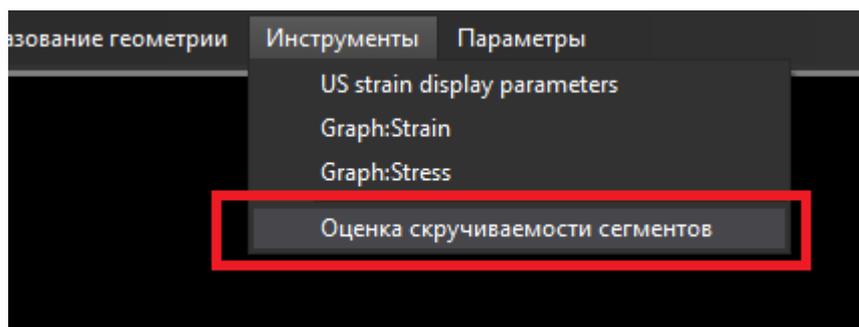


Рисунок III-18 Инструмент «Оценка скручиваемости сегмента»

После выбора этого инструмента открывается окно «Оценка скручиваемости».

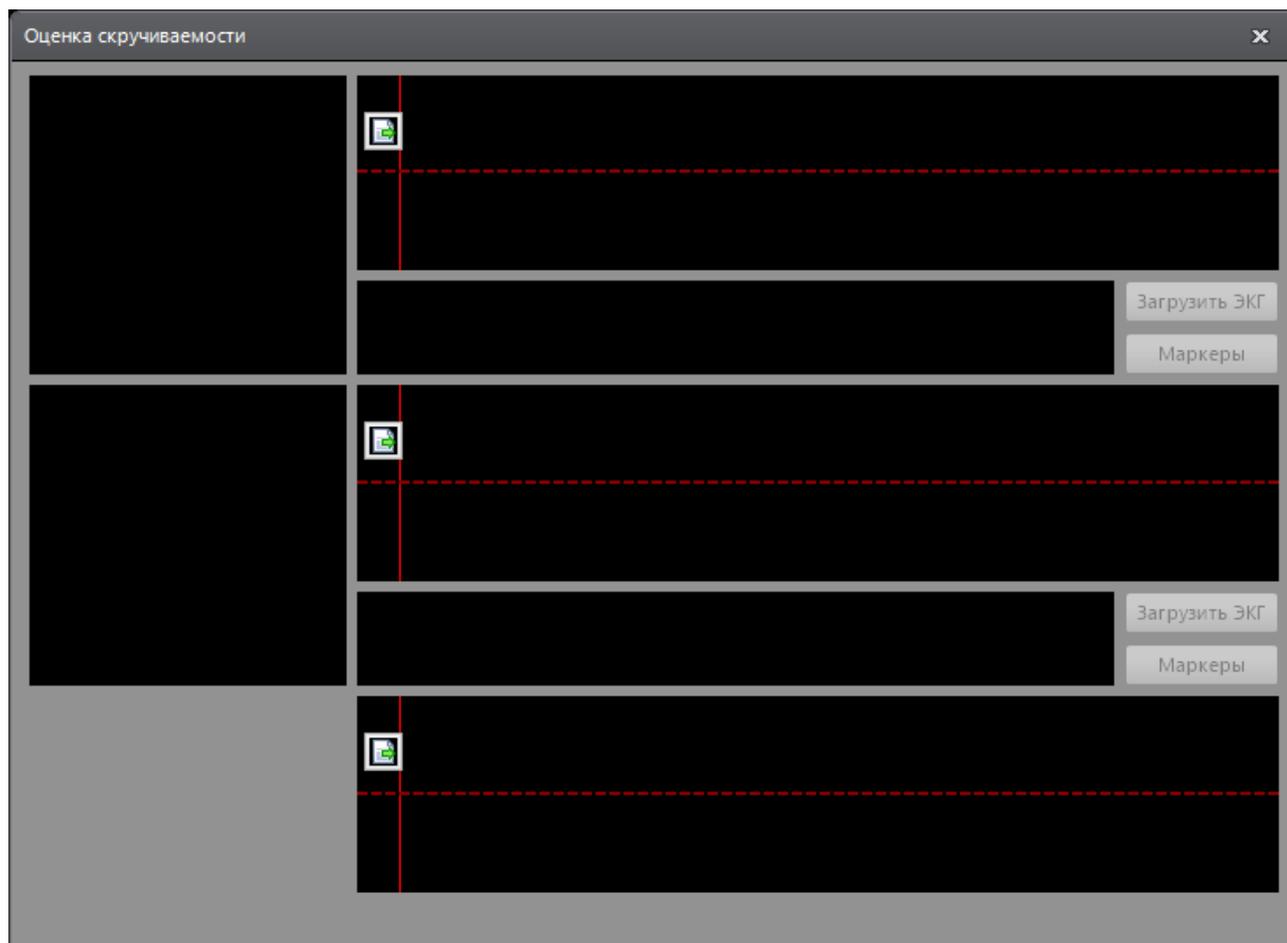


Рисунок III-19 Окно «Оценка скручиваемости»

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.

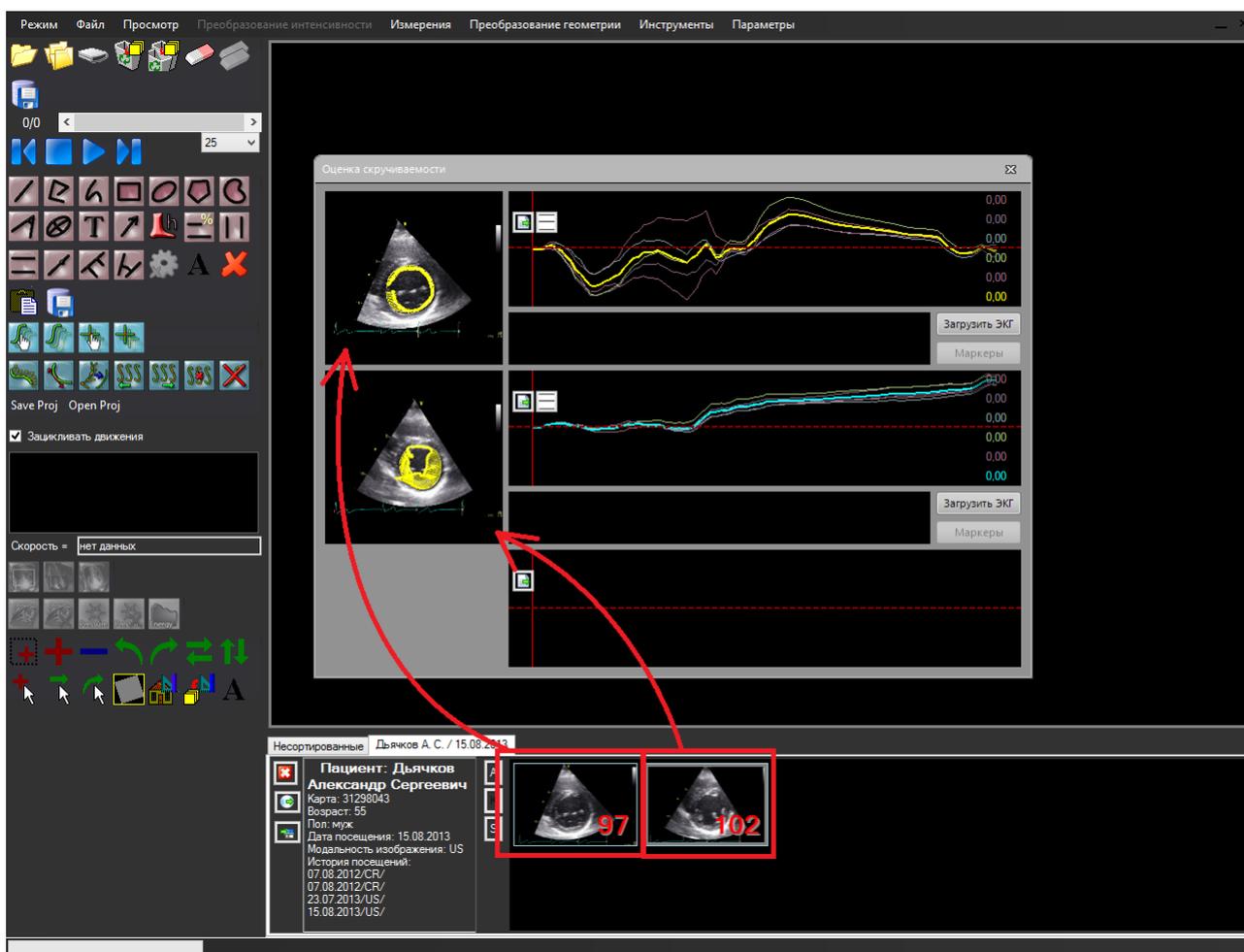


Рисунок III-20 Загружены серии изображений

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 III-21 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.

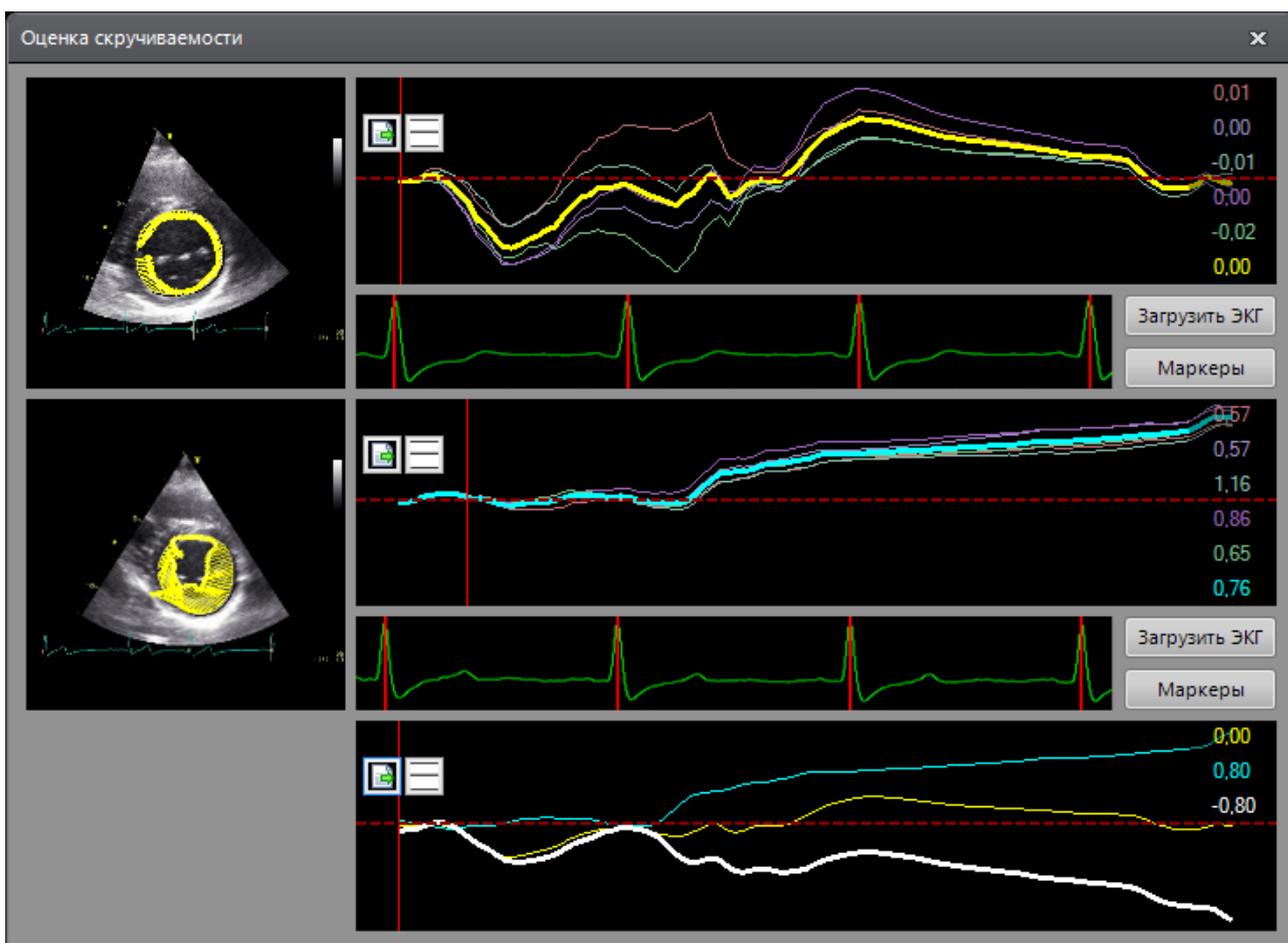


Рисунок III-22 График, характеризующий скручиваемость срезов левого желудочка

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 III-23 Синхронизация маркеров на графиках и на ЭКГ

5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОТОКОВ КРОВИ В КАМЕРАХ СЕРДЦА

Определение векторов движения потоков крови в камерах сердца, направлений вихрей

Выбираем режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «Обработка потоков».

Основным инструментом обработки потоков сердца является панель «Управление потоками».

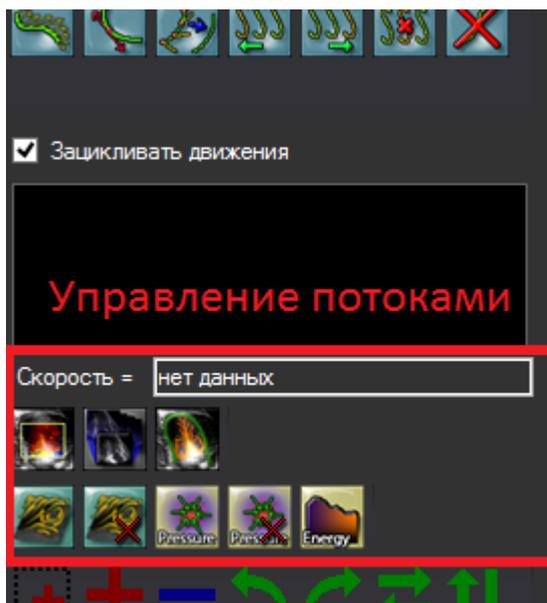


Рисунок III-24 Панель «Управление потоками»

1й этап: "Определение скоростей"

Сначала необходимо перетащить серию в окно режима «Обработка потоков»

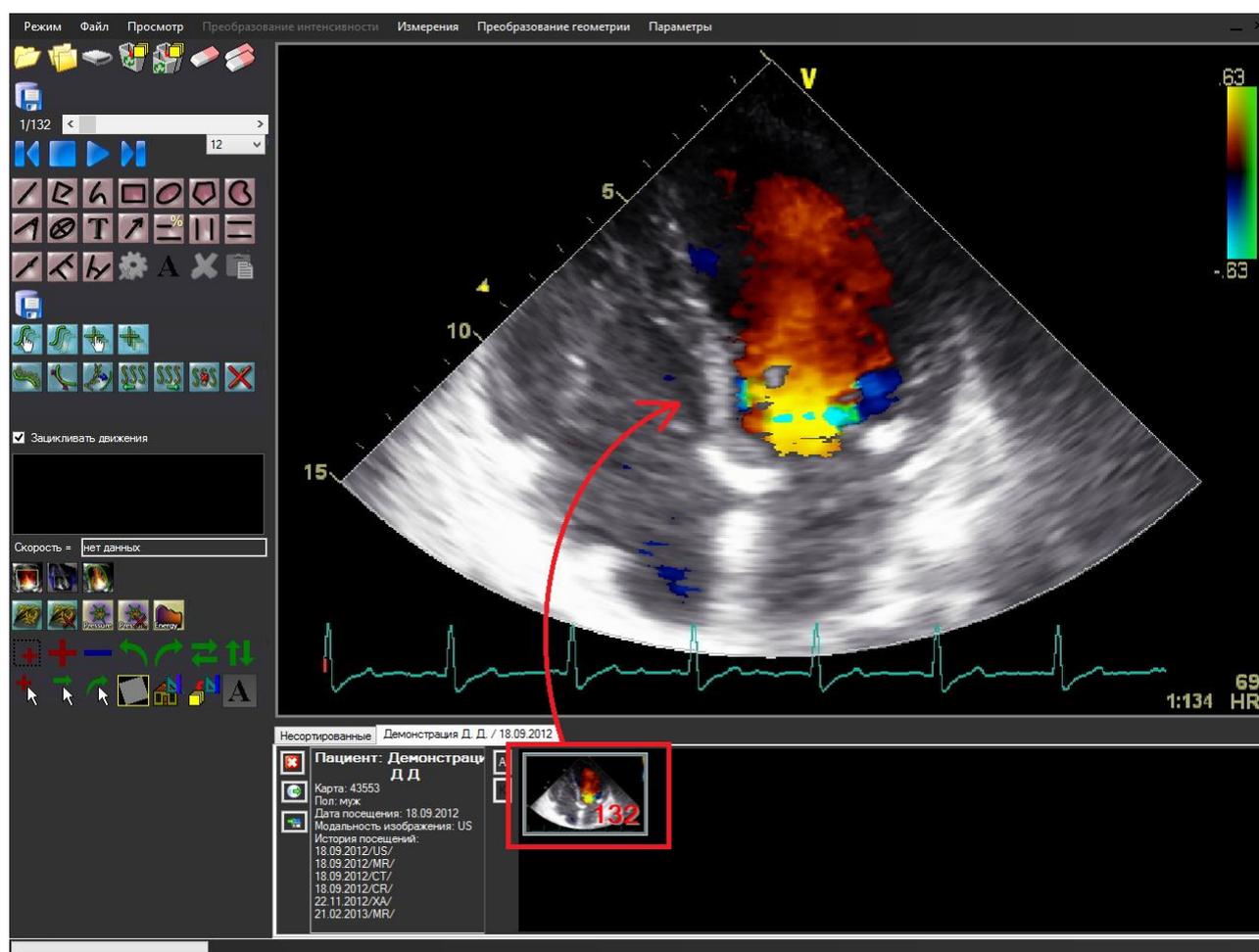


Рисунок III-25 Окно режима «Обработка потоков»

После этого нужно нажать кнопку **"Определить скорости"**, после чего откроется окно выбора области обработки.

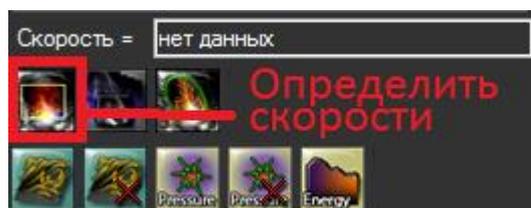


Рисунок III-26 Кнопка "Определить скорости"

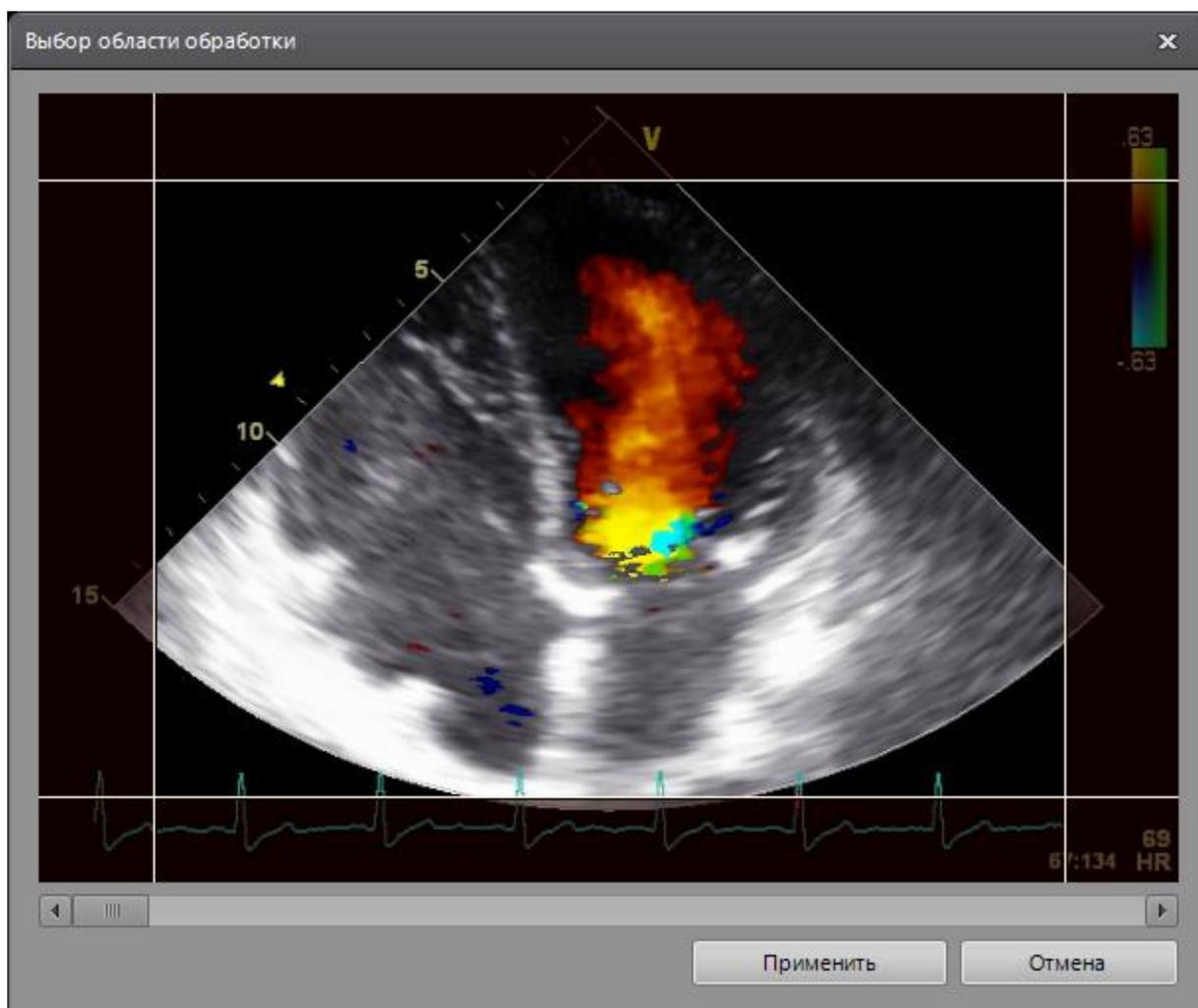


Рисунок III-27 Окно выбора области обработки

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"**.

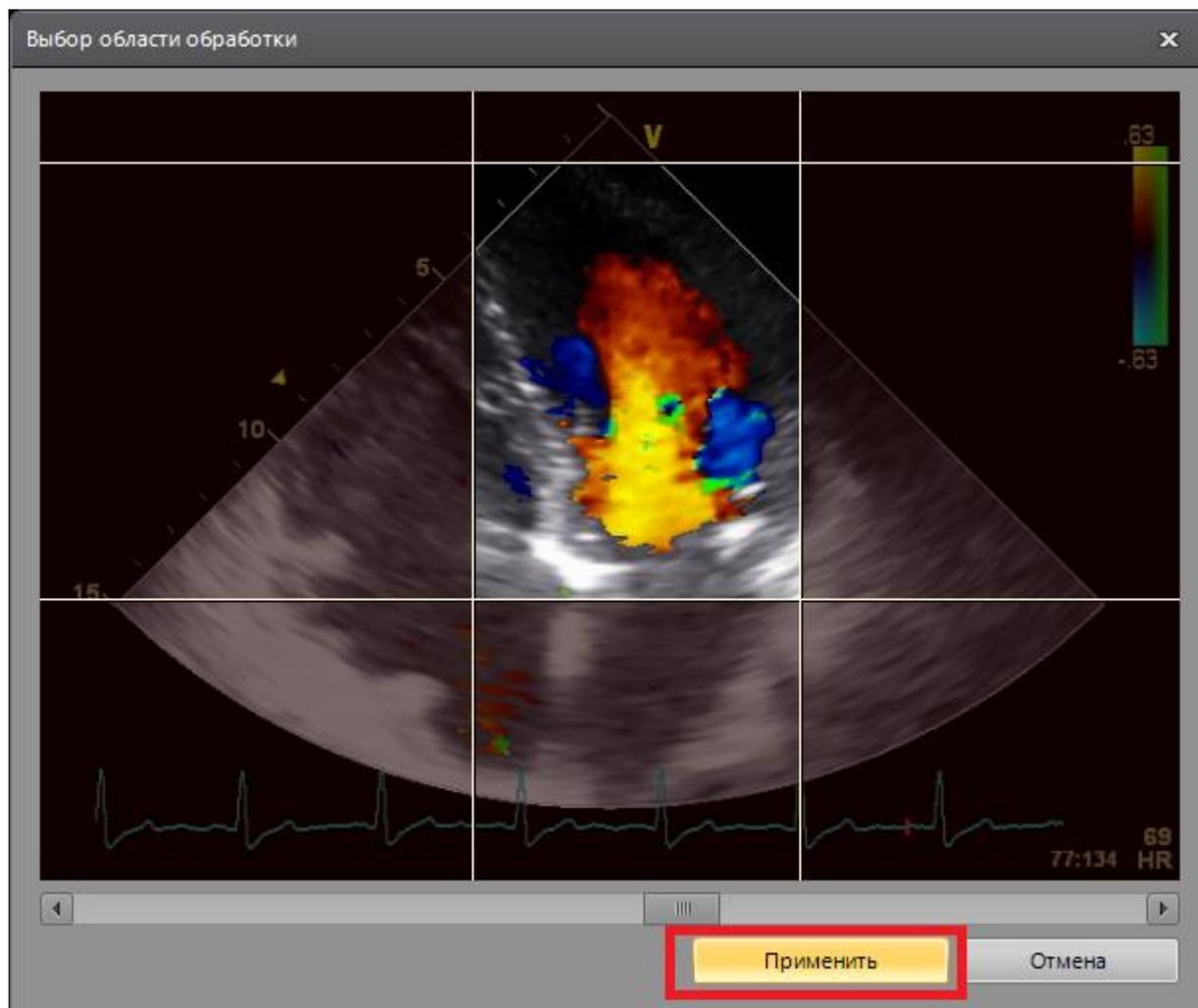


Рисунок III-28 Нажатие кнопки «Применить»

Следующим шагом нужно указать пределы скоростей потоков и указать настройки подавления артефакта алиасинга.

