

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор ООО  
«Алнисофт»

*[Signature]*  
А.С. Азаров

« 28 » *декабря* 2024 года

**Эхотрекер**

**Руководство пользователя**

На 116 листах

## Содержание

<b>Перечень сокращений .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Введение .....</b>	<b>7</b>
1.1 Область применения средства автоматизации .....	7
1.2 Краткое описание возможностей средства автоматизации.....	7
1.3 Уровень подготовки пользователя .....	7
1.4 Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю .....	7
<b>2 Назначение и условия применения .....</b>	<b>8</b>
2.1 Виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации.....	8
2.1.1 Задача.....	8
2.1.2 Потенциальные пользователи Решения .....	8
2.1.3 Варианты использования.....	8
2.2 Условия применения средства автоматизации в соответствии с назначением .....	9
<b>3 Подготовка к работе .....</b>	<b>10</b>
3.1 Состав и содержание носителя данных.....	10
3.2 Порядок загрузки программ и данных .....	10
3.3 Порядок проверки работоспособности .....	10
<b>4 Последовательность шагов для создания протокола с показателями из перечня СЭМД "Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный" .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Описание функций системы .....</b>	<b>21</b>
5.1 Авторизация в системе .....	21
5.1.2 Первый вход в систему .....	21
5.1.3 Повторный вход в систему .....	22
5.1.4 Завершение сеанса.....	22
5.2 Загрузка нового исследования .....	22
5.2.1 Ограничения при загрузке файлов.....	26
5.3 Просмотр списка исследований.....	27
5.4 Просмотр исследования.....	29
5.4.1 Левая боковая панель.....	30
5.4.2 Заголовок страницы и верхнее меню .....	33
5.4.3 Правая боковая панель.....	39
5.4.4 Основное окно для просмотра DICOM файлов.....	39
5.5 Автоматические измерения и расчеты .....	41

5.5.1 Глобальная и сегментарная продольная деформация и расчет объемов и ФВ ЛЖ.....	41
5.5.2 Линейные измерения на PLAX .....	45
5.5.3 Авто ИВС (Auto VTI).....	47
5.6 Ручные измерения .....	50
5.6.1 Измерения в В-режиме .....	50
5.6.1.1 Линейные измерения .....	50
5.6.1.2 Построение контуров для измерения площадей и объемов камер сердца.....	53
5.6.1.3 Измерение угла.....	55
5.6.1.4 Площадь произвольной формы.....	56
5.6.2 Измерения в режиме цветового доплеровского картирования. 56	
5.6.2.1 Площадь произвольной формы.....	56
5.6.3 Измерения в М-режиме.....	56
5.6.3.1 Амплитуда.....	56
5.6.4 Измерения в режимах доплера.....	58
5.6.4.1 ИВС (VTI) .....	58
5.6.4.2 Скорость .....	60
5.6.4.3 Время .....	62
5.6.5 Редактирование и удаление измерений.....	66
5.7 Просмотр результатов измерений на боковых панелях .....	67
5.7.2 Панель “Измерения” .....	68
5.7.2.1 Условные обозначения .....	68
5.7.2.2 Фильтрация измерений по проекции (Рекомендуемые измерения).....	69
5.7.2.3 Быстрое создание измерений .....	70
5.7.3 Панель “Оценка деформации” .....	71
5.8 Просмотр и выгрузка протокола .....	71
5.8.2 Условные обозначения .....	72
5.8.3 Заполнение формы .....	73
<b>Приложение 1. Список параметров, которые могут быть измерены в Эхотрекере .....</b>	<b>81</b>
<b>Приложение 2. Шаблон для выгрузки печатной формы протокола .</b>	<b>108</b>

## Перечень сокращений

Сокращение	Расшифровка
A2C, A3C, A4C, A5C	(англ. Apical 2-, 3-, 4-, 5- chamber) – апикальная 2х, 3х, 4х и 5ти камерная проекции – позиции при проведении эхокардиографического исследования
CPU	(англ. Central Processing Unit) – центральный процессор – основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера
DICOM	(англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) – стандарт обработки, хранения, передачи, печати и визуализации медицинских данных.
DOCX	Формат файла, который представляет собой документ Microsoft Word в формате Open XML
GLS	(англ. Global Longitudal Strain) – см. ГПД
GPU	(англ. Graphical Processing Unit) – графический процессор – отдельное устройство персонального компьютера, выполняющее графический рендеринг
HTTP	(англ. HyperText Transfer Protocol) – «протокол передачи гипертекста» – сетевой протокол уровня приложений для обеспечения взаимодействия распределённых, объединённых, гипермедийных информационных систем.
ML	(англ. Machine Learning) – класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счет применения решений множества сходных задач
PISA	(англ. Proximal Isovelocity Surface Area) – Проксимальная зона регургитации – один из основных доплерографических методов оценки выраженности