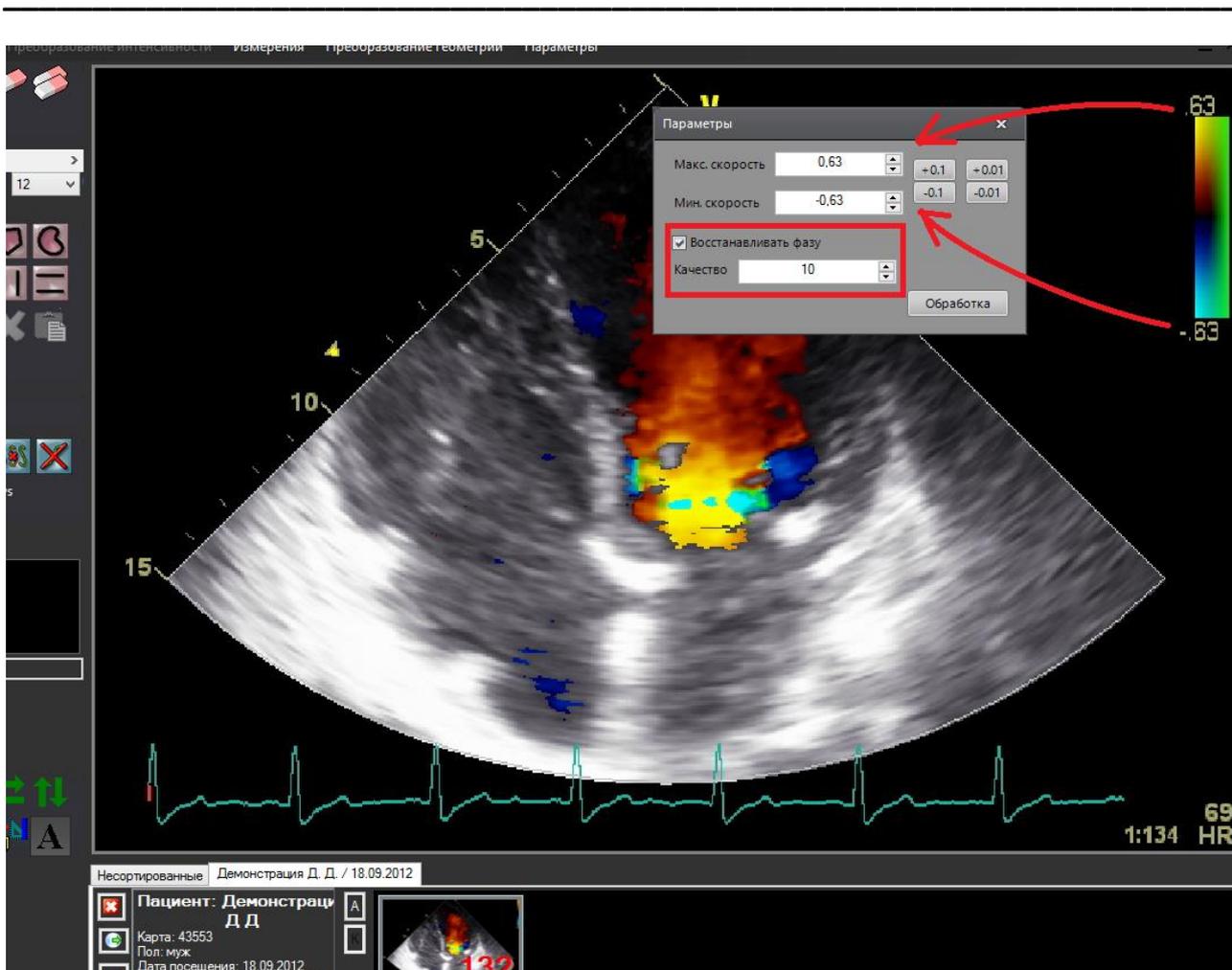


Рисунок III-29 Задание параметров обработки серии

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.

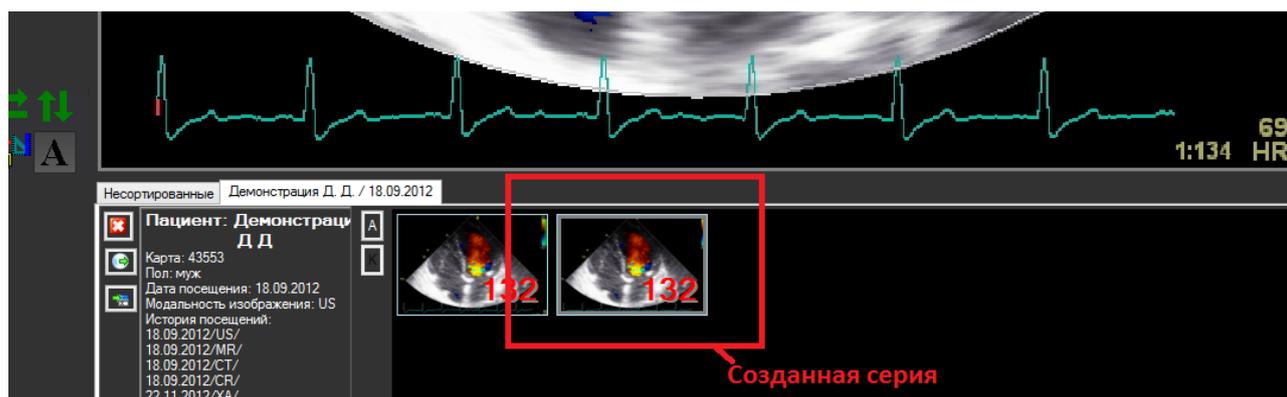


Рисунок III-30 Созданная серия

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".

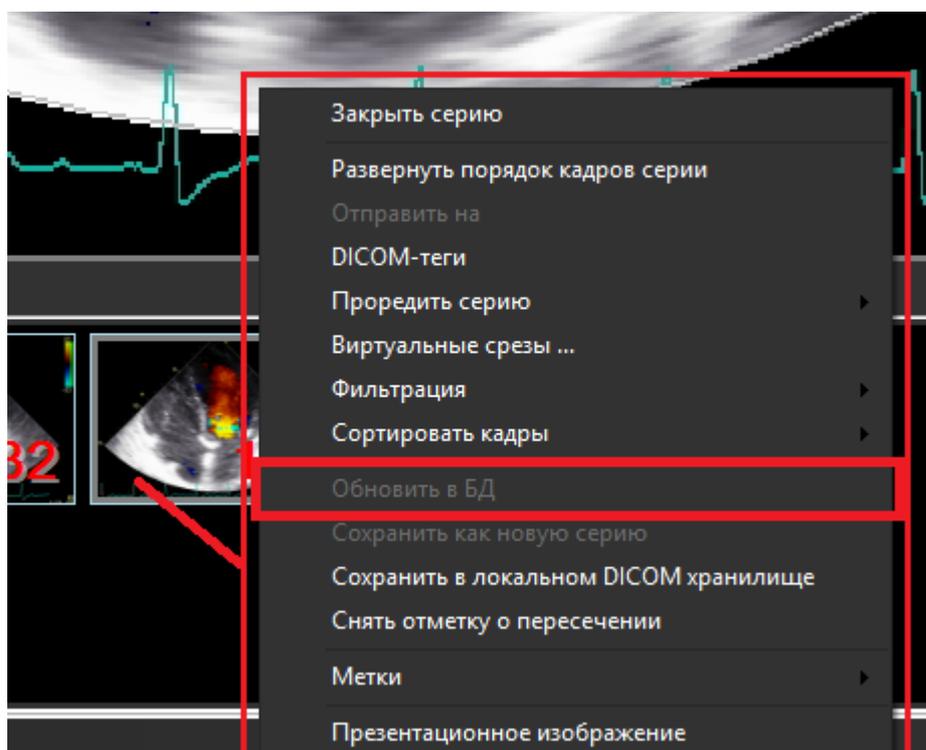


Рисунок III-31 Сохранение новой серии

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».

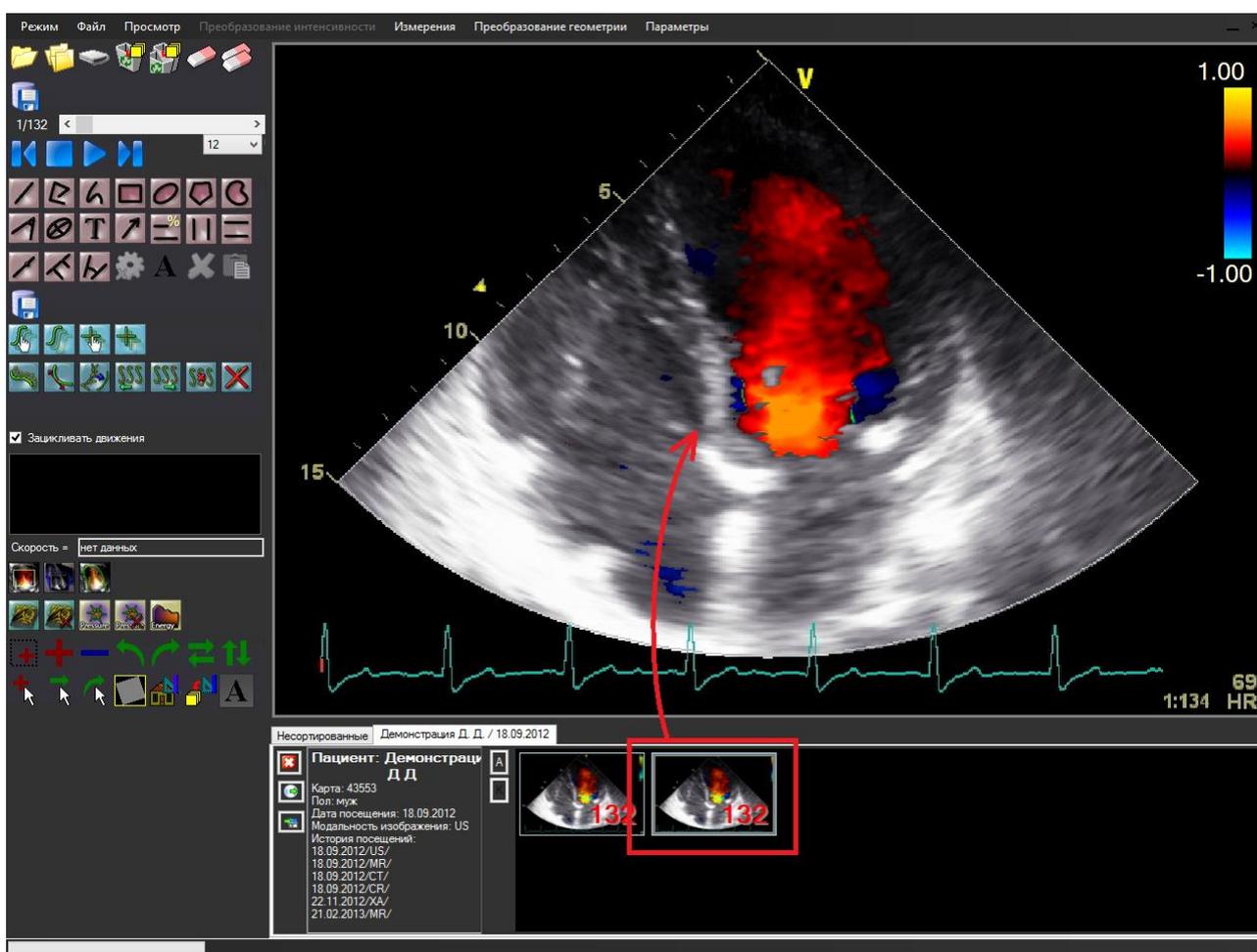


Рисунок III-32 Окно режима «Обработка потоков»

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

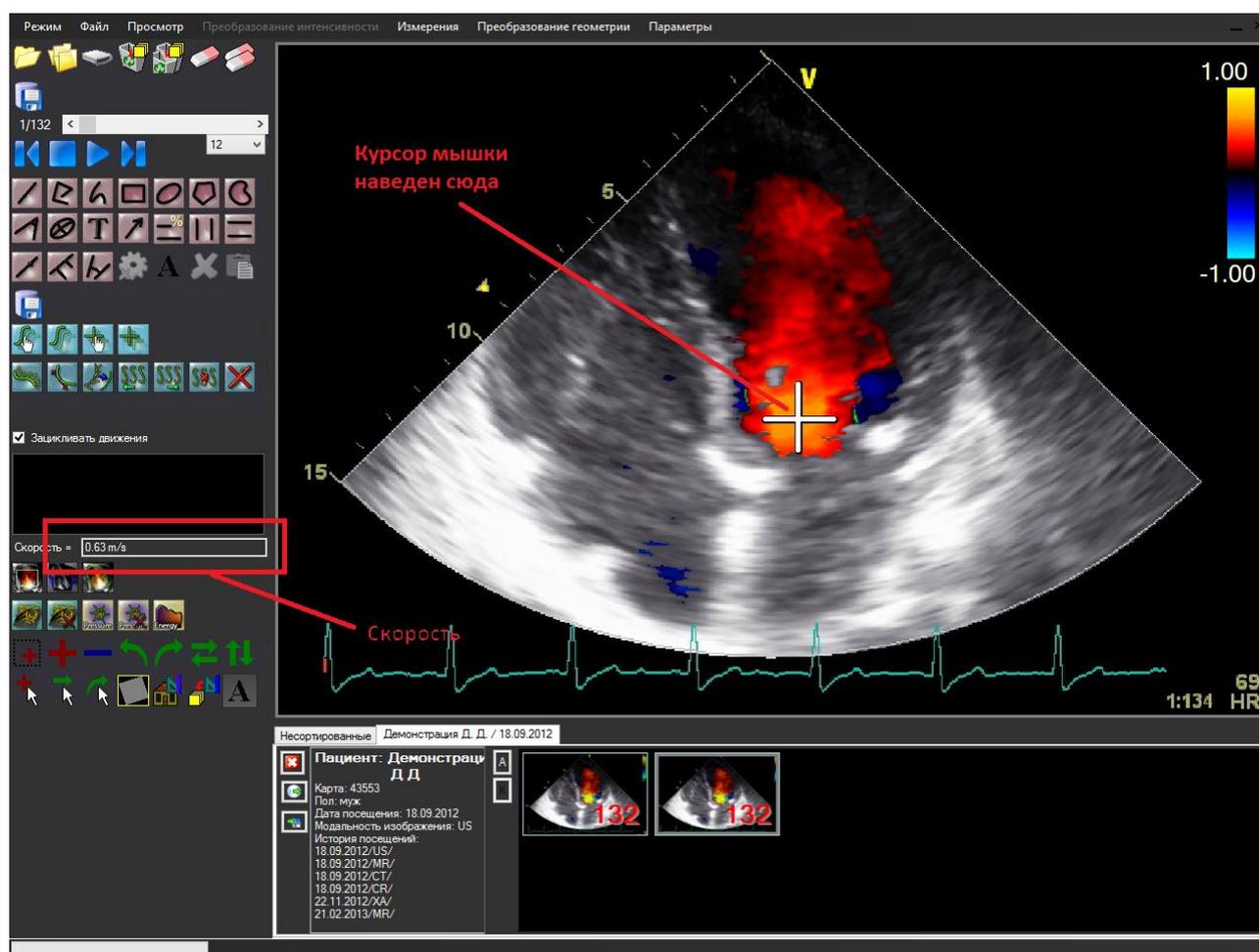


Рисунок III-33 Измерение скорости кровотока в заданной точке

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

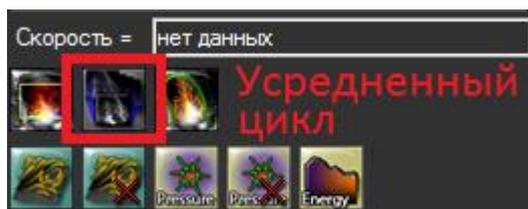


Рисунок III-34 Кнопка "Усредненный цикл"

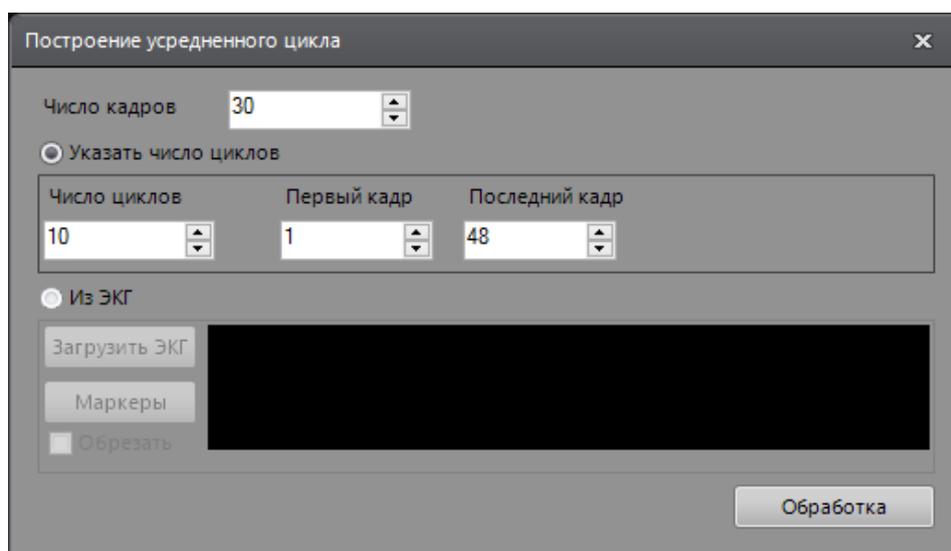


Рисунок III-35 Окно генерации цикла

В данном окне нужно установить галочку напротив "Из ЭКГ" и нажать кнопку "Загрузить ЭКГ".

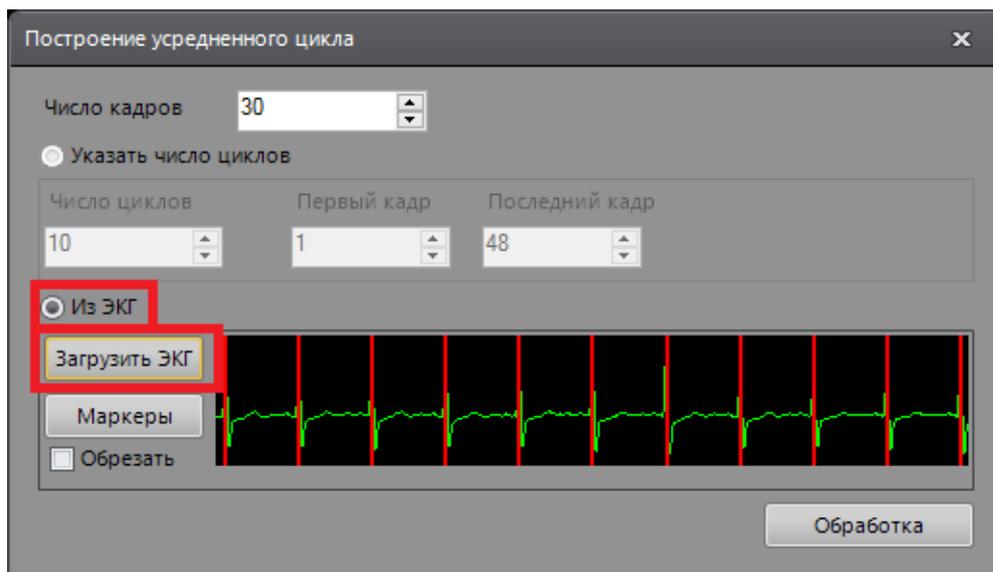


Рисунок III-36 Загрузка ЭКГ

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.

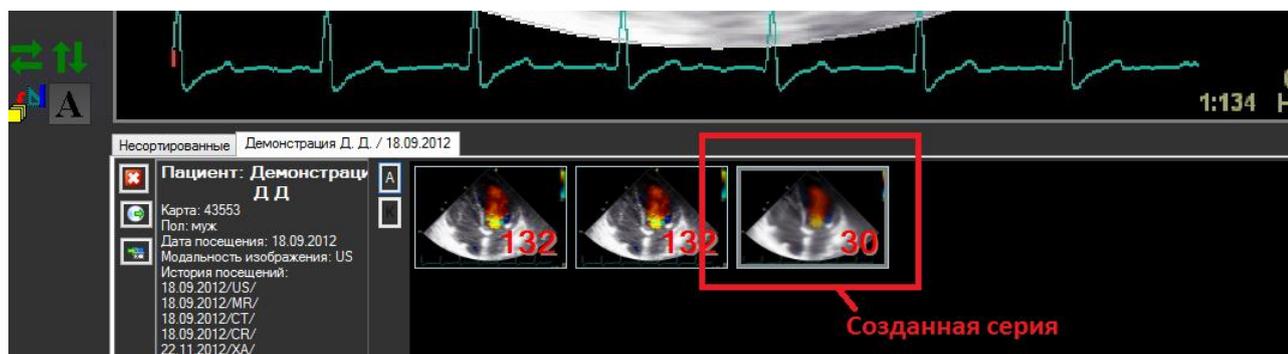


Рисунок III-37 Созданная серия

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»..

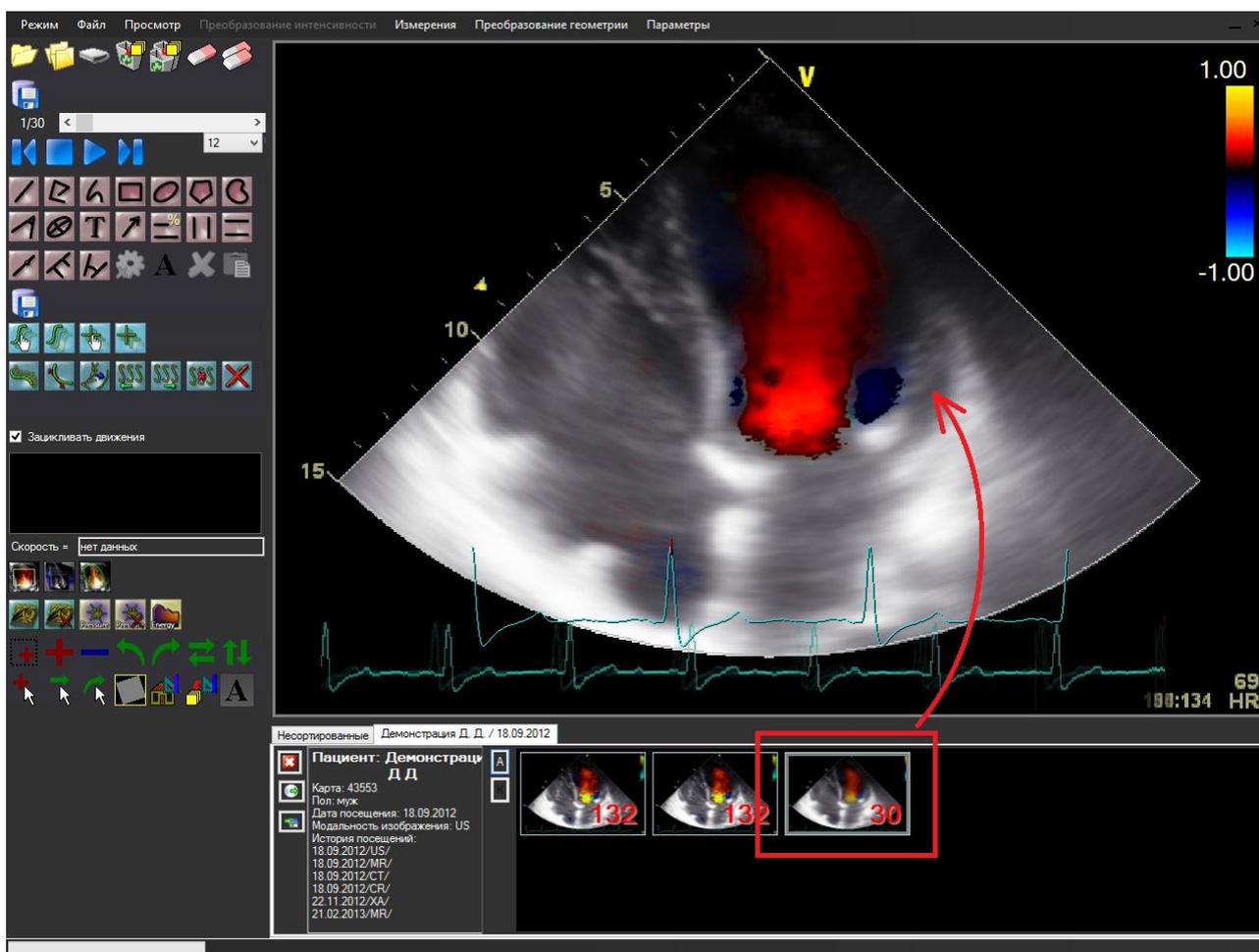


Рисунок III-38 Окно режима «Обработка потоков»

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

Для указания датчика нужно воспользоваться инструментом **"Указать точку вручную"** и указать положение датчика.

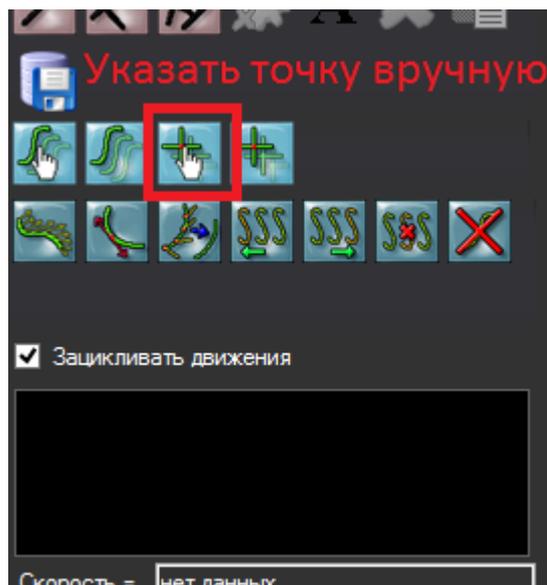


Рисунок III-39 Инструмент "Указать точку вручную"

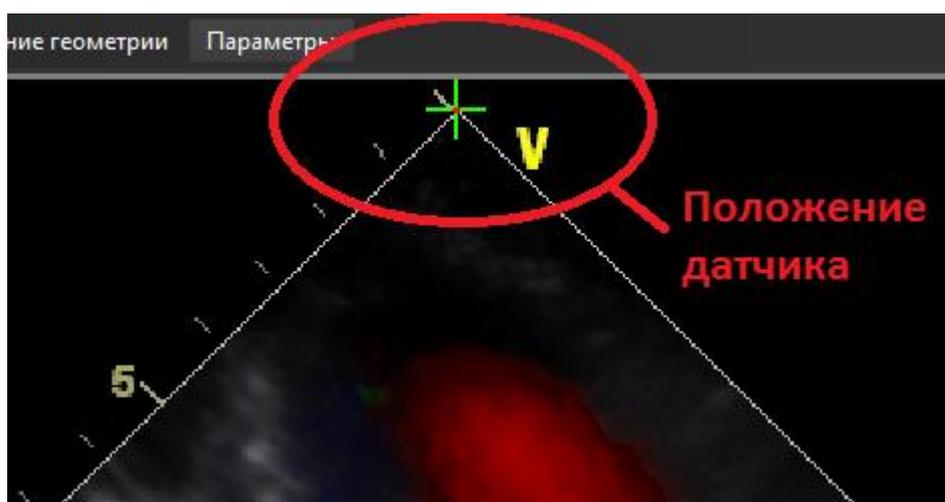


Рисунок III-40 Положения датчика указывается вручную

С помощью инструмента "Указать контур вручную" нужно указать границы левого желудочка.

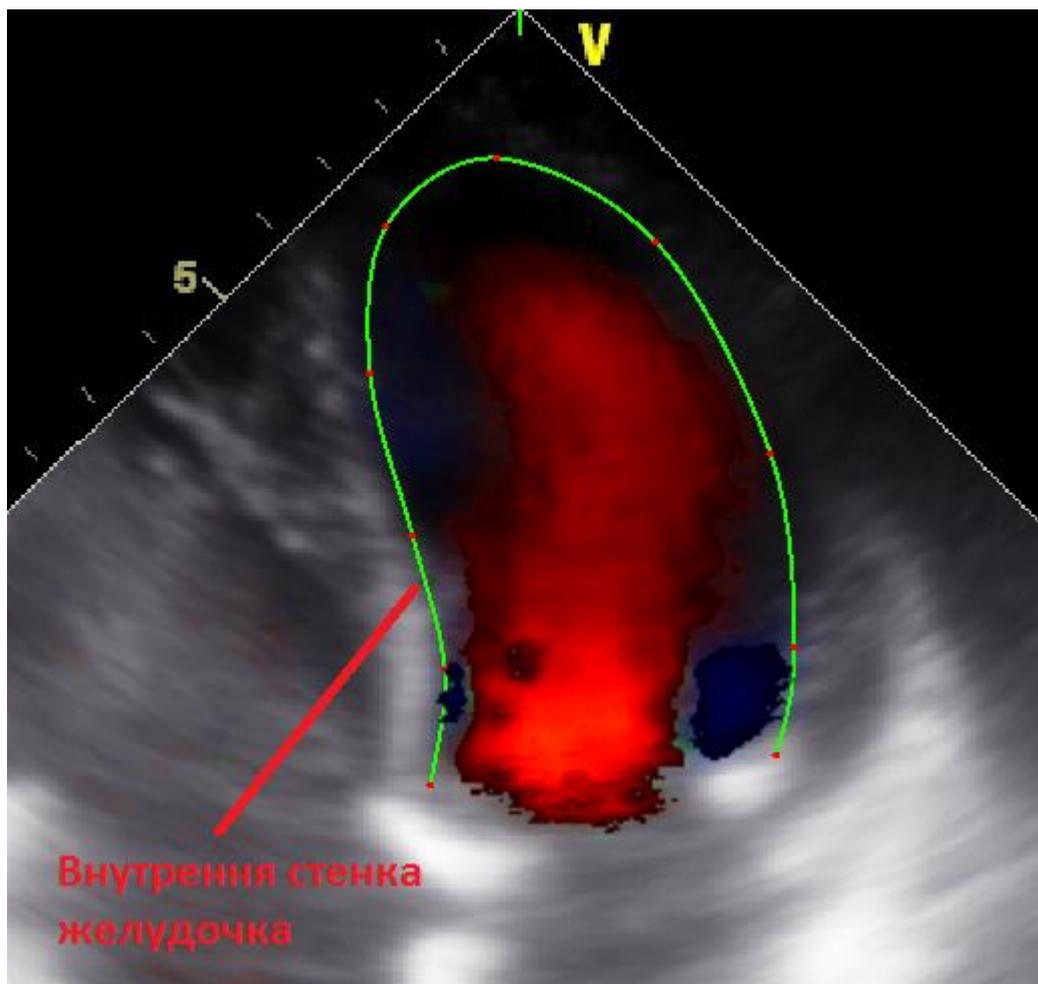
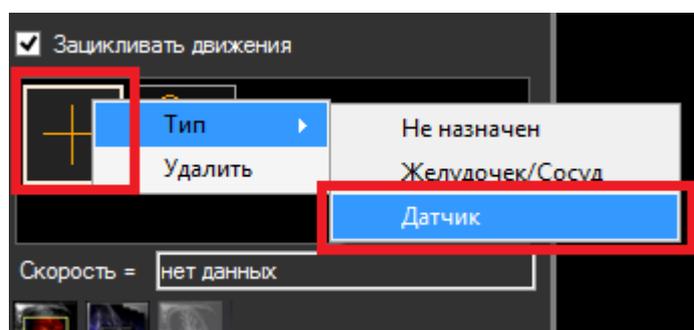


Рисунок III-42 Границы левого желудочка указываются вручную

Так же следует посмотреть 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.



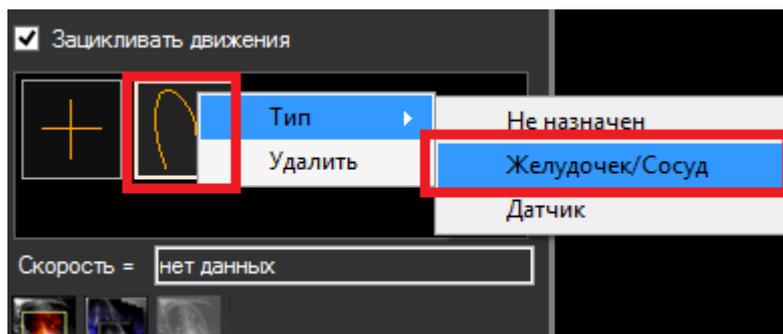


Рисунок III-43 Указывается что поставленная точка - это положение датчика а указанный контур - контур желудочка

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"**.

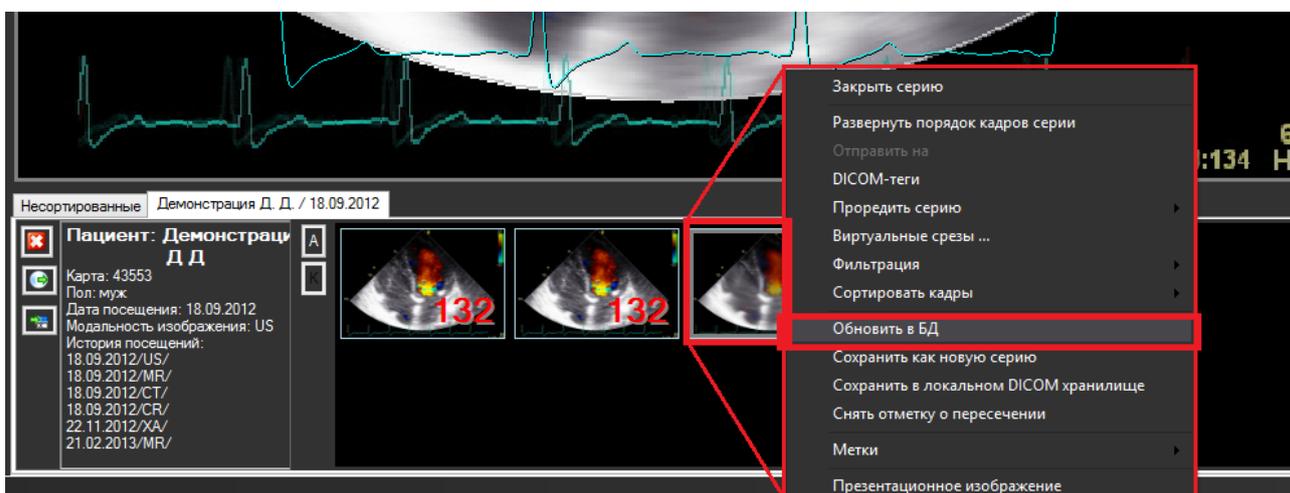


Рисунок III-44 Сохранение полученной серии

Для определения потоков нужно нажать кнопку **"2D вектора"**.

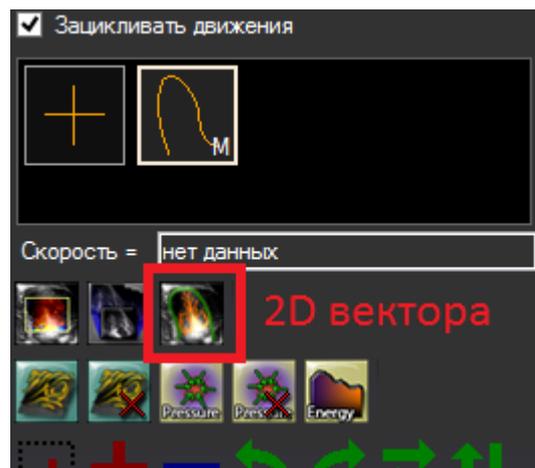


Рисунок III-45 Кнопка " 2D вектора"

На панели пациентов появится новая серия. Нужно перетащить эту серию в окно режима «» для дальнейшей работы.



Рисунок III-46 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 **Просмотр -> Отображать потоки**.

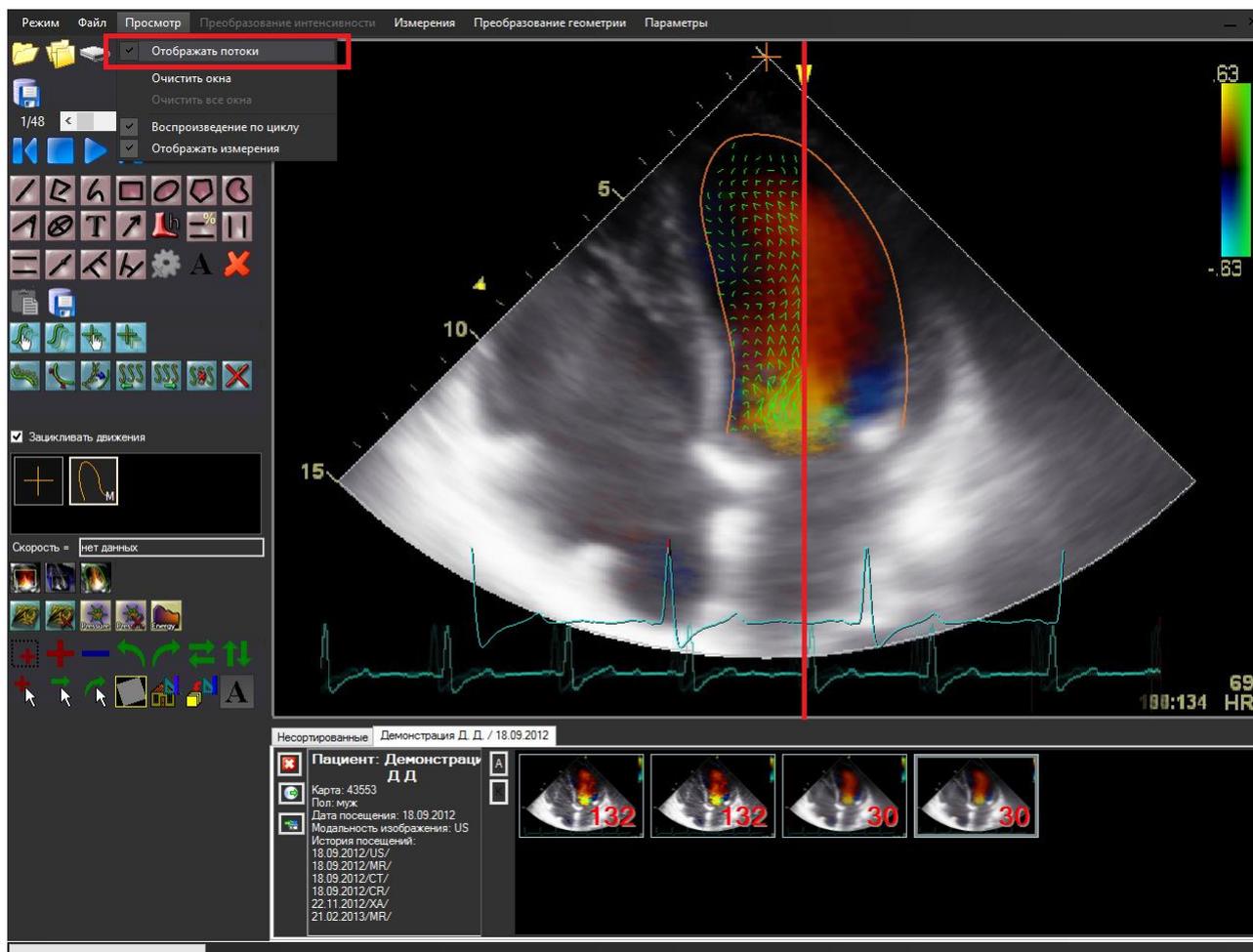


Рисунок III-47 Включение/отключение отображение стрелочек потоков

Для того, чтобы отобразить линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой "Показать частицы".

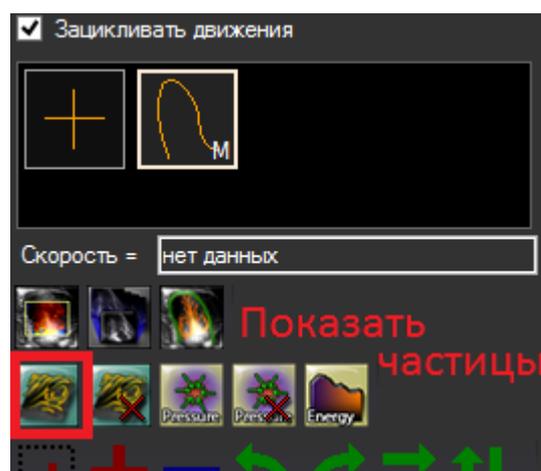


Рисунок III-48 Кнопка "Показать частицы"

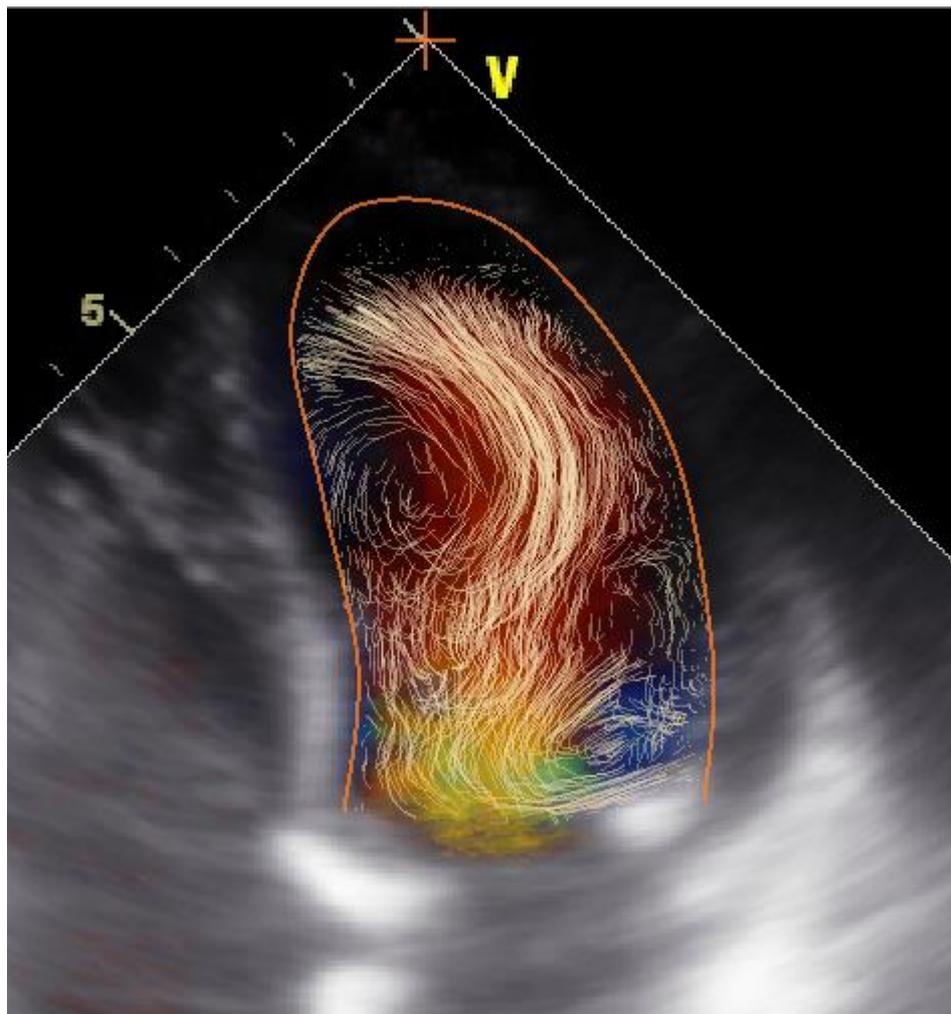


Рисунок III-49 Включение отображения линий токов крови

Для того, чтобы скрыть линии токов крови нужно воспользоваться кнопкой **"Скрыть частицы"**.

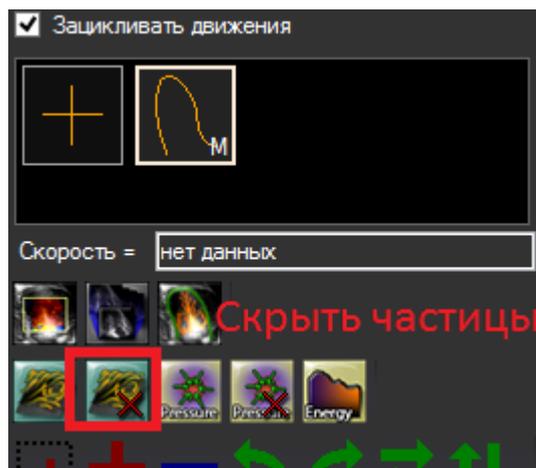


Рисунок III-50 Кнопка "Скрыть частицы"

Для того, чтобы отобразить поле давлений необходимо воспользоваться кнопкой "Показать давление".

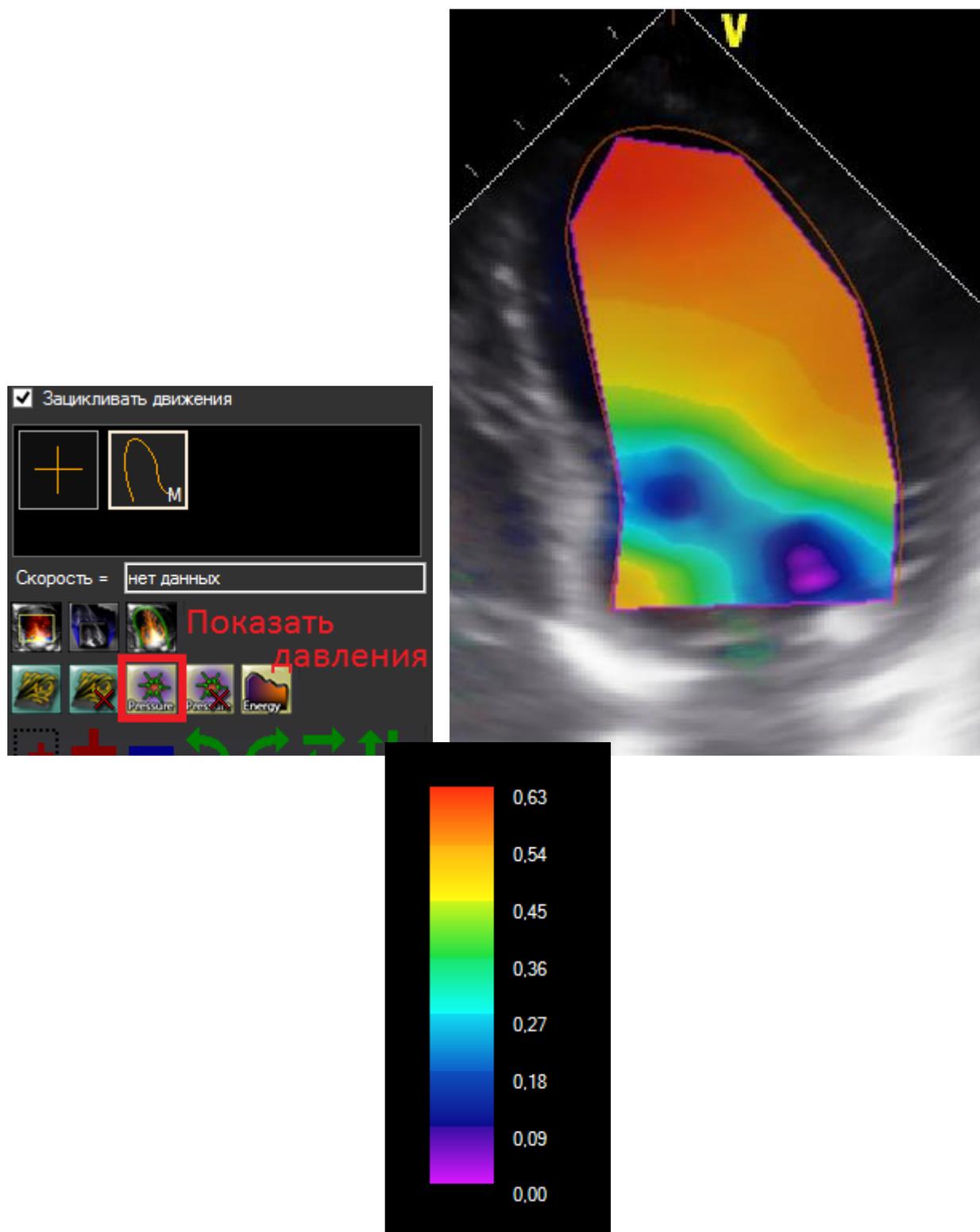


Рисунок III-51 Кнопка "Показать давление" Отображение поля давлений

На шкале величины предоставлены в единицах измерения *миллиметры ртутного столба*.

Для того, чтобы убрать отображение поля давлений нужно нажать кнопку **"Скрыть давление"**.

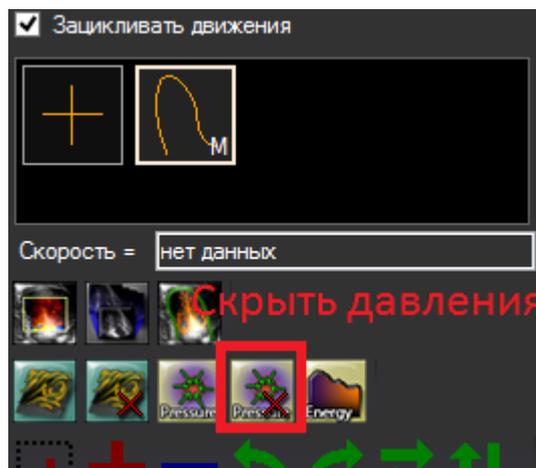


Рисунок III-52 Кнопка "Скрыть давление"

Экспорт результатов в изображения и видео

Для экспорта результатов в виде изображений или видео воспользуйтесь командой **Файл -> Экспорт в файлы**.

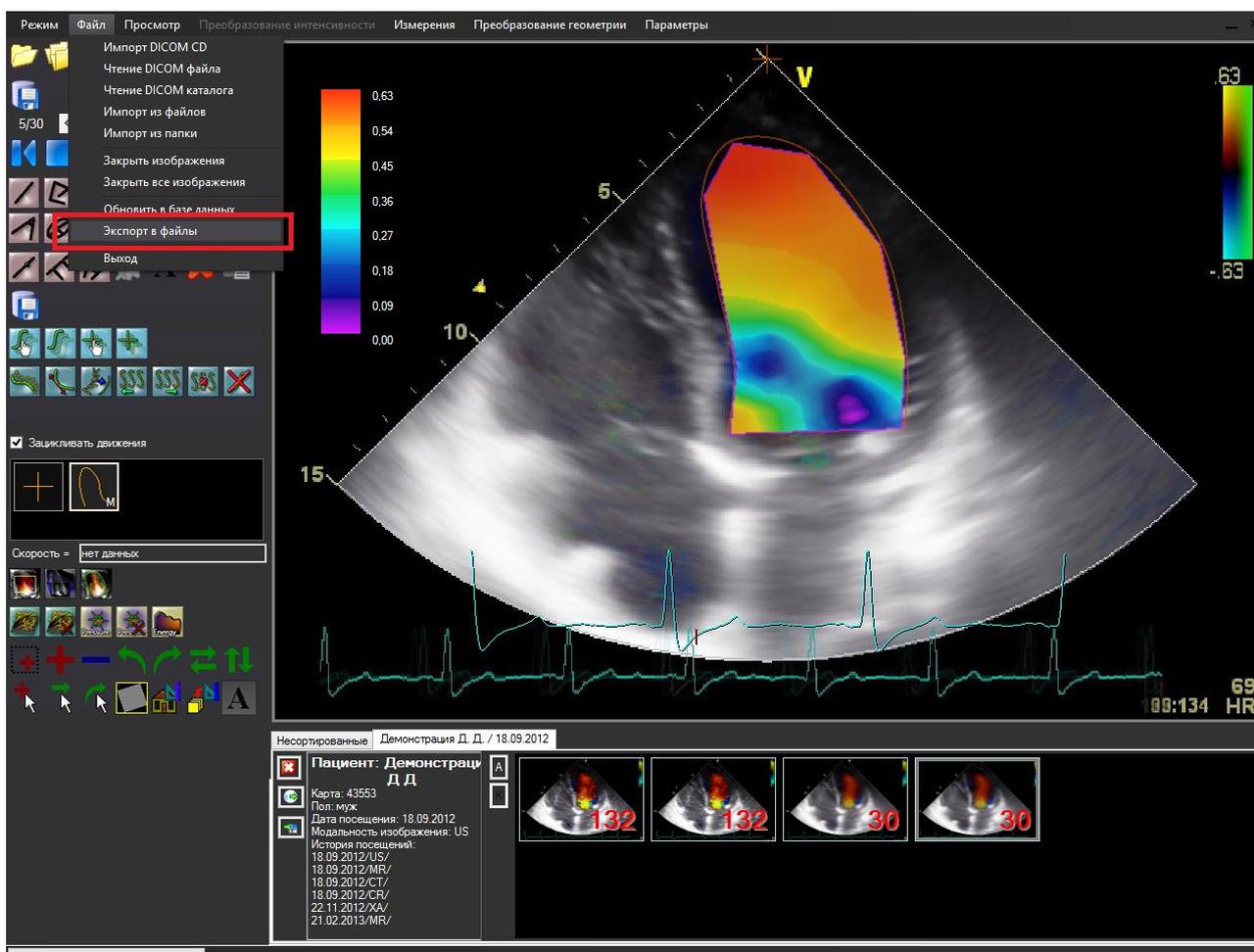


Рисунок III-53 Экспорт результатов

Для экспорта изображений введите имя файла и выберите один из следующих форматов: **PNG, JPEG, TIFF, BMP**.

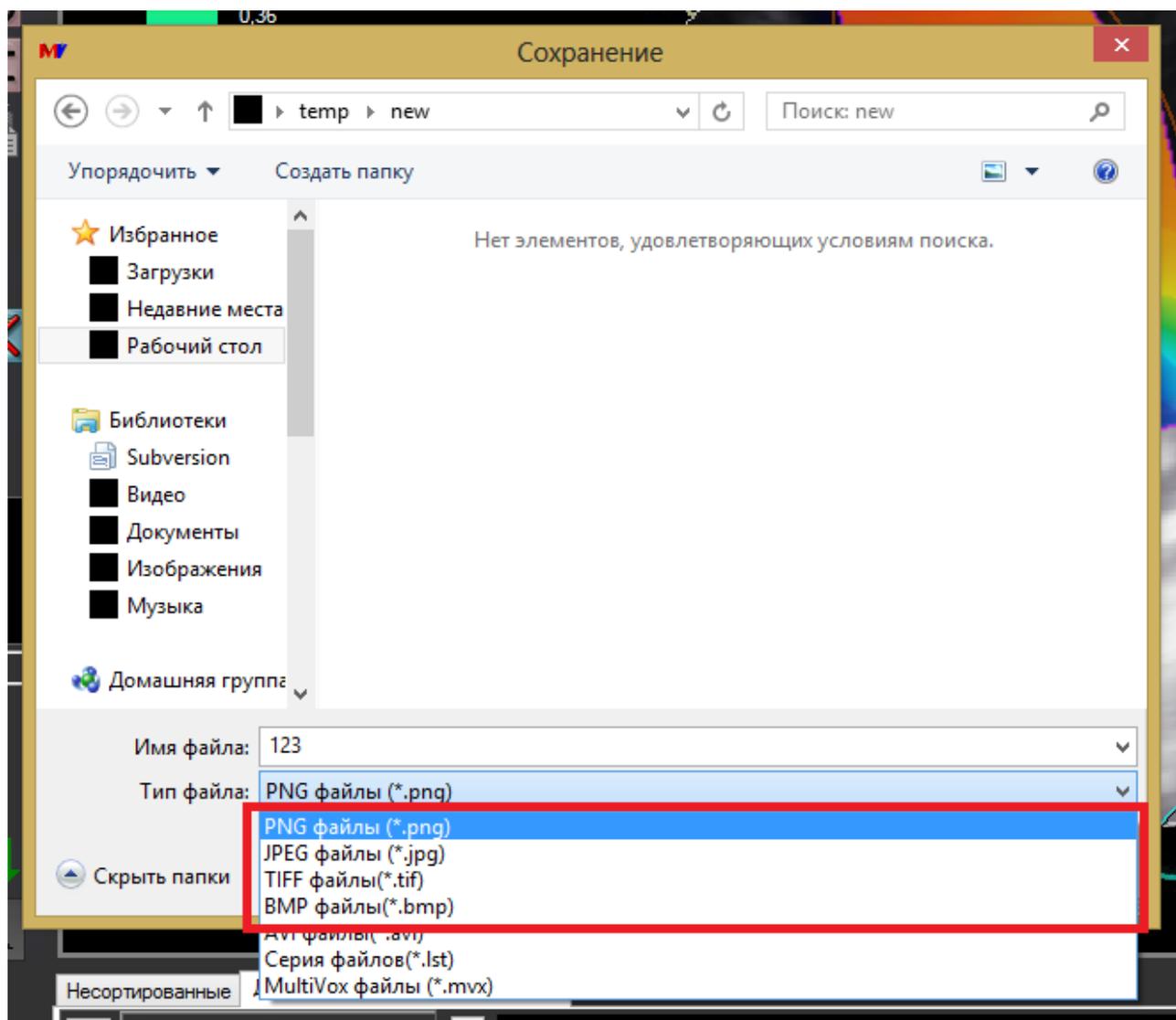


Рисунок III-54 Выбор формата для экспорта изображения

После нажатия кнопки **"Сохранить"** всплывет окошко с вопросом "Хотите экспортировать все кадры серии с автонумерацией файлов?"

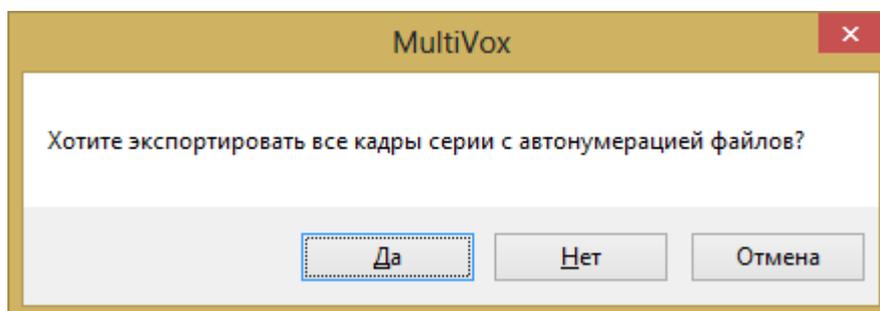


Рисунок III-55 Окно для уточнения порядка экспорта изображений

Если выбрать **"Нет"**, то будет экспортирован только текущий кадр.

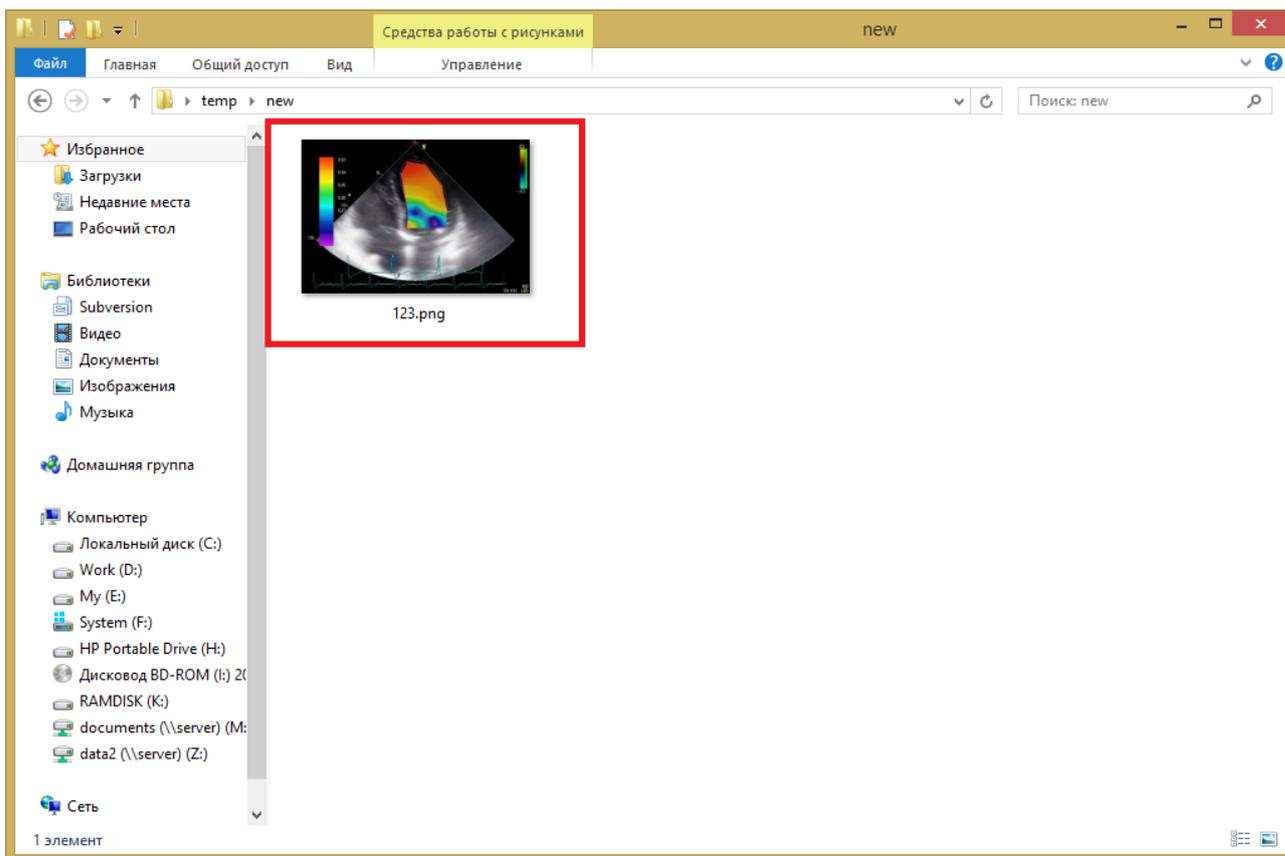


Рисунок III-56 Выбран экспорт текущего кадра

Если выбрать **"Да"**, то будут экспортированы все кадры видеопоследовательности.

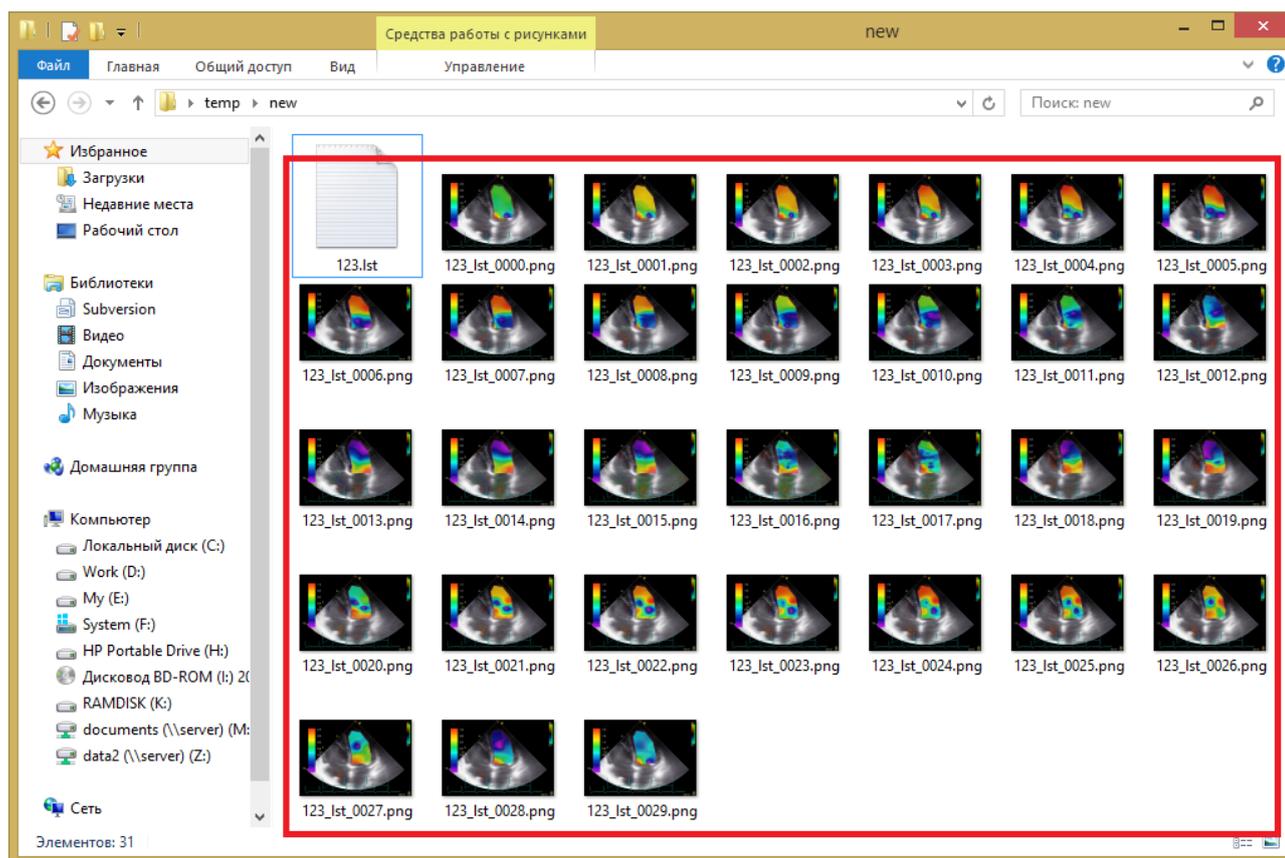


Рисунок III-57 Выбран экспорт всех кадров

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 приведенной иллюстрации). В таких случаях следует воспользоваться редактором циклов.

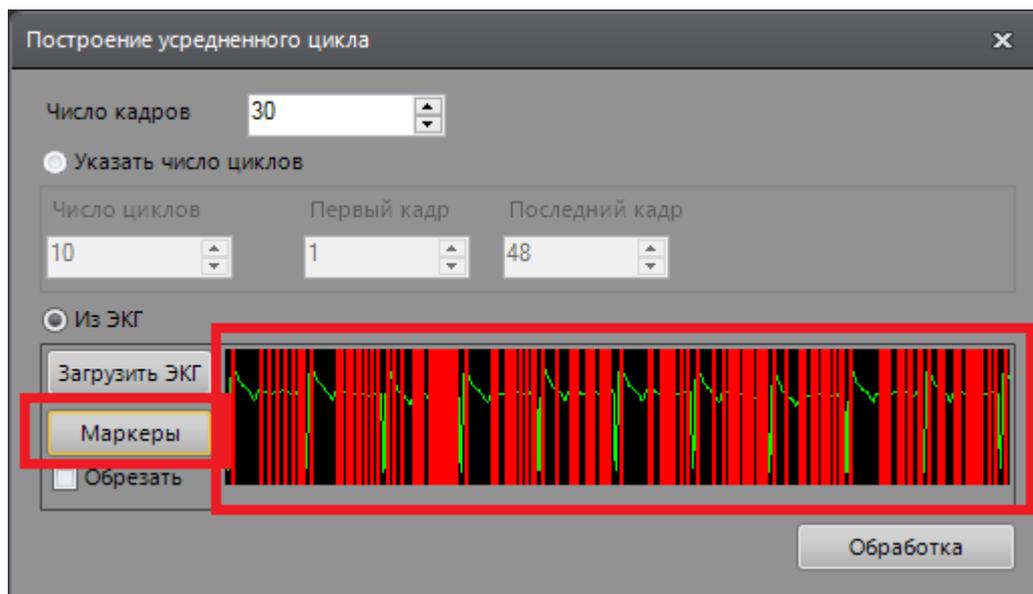


Рисунок III-58 Плохой результат при автоматическом определении циклов

Для того, чтобы открыть редактор, нужно нажать кнопку **"Маркеры"**.

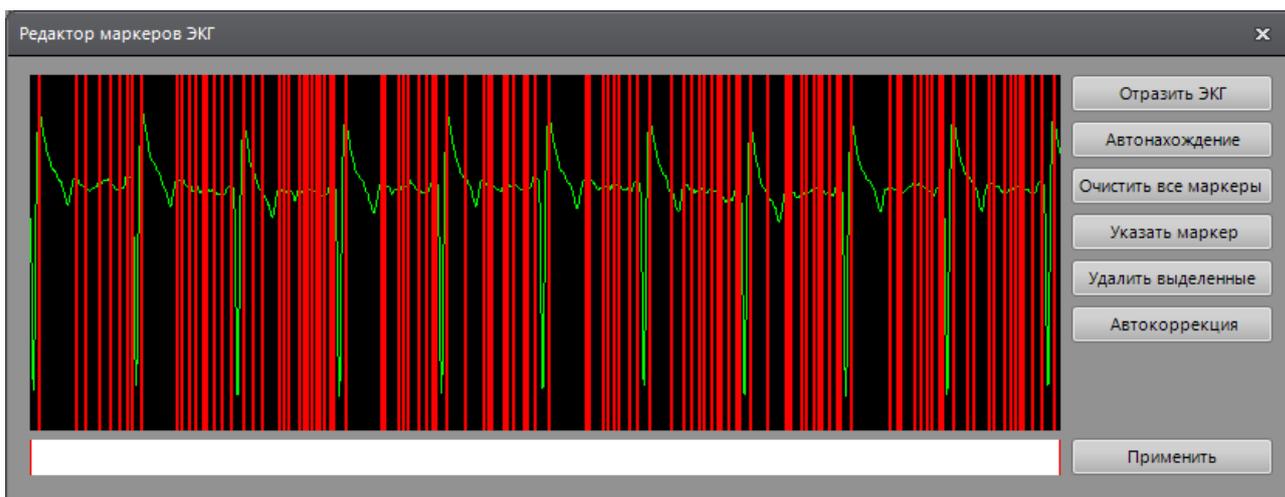


Рисунок III-59 Редактор циклов ЭКГ

Инструменты редактора:

Отразить ЭКГ позволяет перевернуть ЭКГ сверху вниз.

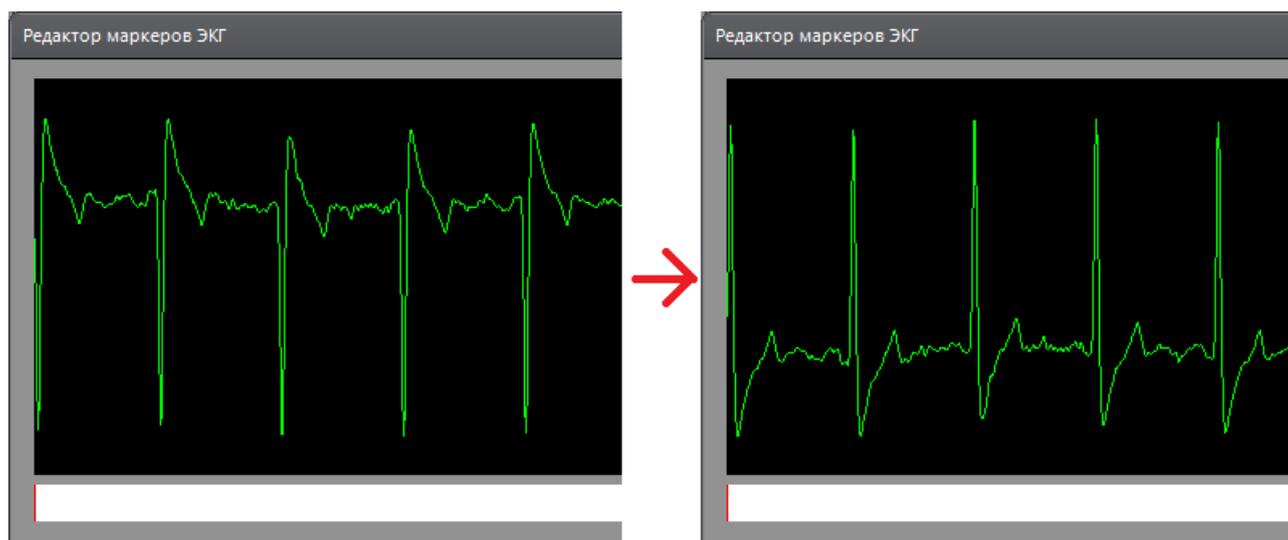


Рисунок III-60 Отразить ЭКГ

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 III-61 Автонахождение

Очистить все маркеры позволяет удалить все найденные пики.

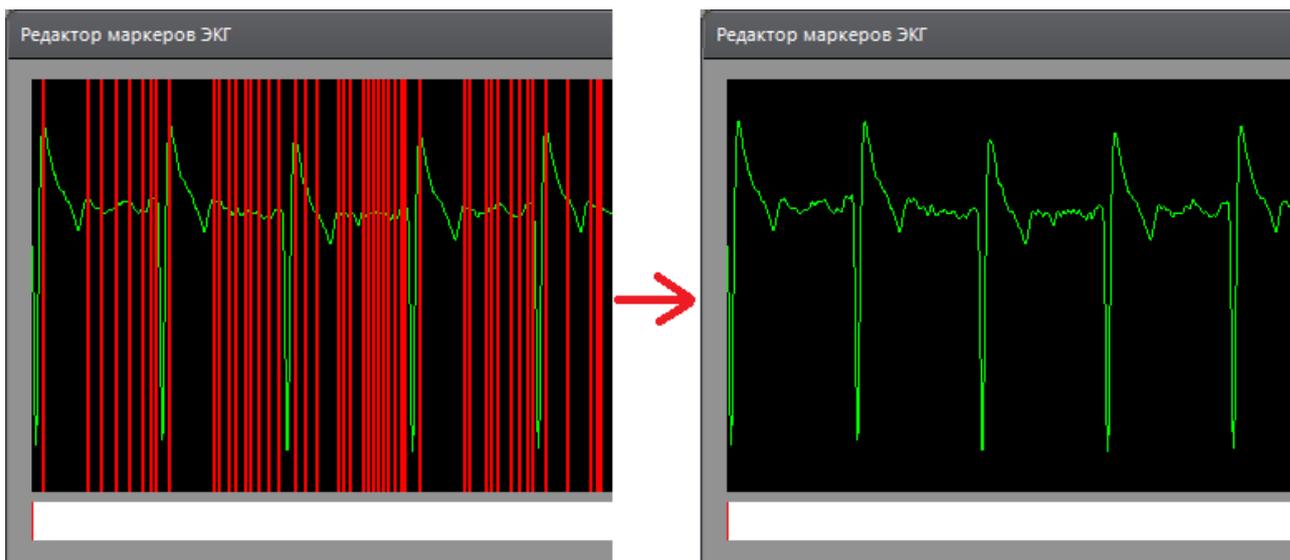


Рисунок III-62 Очистить все маркеры

Указать маркер позволяет поставить пик вручную. Для этого нужно нажать кнопку **Указать маркер** и щелкнуть мышкой в некотором месте по ЭКГ.



Рисунок III-63 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 III-64 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.

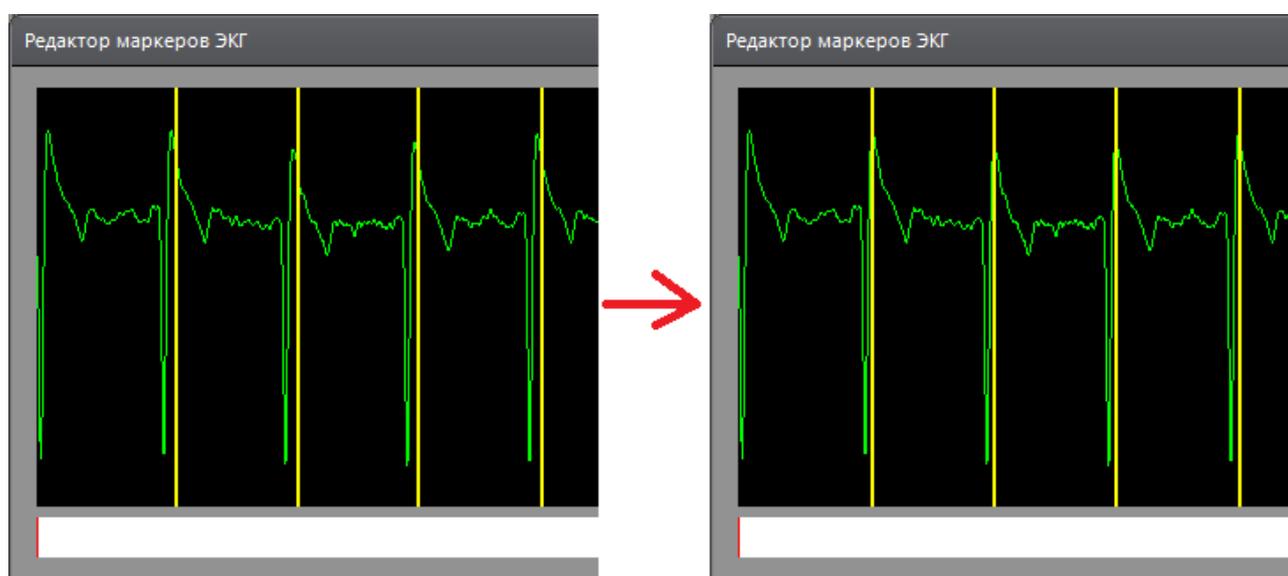


Рисунок III-65 Автокоррекция

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 **Accept**.

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 АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить следующие действия:

- проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца аналогично п.п. 6.9.1.

- нажать кнопку «Рассчитать градиент давления».

АРМ «Гамма Мультивокс Д1» считается выдержавшей испытание, если пользователь видит шкалу давлений и колоризированное поле поверх изображения, отображающее величину градиента давлений в каждой точке внутри камеры сердца.

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

Выбирается режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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 ниже

Для выполнения данной методики нужно нажать кнопку «Анализ потоков».

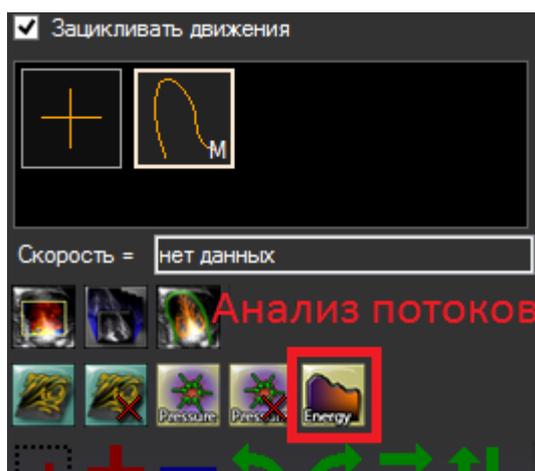


Рисунок III-66 Кнопка «Анализ потоков»

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

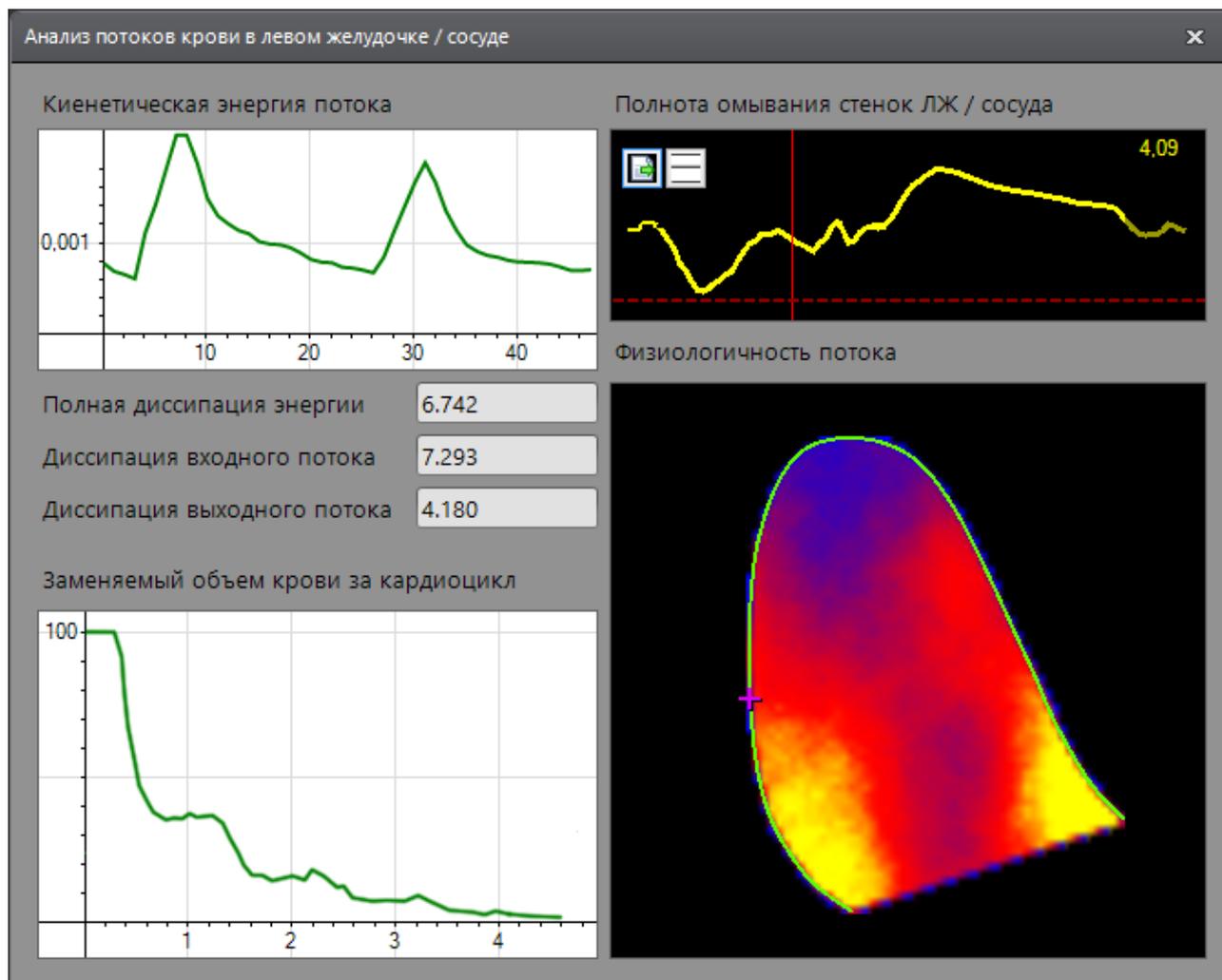


Рисунок III-67 Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

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.

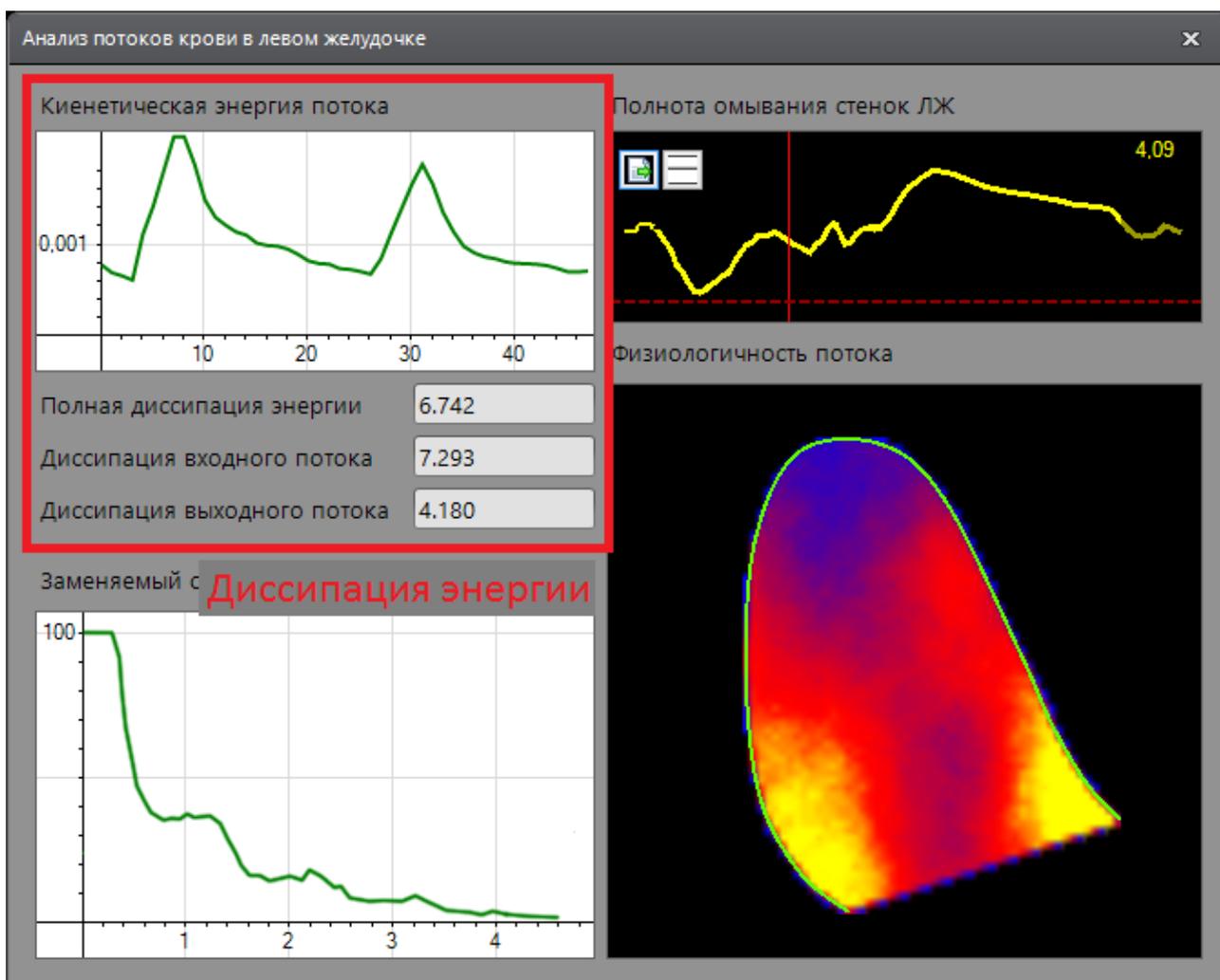


Рисунок III-68 Расчет диссипации энергии

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 АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить следующие действия:

- проделать с изображением последовательность действий, для определения векторов движения потоков крови в камерах сердца аналогично п.п. 6.9.1.
- 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.

АРМ «Гамма Мультивокс Д1» считается выдержавшей испытание, если пользователь видит графики изменения кинетической энергии потока крови в диастолу и в систолу во время кардиоцикла.

Определение объема крови заменяемого в ЛЖ сердца за кардиоцикл

Выбирается режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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».

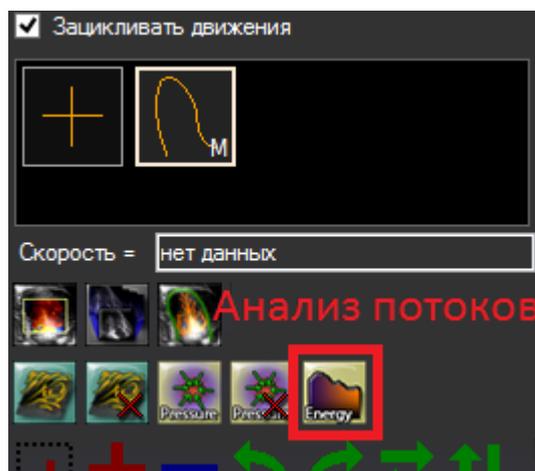


Рисунок III-69 Кнопка «Анализ потоков»

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

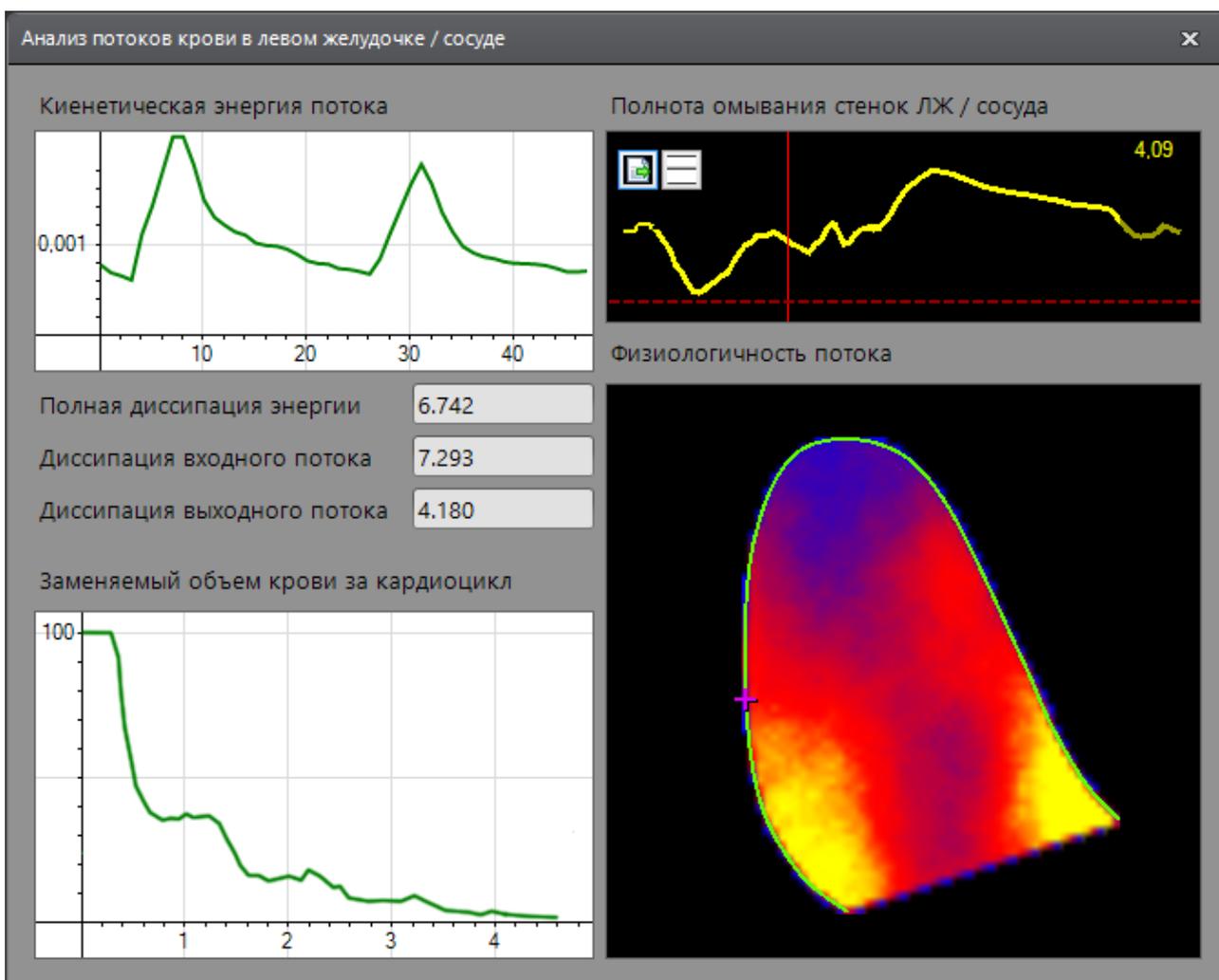


Рисунок III-70 Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

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

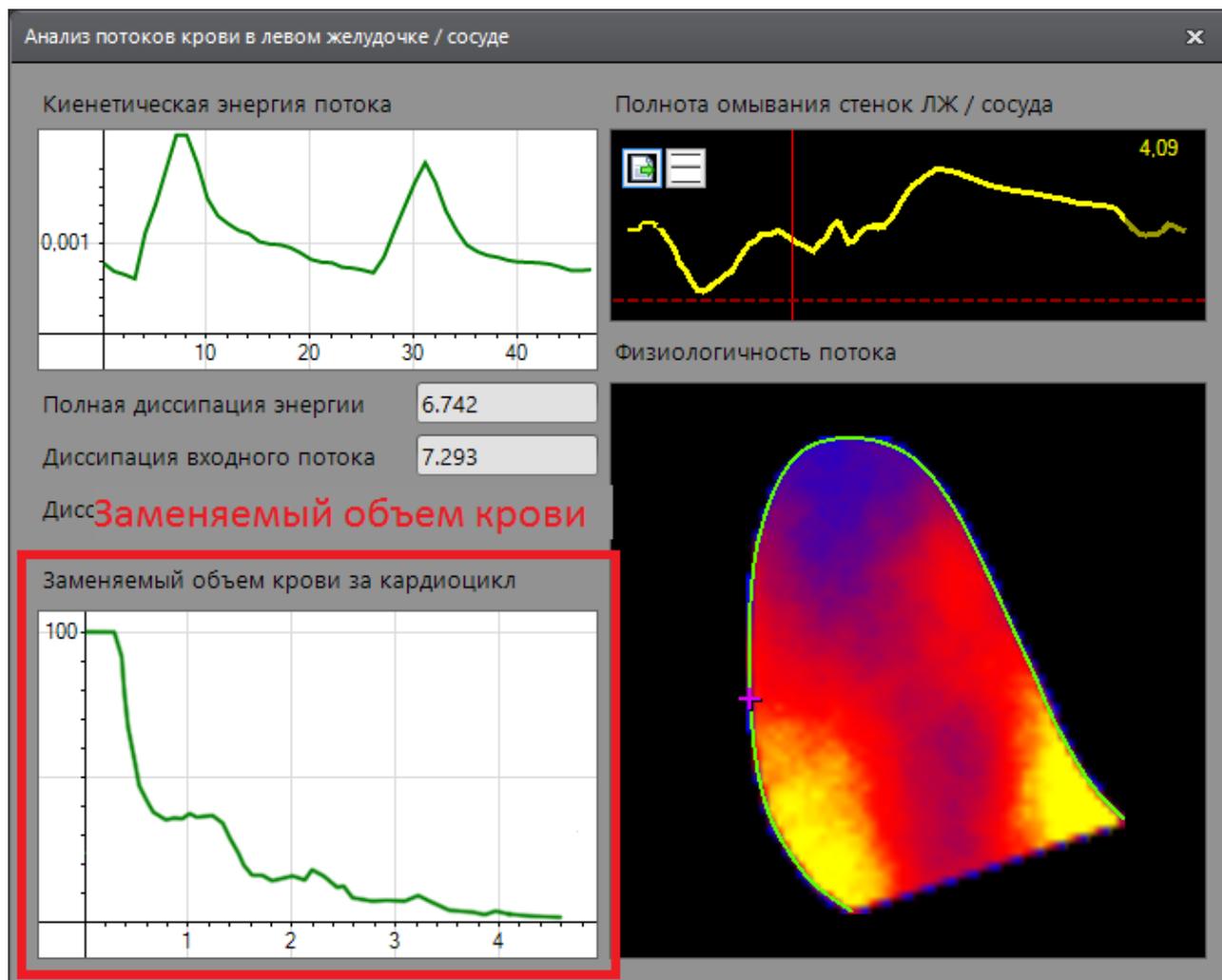


Рисунок III-71 Заменяемый объем крови

Данный график строится автоматически, используя вычисления объема крови, заменяемого в левом желудочке за кардиоцикл (вычисление производится по формуле: $O = \text{КДО} \cdot \text{КСО}$).

Определение полноты омывания вихревым потоком крови стенок камер и клапанов сердца

Выбирается режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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».

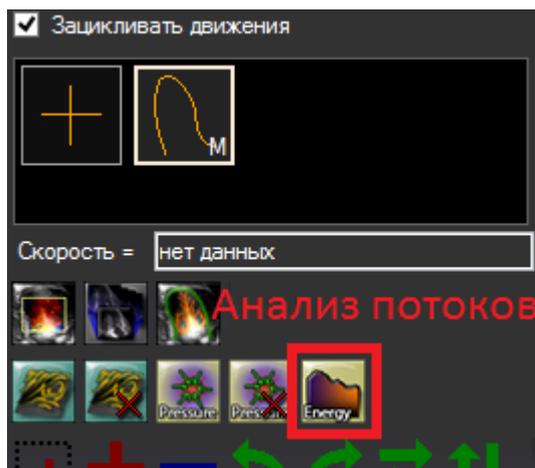


Рисунок III-72 Кнопка «Анализ потоков»

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

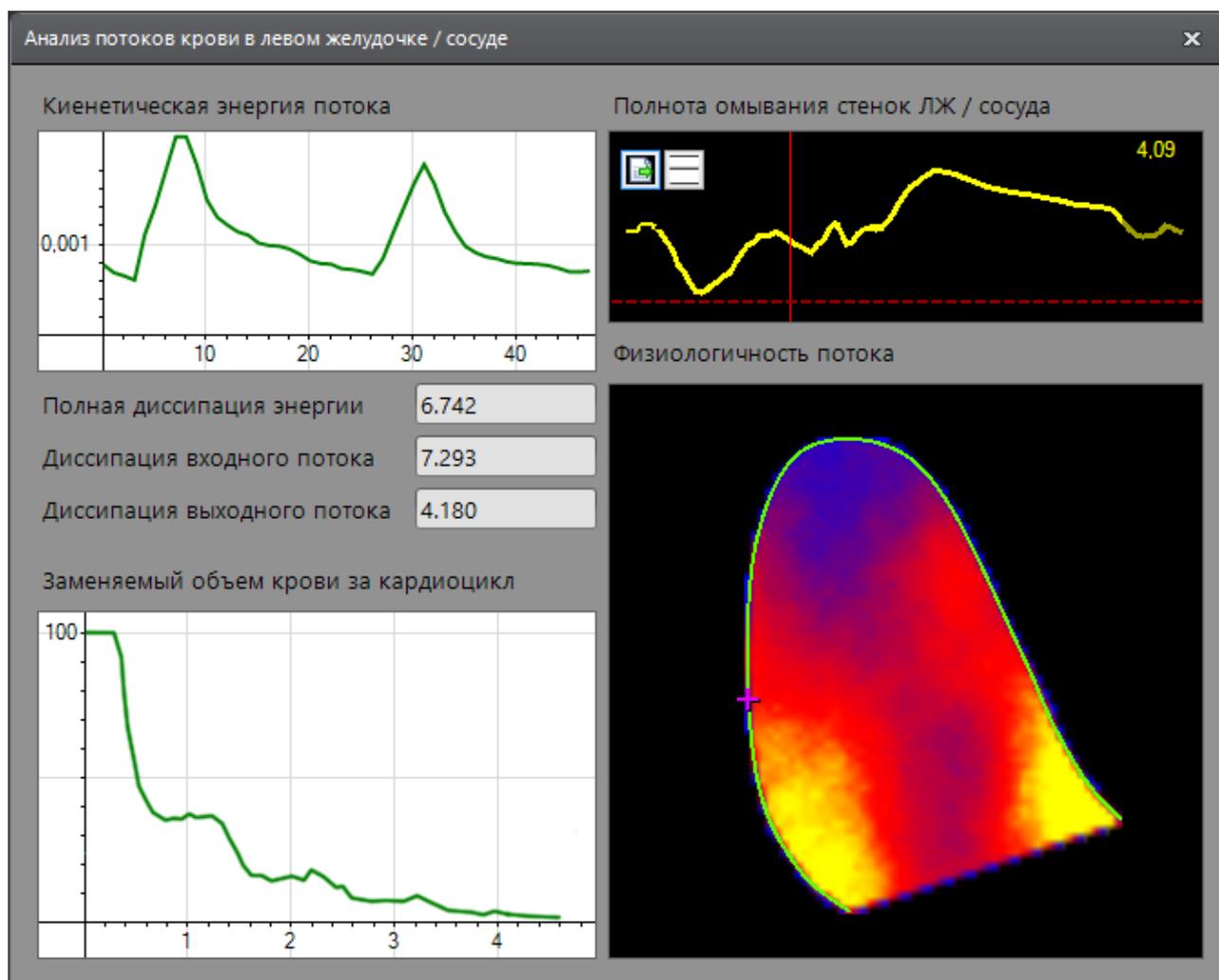


Рисунок III-73 Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

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

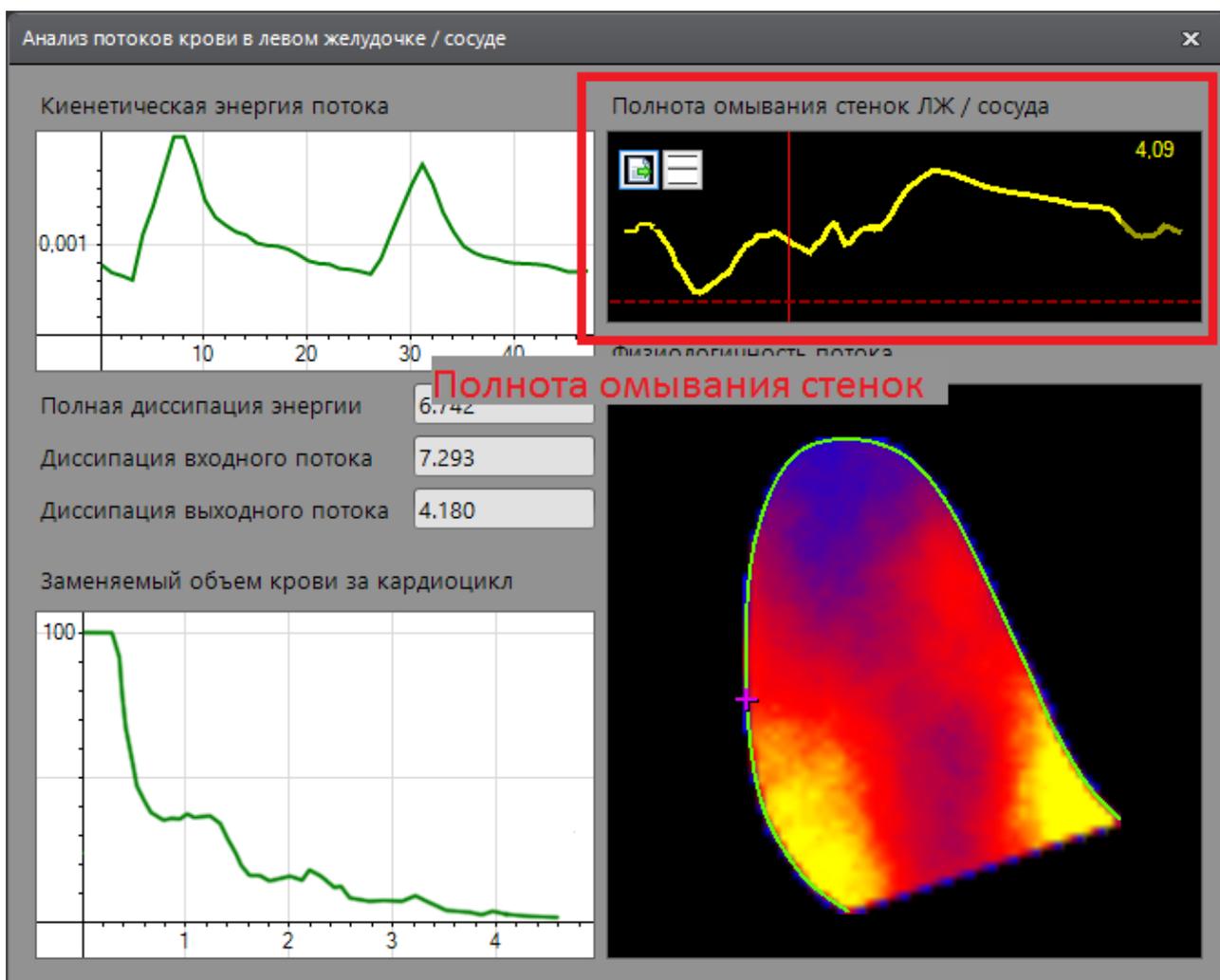


Рисунок III-74 Полнота омывания крови

По оси «X» 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.

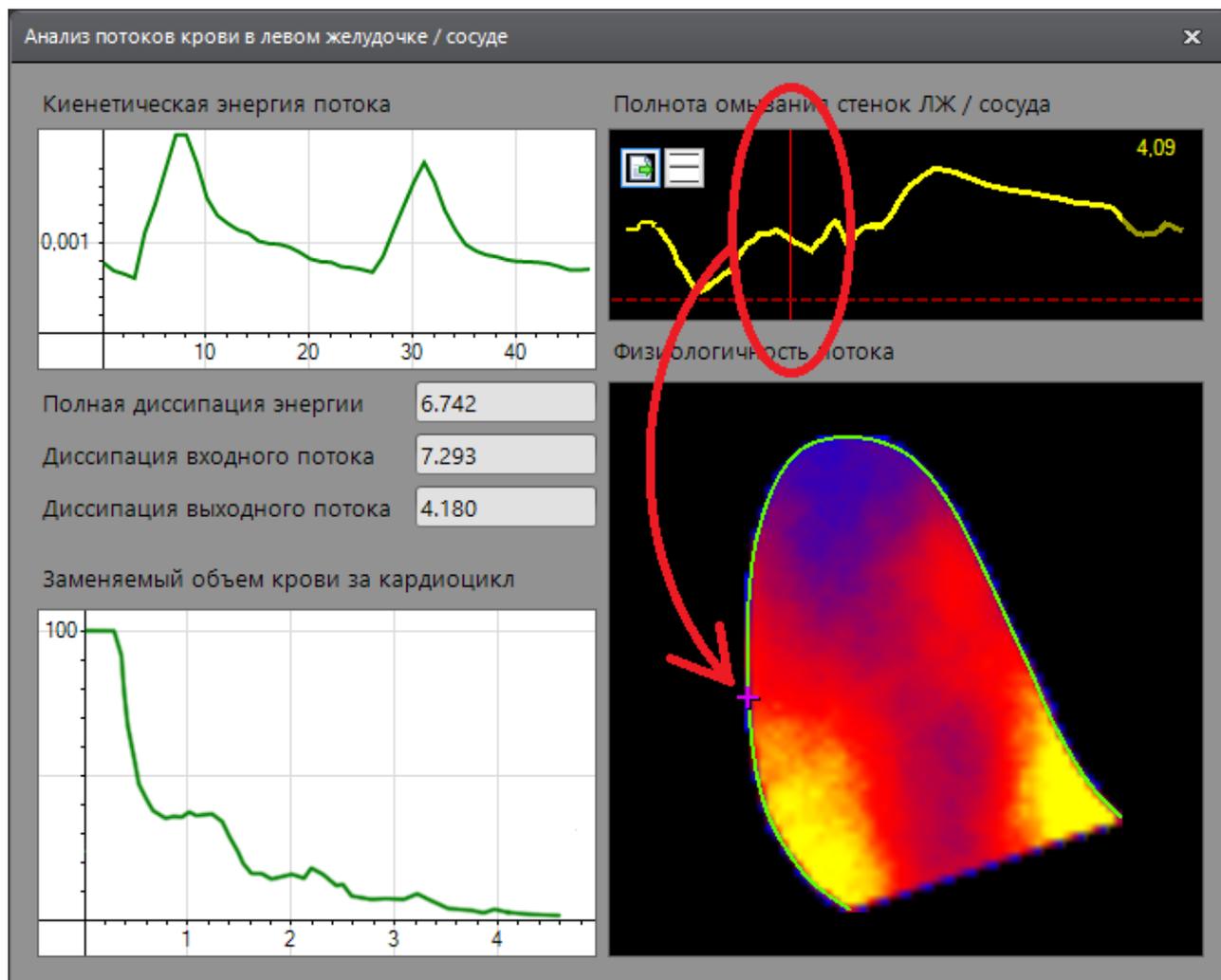


Рисунок III-75 Соответствие точек на графике и на контуре

- 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.

Определение работы сердечной мышцы на выбрасывание крови в аорту

В данной методике используется режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «Кардио VVC».

В окно режима «Кардио VVC» нужно загрузить серию изображений с оконтурным левым желудочком. Подробно процедура оконтуривания описана в пункте 14.2.

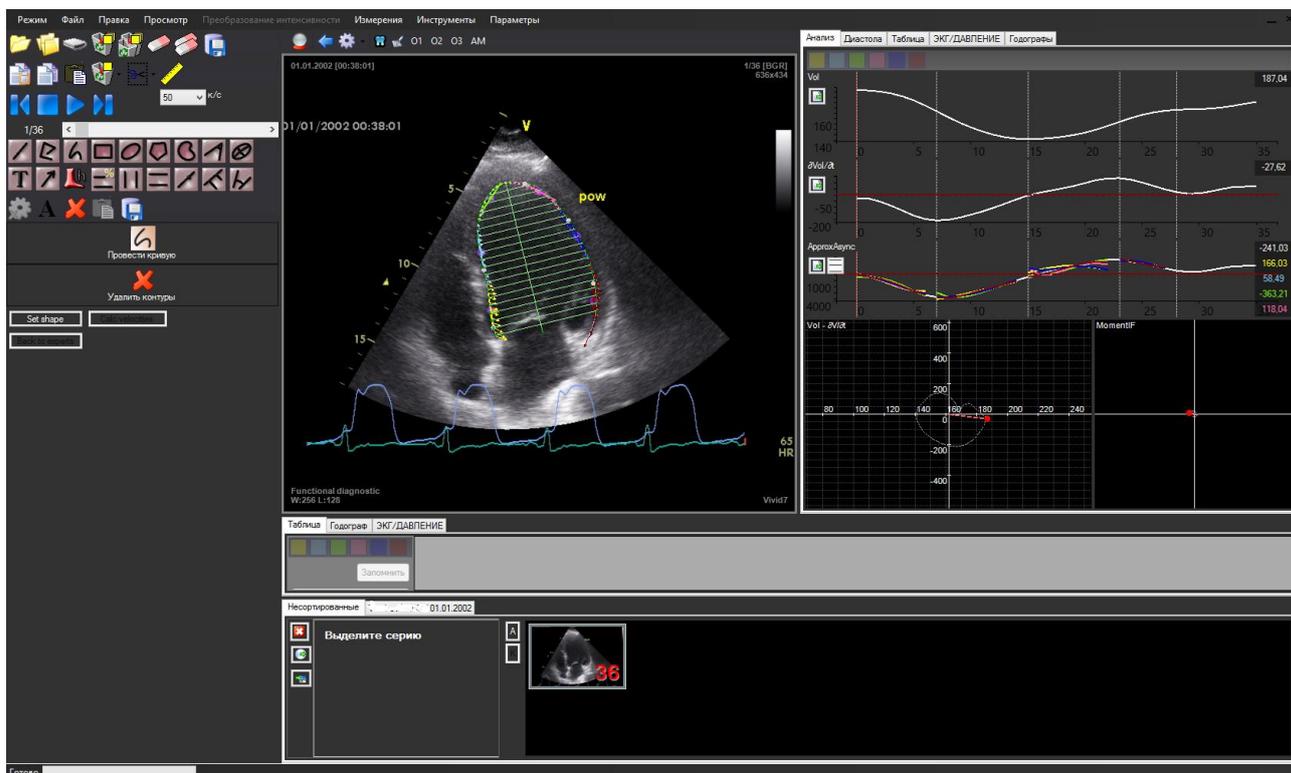


Рисунок III-76 Окно режима «Кардио VVC» после загрузки серии изображений с оконтурным левым желудочком

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



Рисунок III-77 Кривая давления в левом желудочке

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

После этого в закладке окна «ЭКГ/Давление» появляются графики.

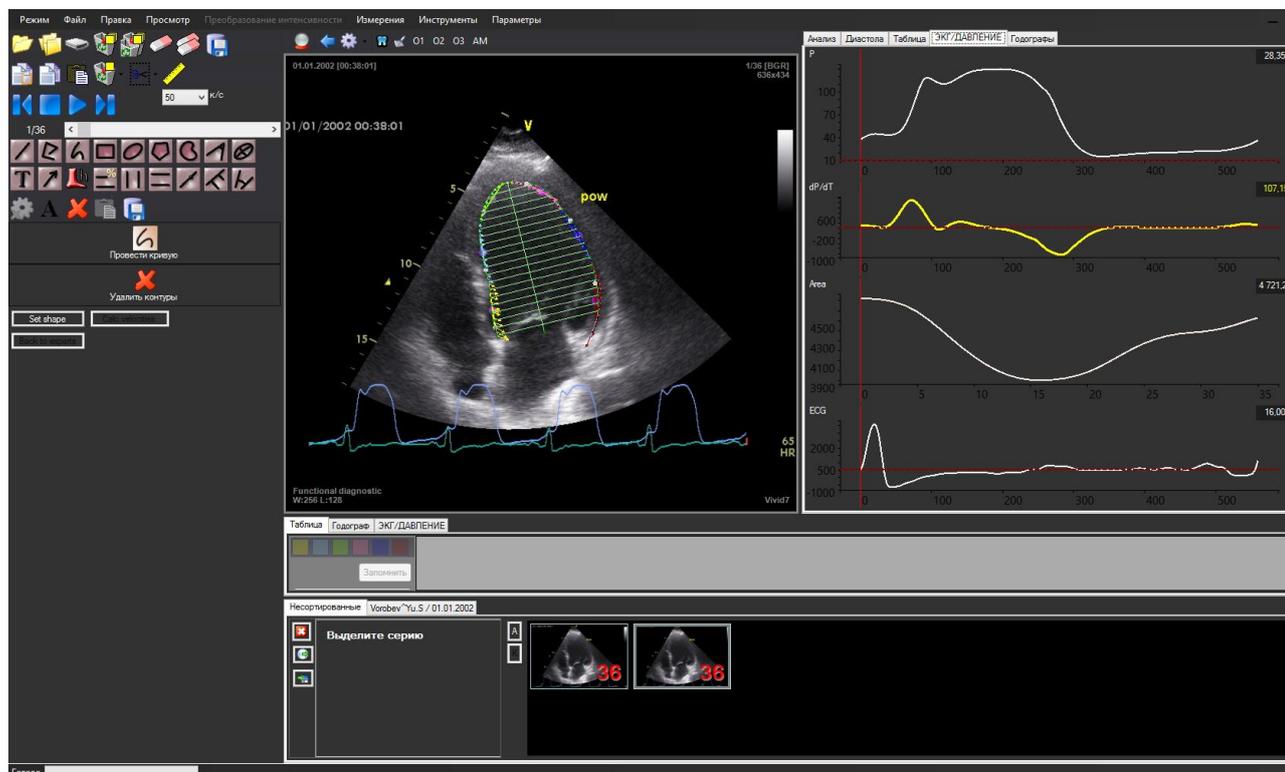


Рисунок III-78 Закладка «ЭКГ/Давление»

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.

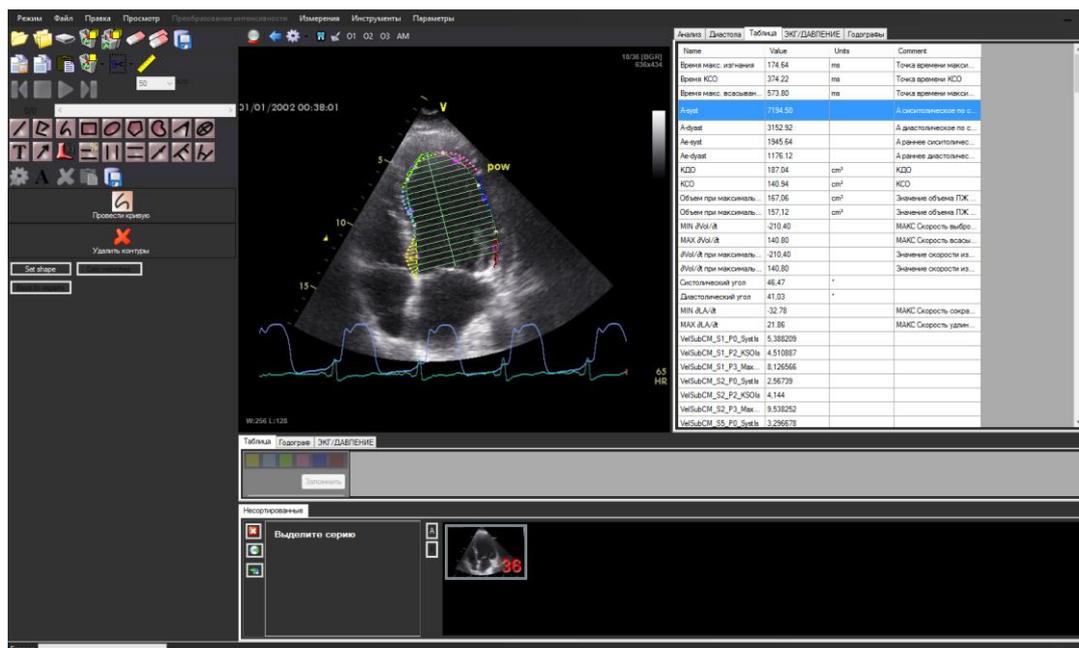


Рисунок III-79 Параметр Asist в таблице кардиологических параметров

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

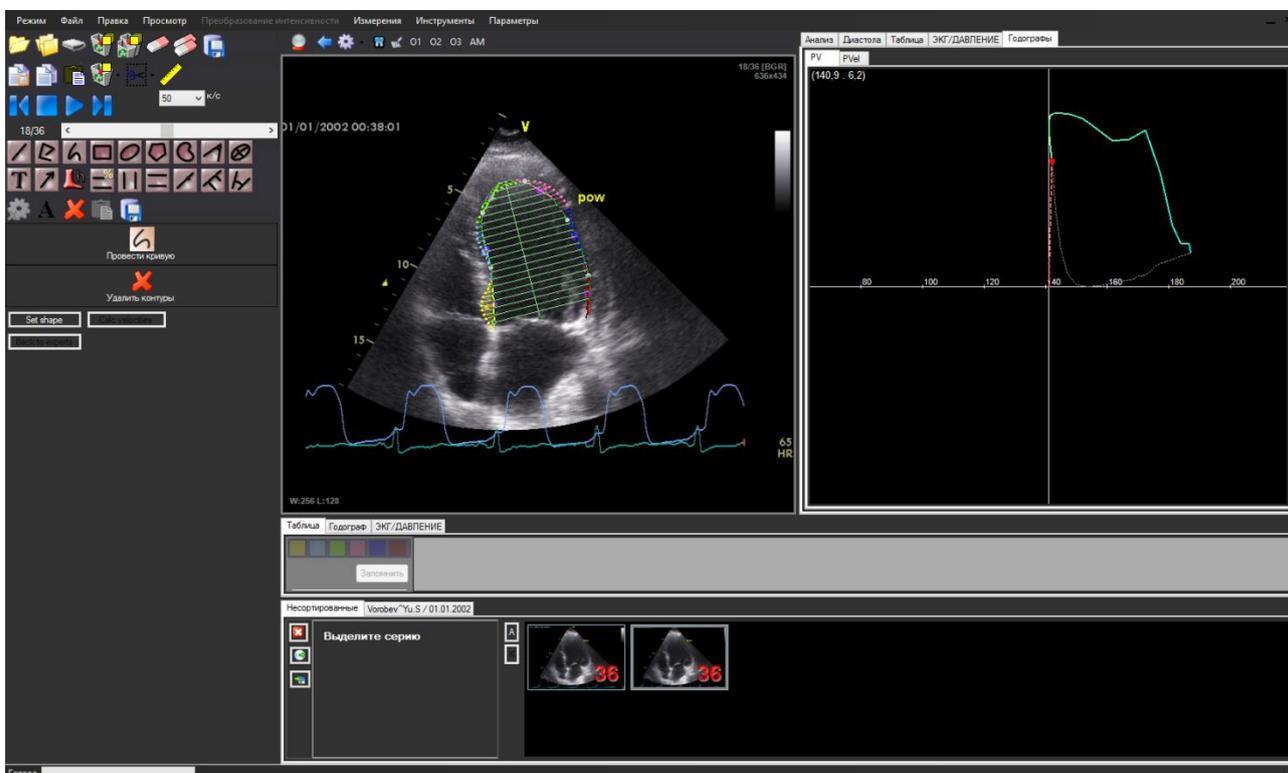


Рисунок III-80 PV – диаграмма

Площадь под кривой соответствует работе сердечной мышцы.

Оценка физиологичности направления потока

Выбирается режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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».

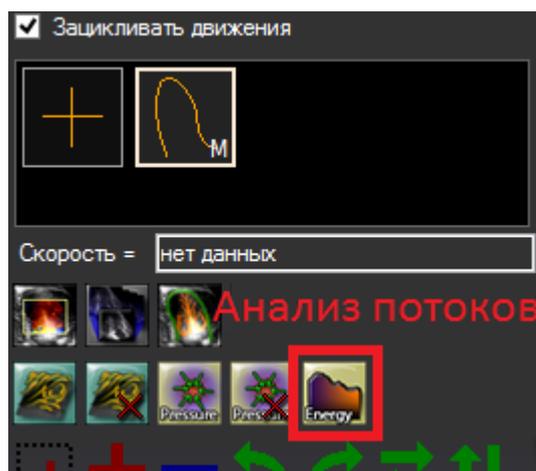


Рисунок III-81 Кнопка «Анализ потоков»

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

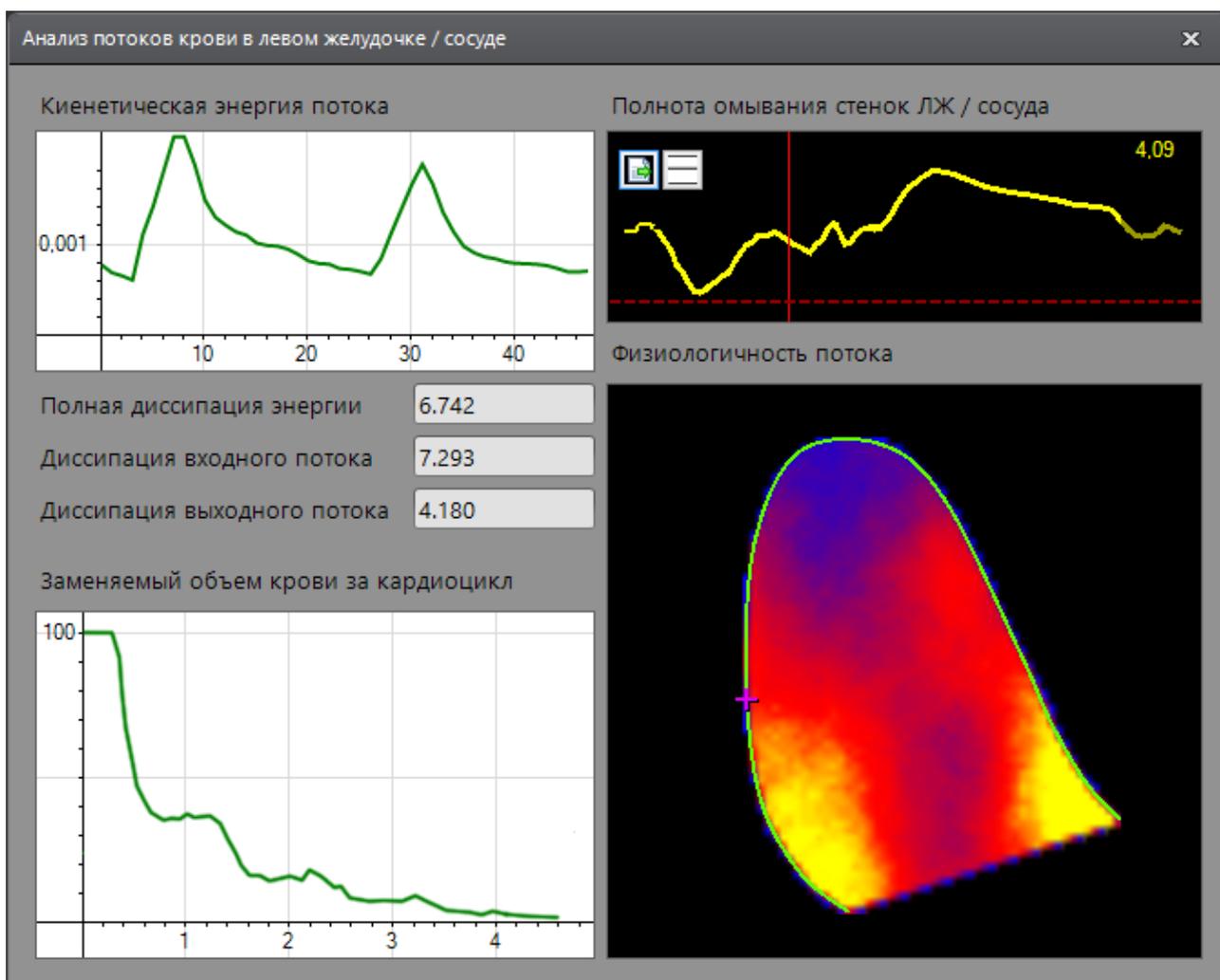


Рисунок III-82 Окно «Анализ потоков крови в левом желудочке/сосуде»

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

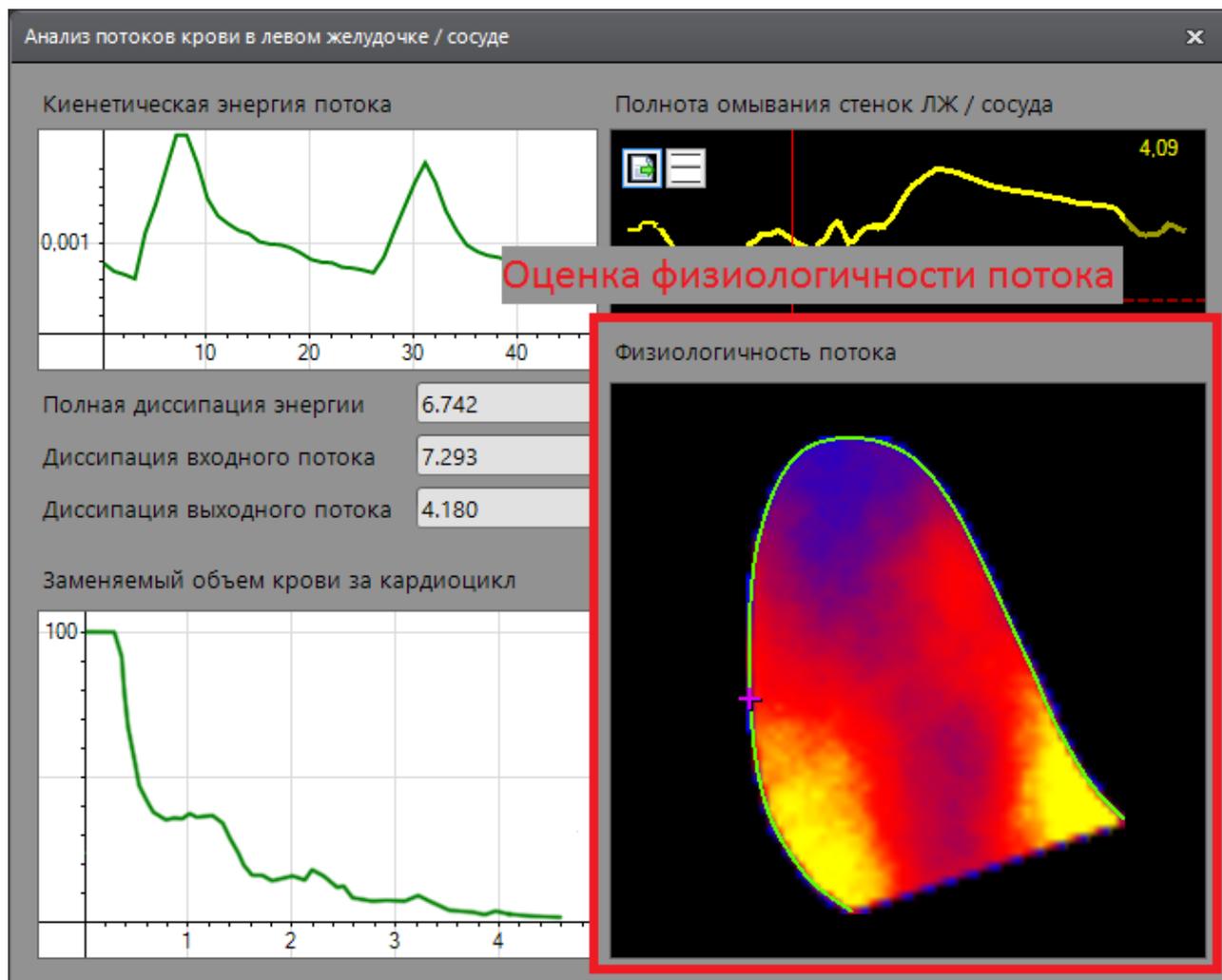


Рисунок III-83 Оценка физиологичности направления потока.

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 АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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.

АРМ «Гамма Мультивокс Д1» считается выдержавшей испытание, если пользователь видит отображение значения угла наклона входящего в левый желудочек потока крови к межжелудочковой перегородке.

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

В данной методике используется режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «3D-EVA»

Исходной серией изображений является серия изображений, зарегистрированная при проведении 2D датчиком вдоль исследуемого объекта («Free hand»). Предлагаемая методика позволяет получить мультипланарную реконструкцию из такой серии.

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

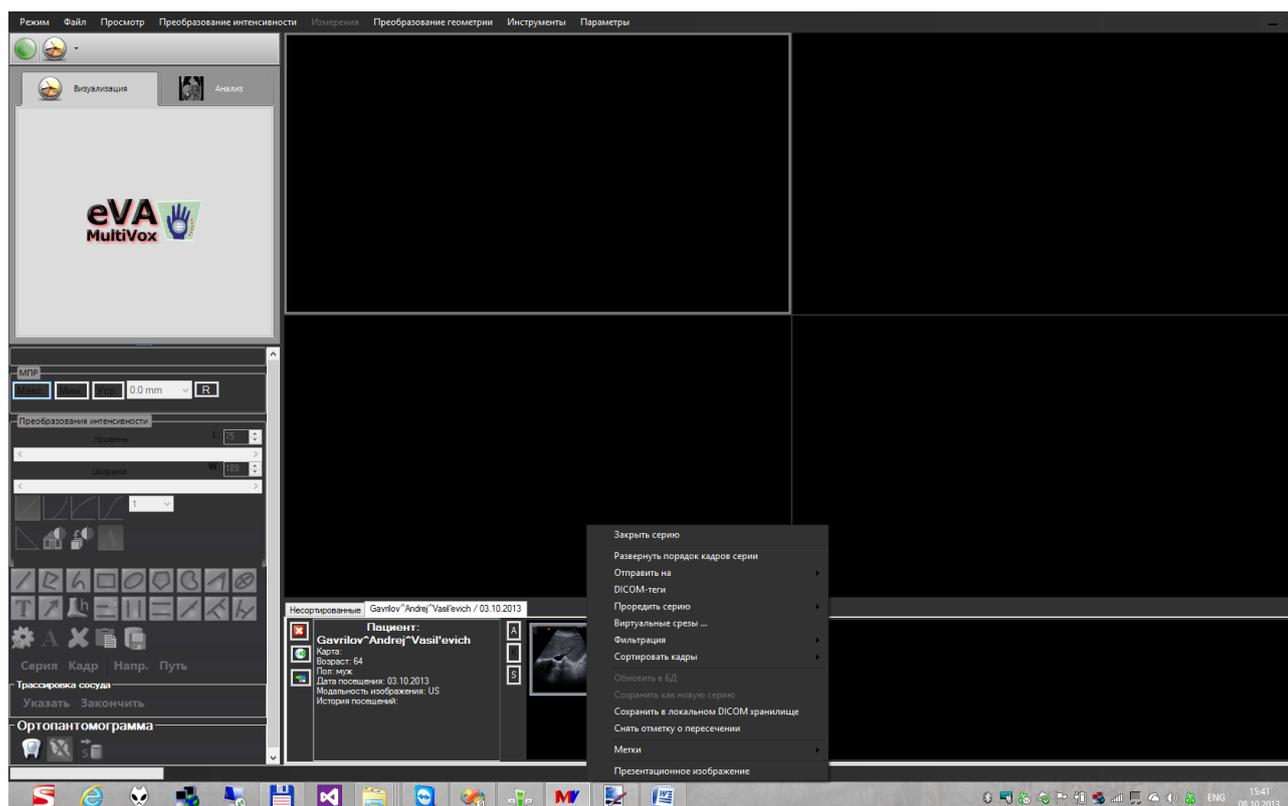


Рисунок IV-1 Общий вид кона АРМ «Гамма Мультивокс Д1» в режиме "3D-EVA"

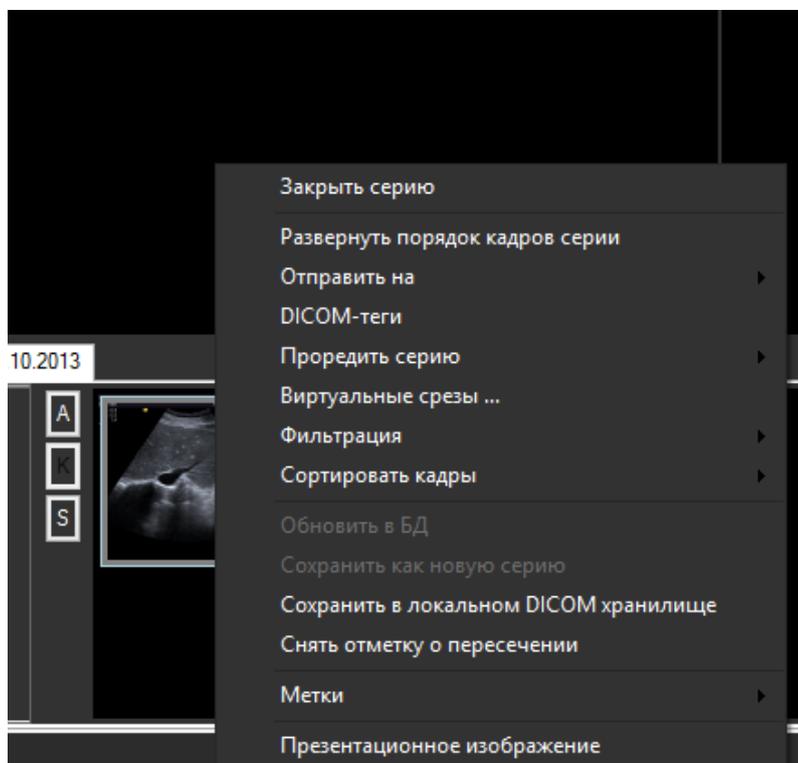


Рисунок IV-2 В меню следует выбрать пункт "Виртуальные срезы"

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).

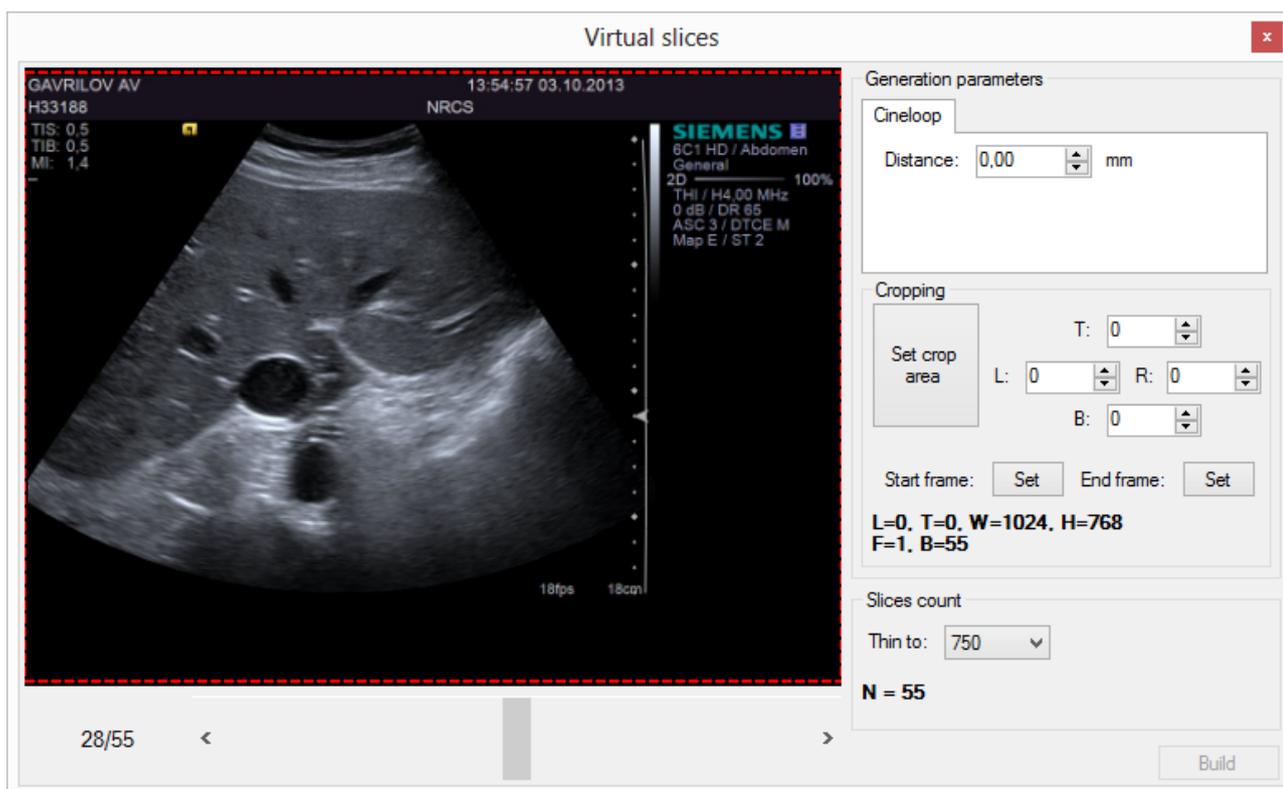


Рисунок IV-3 Окно «Виртуальные срезы»

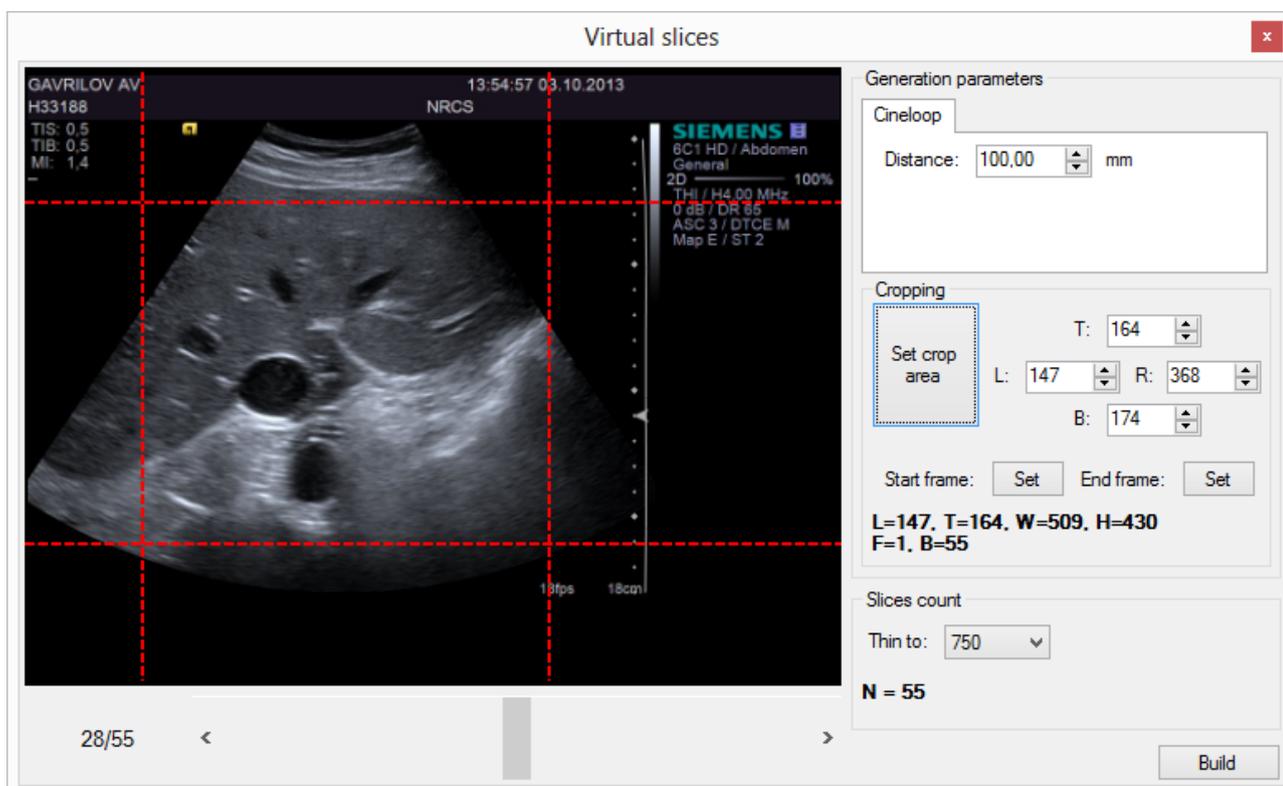


Рисунок IV-4 Выбор зоны интереса

После автоматической обработки серии изображений получаем новую обработанную серию изображений

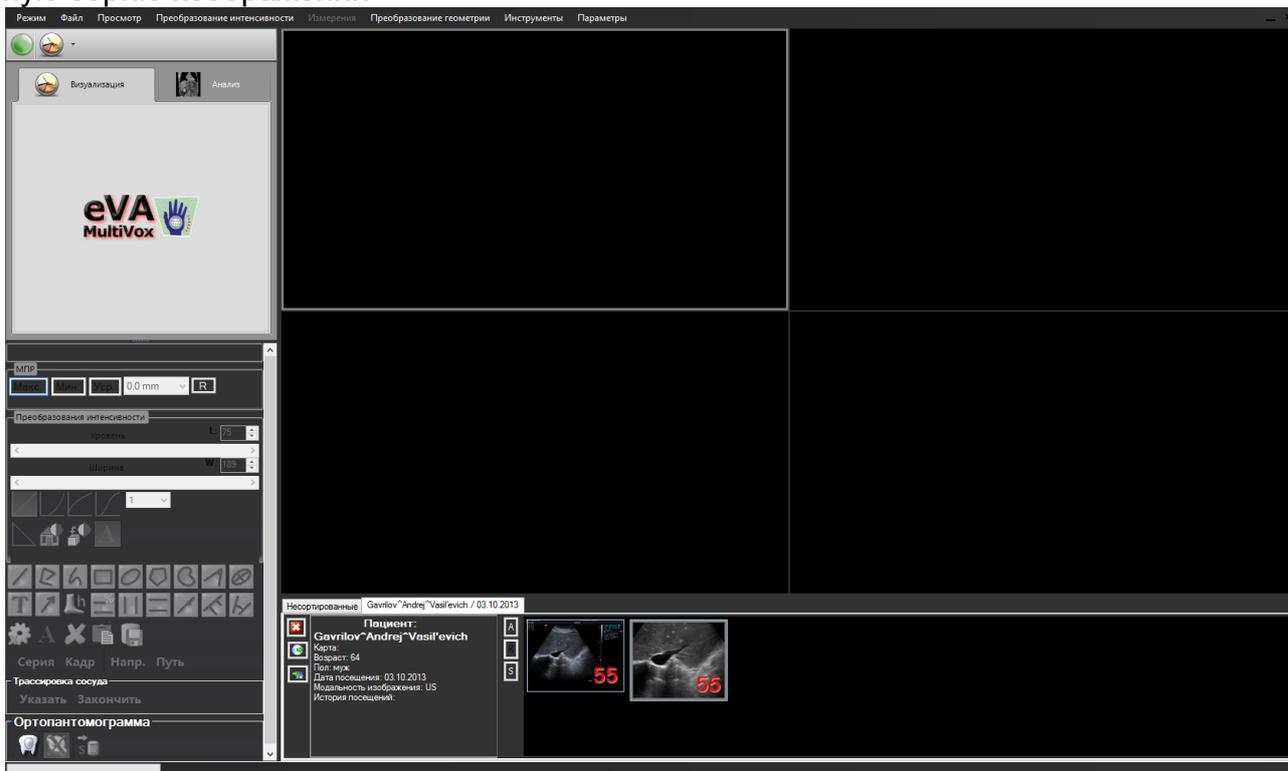


Рисунок IV-5 Обработанная серия изображений

Полученную серию изображений необходимо поместить в рабочее окно режима «3D-EVA».

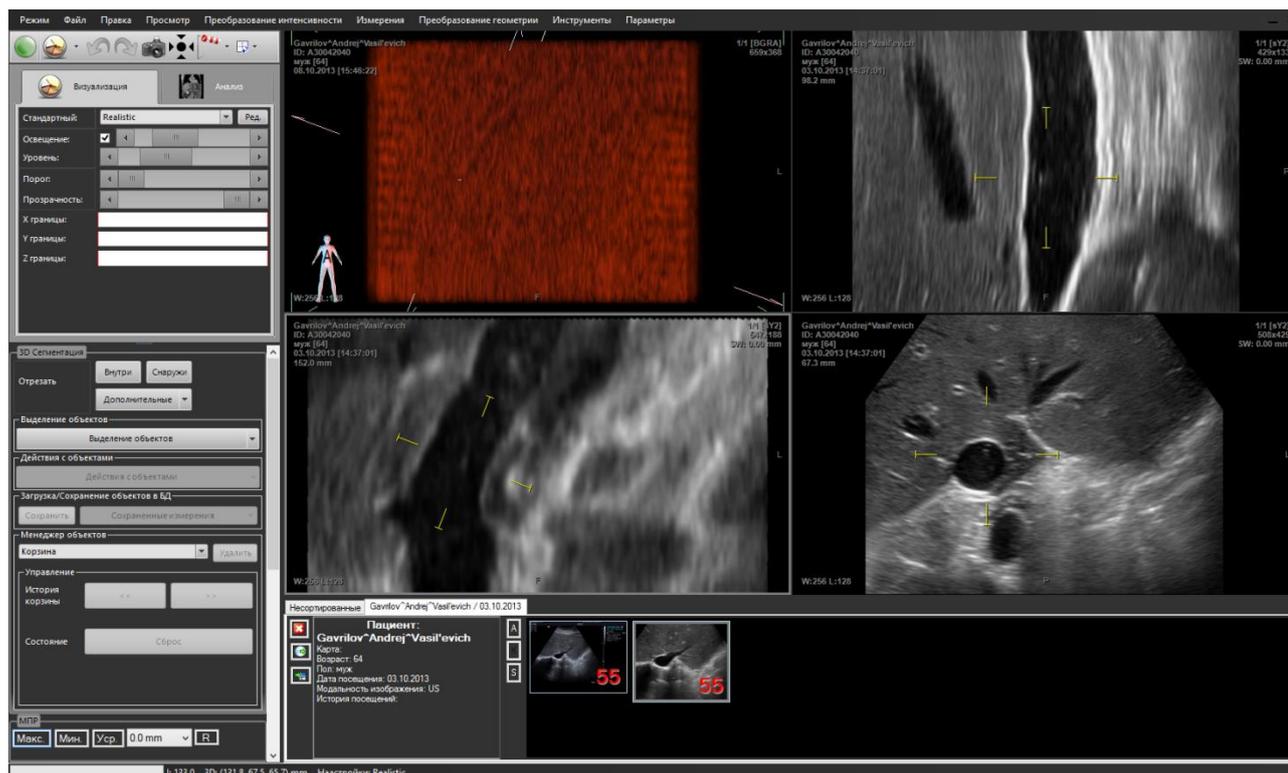


Рисунок IV-6 Обработанная серия помещена в рабочее окно режима «3D-EVA»

В результате автоматической обработки исходной серии изображений получаем мультипланарную реконструкцию исследуемого объекта.



Рисунок IV-7 Мультипланарная реконструкция

Часть V. Панорамное сканирование (Panoramic scanning)

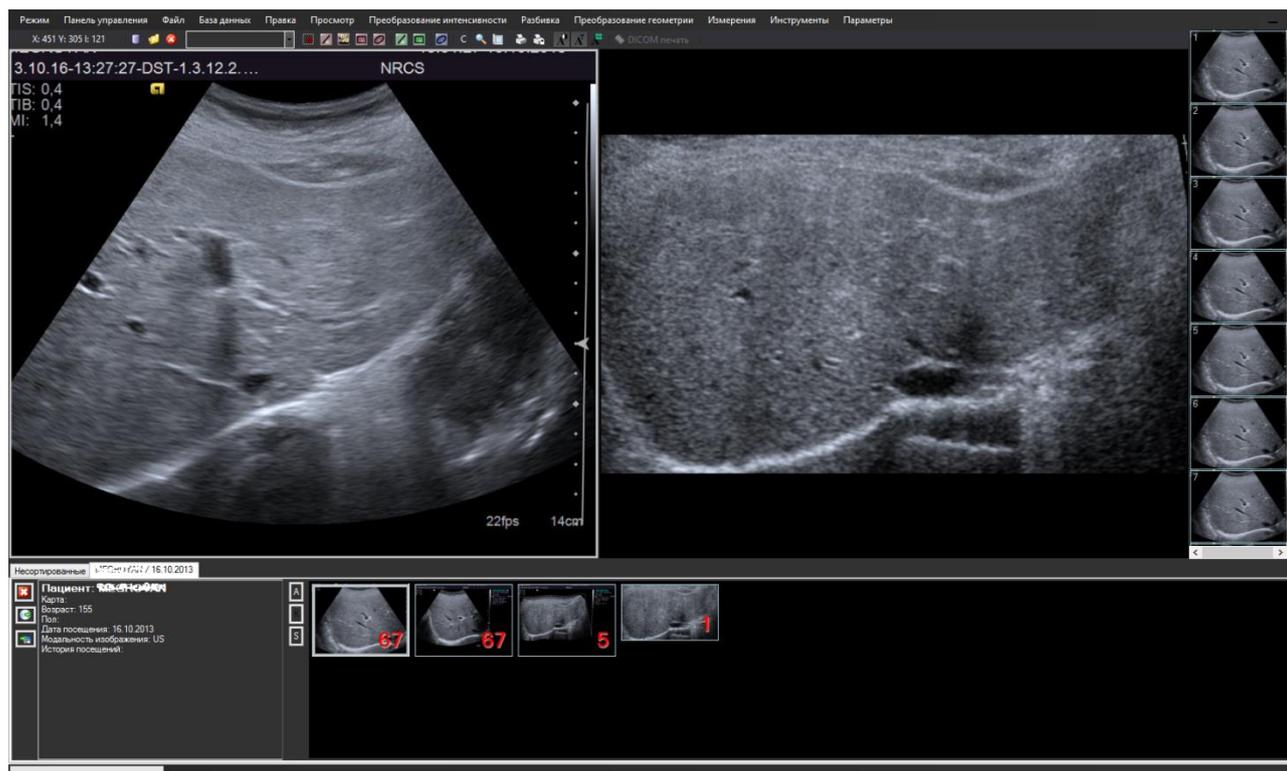


Рисунок V-1 Формирование новой серии изображений после применения инструмента «Панорамное сканирование»

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

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» выполнить действия для загрузки DICOM изображений с CD/DVD диска.

На АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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».

АРМ «Гамма Мультивокс Д1» считается выдержавшей испытание, если новая серия, которая появилась в закладке с исследованием соответствует панорамному изображению получаемому на УЗ приборе.

Часть VI. Формирование протокола исследования

1. ВВЕДЕНИЕ

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. АРМ «Гамма Мультивокс Д1» 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 АРМ «Гамма Мультивокс Д1» из одного режима в другой. Режим работы с текстовой информацией и с базой данных называется «Радиологическая Информационная Система» или «РИС».

2. ВХОД В РИС

Для входа в систему служит окно «Вход в систему», которое появляется на экране при загрузке программы.

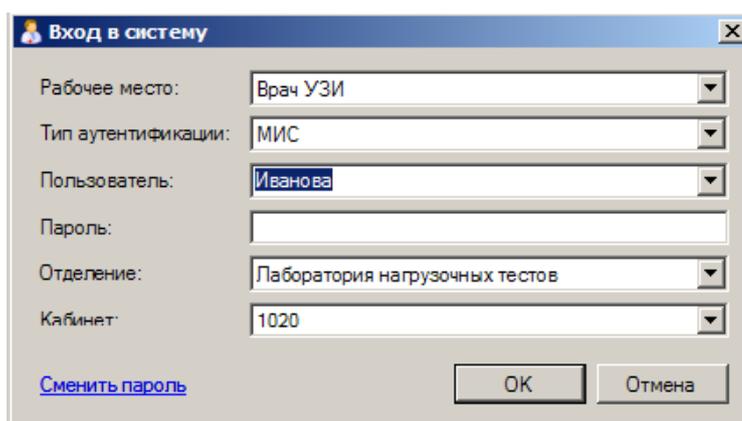


Рисунок VI-1 Вход в систему

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 происходит дальнейшая загрузка программы. При нажатии кнопки загрузка будет остановлена.

3. ОЧЕРЕДЬ ПАЦИЕНТОВ

Для создания протокола исследования необходимо сформировать назначение на исследование. Для этого используется форма «Очередь» в программе РИС.

Очередь								
Показать пациента Новый осмотр Осмотр Назначить Изменить Удалить Экспорт в Excel								
Назначенные на 19.09.2013								
Отделение: <input type="text" value="Лаборатория нагрузочных тестов"/> Кабинет: <input type="text" value="1020"/>								
№ ИБ	ФИО	Направившее отделение	Тип исследования	Кабинет	Отделе	Дата исследования	Диагноз	№ иссле
AK: 31270054/2011	Петров Юрий Борисович	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013		20130919
AK: 31306017/2011	Сидоров Игорь Уралович	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013	Нестабильная ст...	20130924
AK: 27024016/2007	Арбузова Юлия Виктровна	Амбул.	Трансторакальная эх...	1020	Лабо...	19.09.2013		20130924
AK: 31131002/2011	Цветкова Татьяна Михайл...	Амбул.	Стресс -эхокардиогр...	1020	Лабо...	19.09.2013		20130924

Рисунок VI-2 Очередь пациентов

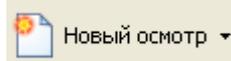
Форма «Очередь» включает в себя инструментальную панель, панель управляющих элементов (фильтров), таблицу со списком пациентов.

Описание инструментальной панели формы «Очередь»

Кнопки инструментальной панели формы «Очередь» слева направо:



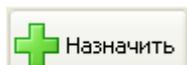
- при нажатии данной кнопки в левой части экрана появляется медицинская карта пациента.



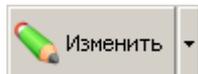
- при нажатии этой кнопки появляется список возможных вариантов осмотра, из которого нужно выбрать тот, который соответствует назначенной методике. После этого открывается форма нового осмотра, в которой имеется вся направлятельная информация.



- при нажатии этой кнопки раскрывается соответствующий назначению осмотр. Если пациент еще не осмотрен, то эта кнопка не активна.



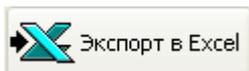
- эта кнопка используется для добавления пациента в очередь назначения на исследование



- 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 Excel.

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.

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.

Создание назначения...

Поиск пациента Редактирование + Добавить пациента + Добавить карту

Архив Тип карт: все

По ФИО По № карты

Фамилия: Сидоров
Имя:
Отчество:

Поиск >> Найдено карт - 167, показано - 100

ФИО	Дата рождения	Адрес
Сидоров Евгений Георгиевич	24.12.1958	Россия, Москва г., 26 Бакинских Комиссар...
Сидоров Евгений Алексеевич	16.08.1955	Россия, Москва г., Ленинский пр-кт., 68-228
Сидоров Иван Борисович	06.11.1980	Россия, Москва г., Гороховский пер., 9-1-11
Сидоров Иван Викторович	14.04.1956	Россия, Москва г., Профсоюзная ул., 156-1-...
Сидоров Игнат Игоревич	08.03.1979	Россия, Москва г., Дорожная ул., 24-2-158
Сидоров Игорь Владимирович	22.01.1964	Россия, Москва г., Мурановская ул., 15-103
Сидоров Игорь Уралович	18.08.1969	Россия, Москва г., Каширское ш., 59-2-473

Код	ФИО	Отделение	Дата поступления	Дата выписки
АК: 31193015/2011	Сидоров Игнат Игоревич	Амбул.	12.07.2011	

Далее >> Отмена

Рисунок VI-3 Создание назначения. Шаг 1 (выбор пациента)

Если пациент не найден в базе данных, его можно сразу добавить. Для этого необходимо нажать кнопку «Добавить пациента».

Создание назначения...

Поиск пациента Редактирование + Добавить пациента Добавить карту

Архив Тип карт: все

По ФИО По № карты

Фамилия	Зайцева
Имя	Татьяна
Отчество	Олеговна

Поиск >> Найдено карт - 0, показано - 0

ФИО	Дата рождения	Адрес
-----	---------------	-------

Код	ФИО	Отделение	Дата поступления	Дата выписки
-----	-----	-----------	------------------	--------------

Далее >> Отмена

Рисунок VI-4 Создание назначения. Шаг 2 (добавление пациента)

После этого появится окно для ввода паспортных данных пациента.

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.		Тип насел. пункта	город				
e-mail		Улица					
Тип карты	Амбулаторная карта (АК)	Округ		Дом			
		Корпус		Стр.		Кв.	
		Телефоны					

Далее >> Отмена

Рисунок VI-5 Окно ввода паспортных данных пациента

После того, как пациент выбран или зарегистрирован вновь, открывается окно для выбора названия исследования.

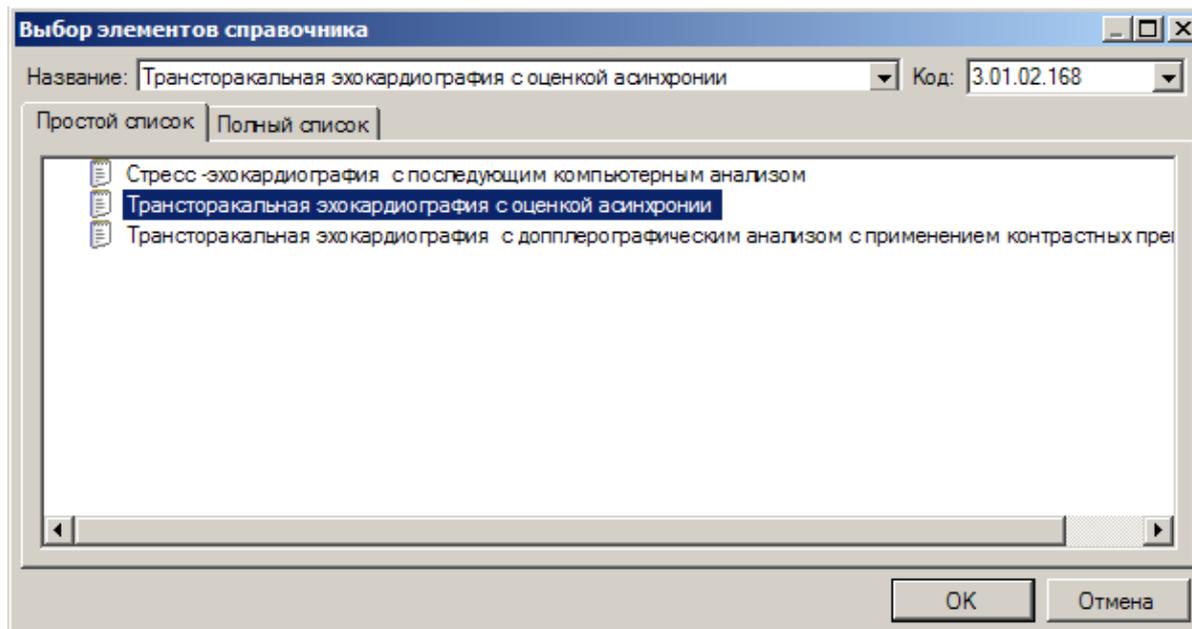


Рисунок VI-6 Создание назначения. Шаг 2 (выбор исследования из справочника)

После выбора названия исследования из справочника открывается окно, в которое можно ввести направляющую информацию.

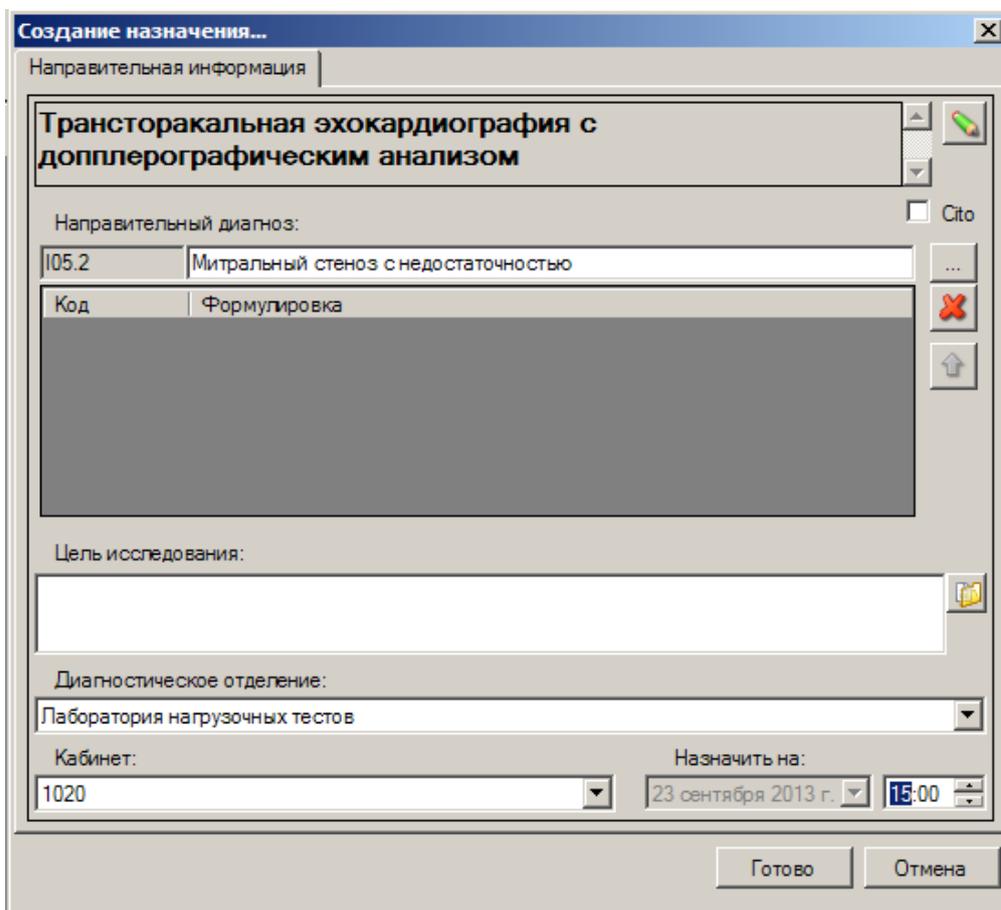


Рисунок VI-7 Создание назначения. Шаг 3

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.

4. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

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.

Трансторакальная эхокардиография

Автор: 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 - % тМЖП - см
 тЗСЛЖ - см тБСЛЖ - см КДО - мл КСО - мл УО - мл
 КДОинд - мл/м² КСОинд - мл/м² ФИ - %
 СВвЛЖ - л/мин СИВЛЖ - л/мин/м² УОвЛЖ - 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	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Передне-перегородочный	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Рисунок VI-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 ис-

следования. Остальные три закладки протокола, которые служат для ввода формализованной информации, как правило, присутствуют во всех диагностических протоколах.

Рисунок VI-9 Закладка "Диагнозы"

Данная закладка позволяет вносить в документ и редактировать направительный диагноз и выходные инструментальные диагнозы.

Направительный диагноз – выбирается из основного или специализированного справочника, который открывается по кнопке , при этом появляется окно для выбора направительного диагноза из справочника МКБ-10;

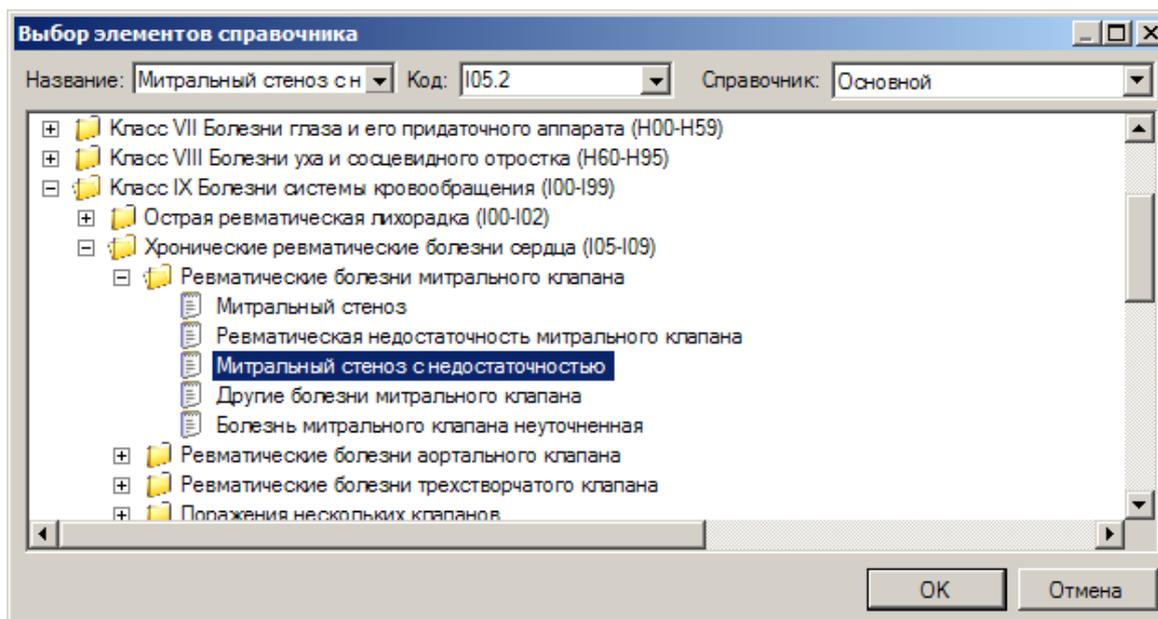


Рисунок VI-10 Окно выбора диагноза

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.

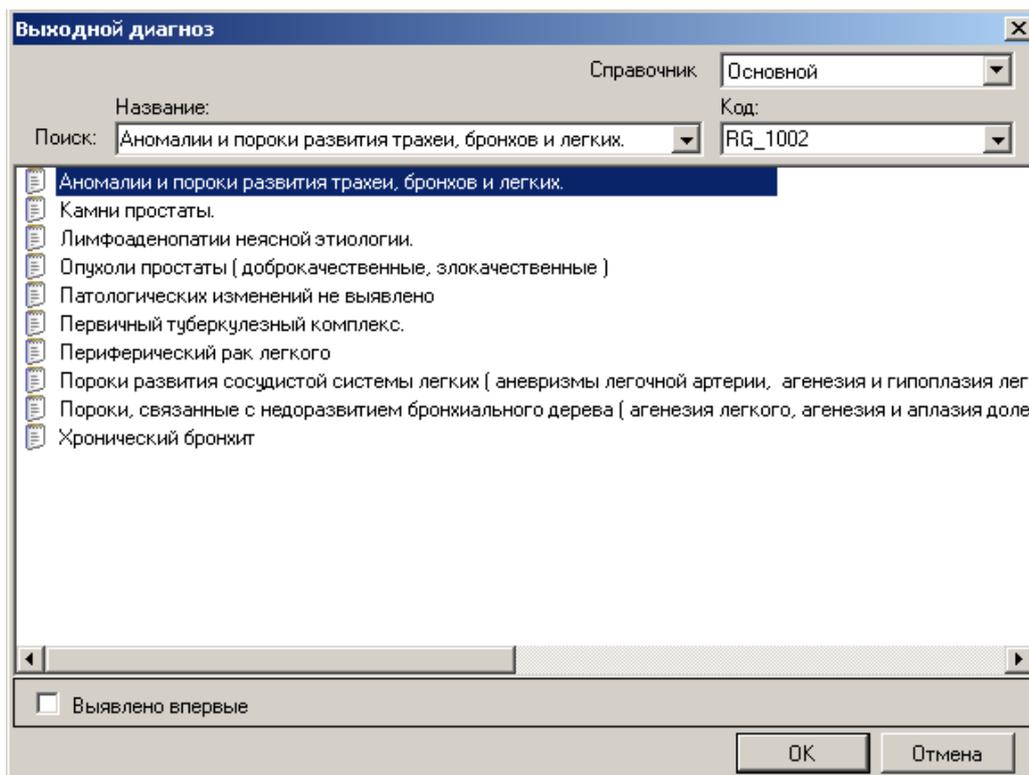


Рисунок VI-11 Окно выбора выходного диагноза

По кнопке  - «Редактировать» выходной диагноз пациента можно изменить.

Кнопка  - «Удалить» служит для удаления диагноза.

Регистрация оказанных услуг

Третья закладка формы протокола исследования называется «Услуги».

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 ППУ

Всего:

Рисунок VI-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;

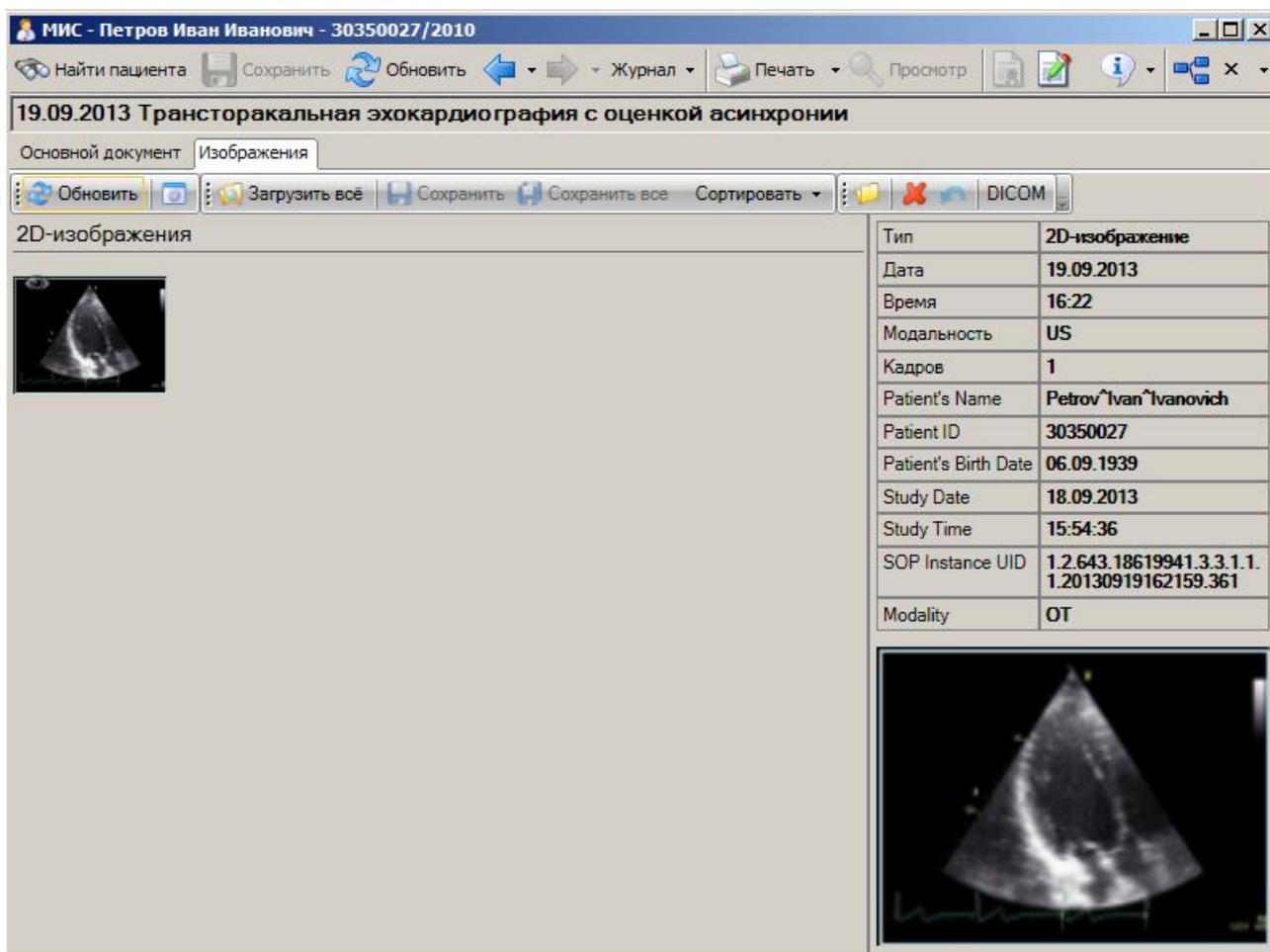
В таблице «*Все услуги*» – отображается список услуг, возможных для данного типа оплаты и данной модальности;

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».

Изображения

Четвертая закладка в протоколе исследования называется «Изображения».

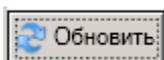
Если к данному протоколу привязано изображение, зарегистрированное в программе MultiVox, то оно показывается в закладке «Изображение».



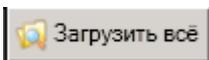
Тип	2D-изображение
Дата	19.09.2013
Время	16:22
Модальность	US
Кадров	1
Patient's Name	Petrov^Ivan^Ivanovich
Patient ID	30350027
Patient's Birth Date	06.09.1939
Study Date	18.09.2013
Study Time	15:54:36
SOP Instance UID	1.2.643.18619941.3.3.1.1. 1.20130919162159.361
Modality	OT

Рисунок VI-13 Закладка "Изображения"

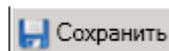
На закладке для показа изображений расположены следующие кнопки:



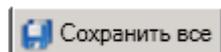
Обновить - обновляет список изображений исследования (эта кнопка необходима, когда прибор послал еще не все, и мы ждем, пока он пошлет всё);



Загрузить всё - загружает все доступные изображения для выбранного исследования;



- 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);



- сохраняет в БД все изображения открытые в программе MultiVox. **Внимание!!! (если в программе открыты изображения нескольких пациентов, то эти изображения также сохраняются в выбранное исследование).**



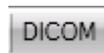
- «Загрузить» - загрузить в MultiVox выбранное изображение, при этом запускается программа MultiVox;



- «Удалить» - удаляет выбранное изображение;



- «Восстановить» - восстанавливает удаленное изображение;



- эта кнопка открывает окно со списком значений тэгов DICOM.

5. ИЗМЕРЕНИЯ

После того, как в программе РИС создано назначение на диагностическое исследование и заготовлен шаблон протокола, можно перейти в окно для регистрации изображений.

Более подробно методика измерения кардиологических параметров изложена в пункте 11 этого документа.

Для проведения измерений параметров, которые предполагается оформлять в протокол исследования, используется режим АРМ «Гамма Мультивокс Д1» «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.

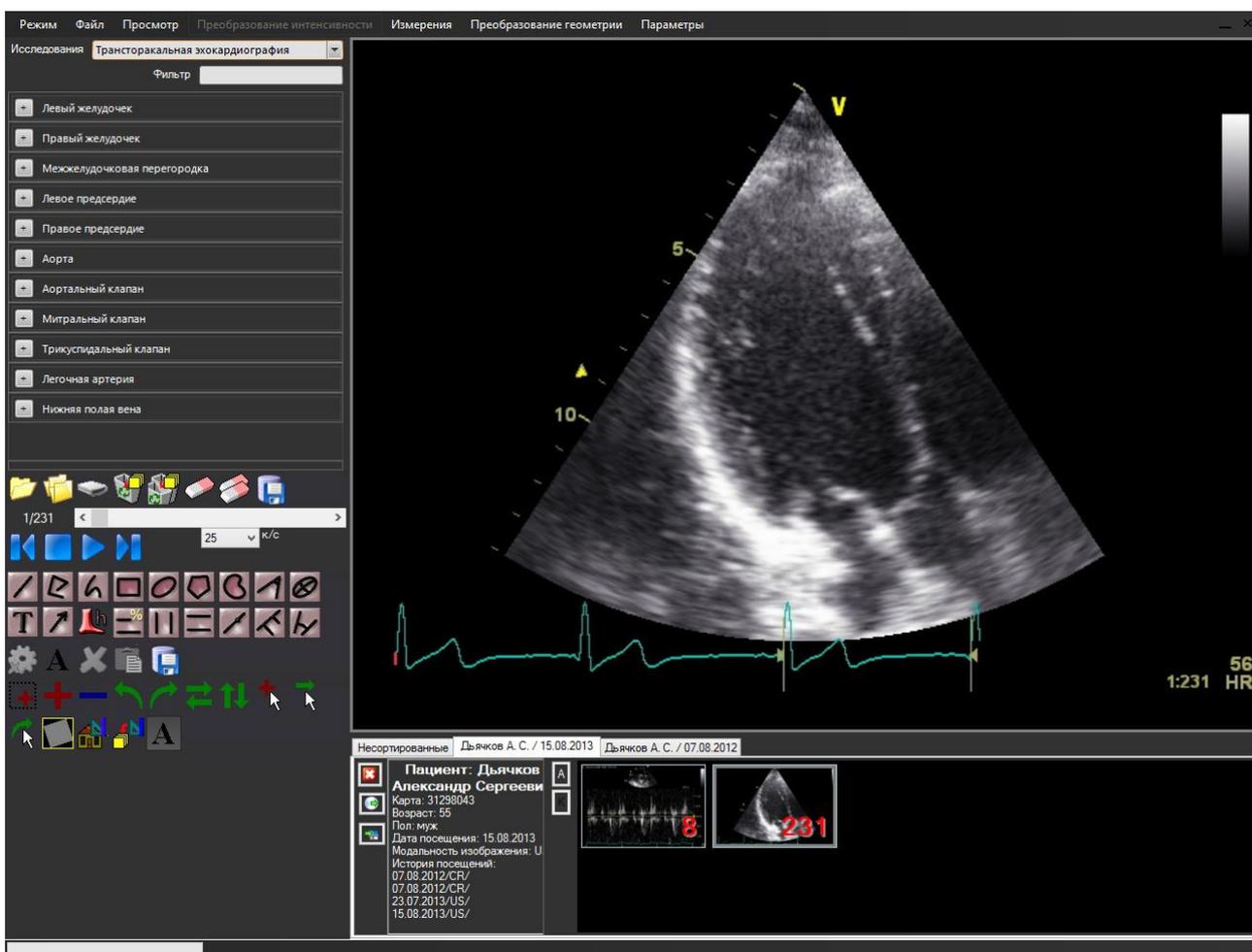


Рисунок VI-14 Шаблон протокола "Трансторакальная эхокардиография"

На рисунке 15.4 выбран шаблон протокола «Трансторакальная эхокардиография» и представлены разделы этого шаблона.

На следующем рисунке показано, как производятся измерения конкретных параметров, входящих в выбранный раздел протокола.

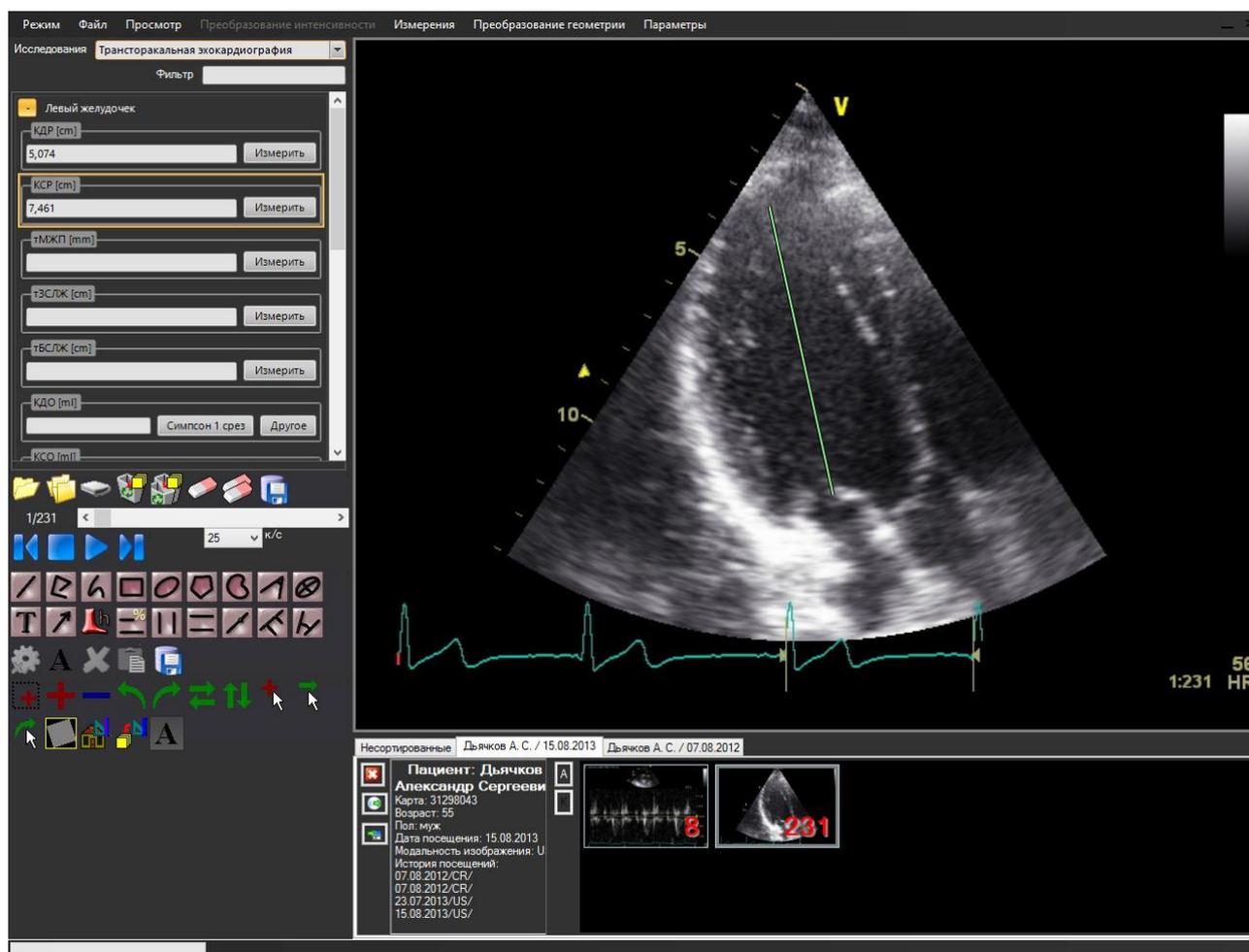


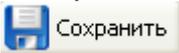
Рисунок VI-15 Измерение кардиологических параметров

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.

6. 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.

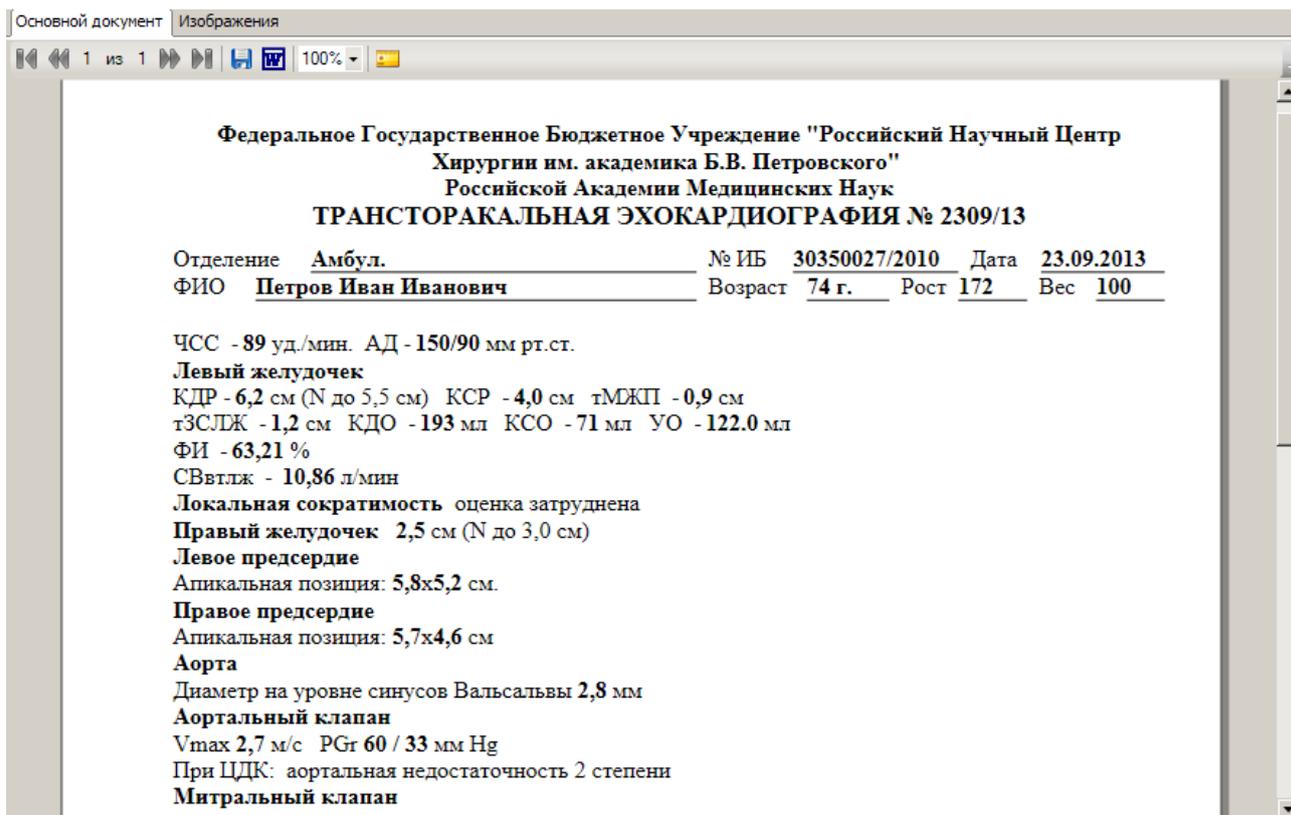


Рисунок VI-16 Протокол эхокардиографического исследования

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.

7. РАБОТА С ТЕКСТОВЫМИ ШАБЛОНАМИ

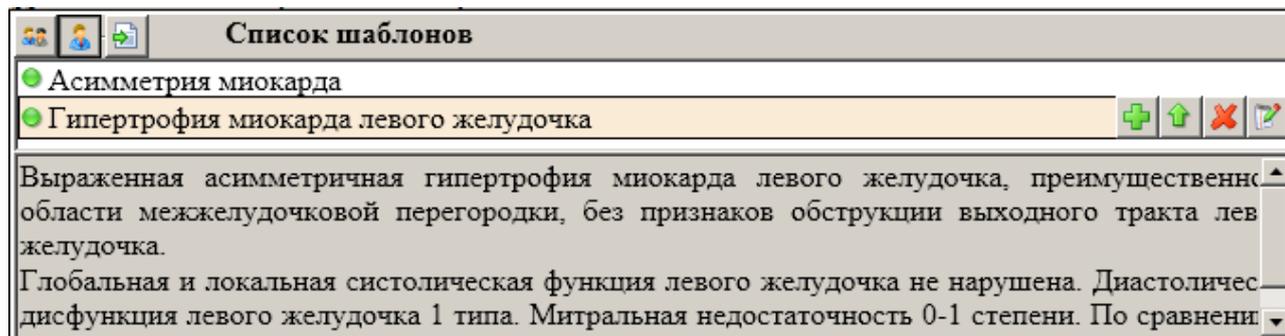


Рисунок 7-17 Работа с шаблонами

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.

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.

8. ПРОСМОТР ПРОТОКОЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для просмотра протоколов диагностических исследований используется форма «Список протоколов» в программе РИС.

Список протоколов

Дата исследования: с 01.01.2013 по 01.01.2014 архив нет все

Отделение: Лаборатория нагрузочных тестов Кабинет: все

Тип исследования: все Только с изображениями

Фамилия: № ИБ: Тип карт: все

№ ИБ	ФИО	Название документа	Отделение	Дата	Направившее отделение	Кабинет	Автор	Изображения
30350027/2010	Петров Иван Ив...	Трансторакаль...	Лаборатория на...	19.09.2013	Амбул.	1020	Иванова А. И.	<input checked="" type="checkbox"/>
32026032/2012	Сулова Марин...	УЗИ щитовидно...	Лаборатория на...	05.03.2013	Амбул.	1020	Администратор...	<input type="checkbox"/>

Всего записей 5

2D-изображения

DICOM

Patient ID	30350027
Patient's Birth Date	06.09.1939
Study Date	18.09.2013
Study Time	15:54:36
SOP Instance UID	1.2.643.18619941.3.3.1.1.20130919162159.361
Modality	OT

Рисунок 7VI-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».