Сокращение	Расшифровка
	митральной регургитации, часть цветного спектра митральной регургитации на желудочковой стороне клапана
PLAX	(англ. parasternal long axis) – Парастеральная позиция длинной оси левого желудочка – одна из позиций при проведении эхокардиографического исследования
RAM	(англ. Random Access Memory – «память с произвольным доступом») – оперативная память – память со случайным доступом для временного хранения информации, с помощью чего обеспечивается работа компьютера
TAPSE	(англ. Tricuspid annular plane systolic excursion) – систолическая экскурсия плоскости трикуспидального кольца – одно из измерения проводимых в М-режиме ЭХО-КГ для оценки систолической функции ПЖ
VTI	(англ. Velocity-time integral) – см. ИВС
ГБ	Гигабайт
ГПД	Глобальная продольная деформация – один из чувствительных и воспроизводимых показателей, характеризующих функциональное состояние миокарда у больных ИБС. Деформация миокарда зависит от морфологических изменений миокарда – рубец, гипертрофия, ишемия и т. д.
ИВС	Интеграл времени-скорости – один из показателей, измеряемых на клапанах сердца для оценки гемодинамики
ИИ	Искусственный интеллект
КДО	Конечно диастолический объем
КСО	Конечно систолический объем
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ЛКМ	Левая кнопка мыши

Сокращение	Расшифровка
ЛЖ	Левый желудочек
ЛП	Левое предсердие
ОС	Операционная система
ПД	Продольная деформация
ПЖ	Правый желудочек
ПКМ	Правая кнопка мыши
ПО	Программное обеспечение
ПП	Правое предсердие
РАСУДМ	Российская ассоциация специалистов ультразвуковой диагностики в медицине
ССЗ	Сердечно-сосудистые заболевания
СЭМД	Структурированный электронный медицинский документ, является стандартом Министерство здравоохранения Российской Федерации для обмена информацией в рамках государственных систем в здравоохранении и обеспечения электронного медицинского документооборота.
СЭПКТК	см. TAPSE
УЗ	Ультразвук, ультразвуковой
УО	Ударный объем
ФВ	Фракция выброса
ЧСС	Частота сердечных сокращений

# **1 Введение**

## **1.1 Область применения средства автоматизации**

Программное обеспечение Эхотрекер для автоматизированного анализа изображений ЭХО-КГ исследований применяется врачами-сонографистами, функциональными диагностами и кардиологами для анализа данных с цифровых УЗ-аппаратов различного уровня и для заполнения протокола эхокардиографического исследования.

## **1.2 Краткое описание возможностей средства автоматизации**

Программное обеспечение Эхотрекер представляет собой рабочую станцию, предназначенную для хранения, просмотра, полуавтоматической аннотации и количественной обработки эхокардиографических изображений с цифровых УЗ-аппаратов и составления протокола эхокардиографического исследования. Аннотация изображений выполняется с использованием технологий искусственного интеллекта (компьютерное зрение).

Использование Эхотрекер позволяет обеспечить лучшее качество проведения и описания исследования за счет большей воспроизводимости измерений, сокращения времени на проведение измерений вручную и заполнение протокола, возможности использования экспертных функций (оценка глобальной и сегментарной сократимости) вне зависимости от класса УЗ-аппарата. Как следствие, врач и пациент получают более достоверное заключение, что способствует выбору корректной тактики ведения заболевания.

## **1.3 Уровень подготовки пользователя**

Пользователи ПО должны обладать базовыми навыками:

- наличие практических навыков работы с компьютерной техникой, операционными системами и Интернет-браузерами;
- знание технологических процессов обработки информации, выполняемых автоматизированным способом и знакомство с эксплуатационной документацией.

## **1.4 Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю**

Пользователи обязаны до начала эксплуатации ПО ознакомиться с эксплуатационной документацией, поставляемой с ПО, включая настоящее руководство пользователя.

## **2 Назначение и условия применения**

### **2.1 Виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации**

#### **2.1.1 Задача**

Одним из ведущих методов диагностики сердечно-сосудистых заболеваний является эхокардиография – самый широко используемый и доступный метод кардиовизуализации, необходимый и достаточный для диагностики и ведения различных сердечно-сосудистых заболеваний. При статистике ССЗ в Российской Федерации, составляющей путь меньше 25тыс. случаев на 100тыс. человек, в год проводится более 12млн. эхокардиографических исследований. При этом проведение одного исследования по рекомендациям, опубликованным РАСУДМ, занимает 45-60 минут.

Актуальность автоматизации в сфере эхокардиографии диктуется необходимостью повышения доступности исследования, стандартизации процессов и качества изображений, снижения вариабельности результатов, оптимизации времени врачей (больше времени пациенту, меньше на рутинные операции) и концентрации его усилий на решении более сложных клинических задач.

#### **2.1.2 Потенциальные пользователи Решения**

Целевой аудиторией проекта являются врачи функциональной диагностики, кардиологи, реаниматологи, выполняющие диагностическую эхокардиографию на цифровых УЗ-аппаратах различного уровня.

#### **2.1.3 Варианты использования**

Система Эхотрекер предполагает два основных варианта использования при работе с эхокардиографическим исследованием:

1) Проведение измерений структур миокарда, оценки гемодинамики и описание исследования для создания протокола с показателями из перечня СЭМД «Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный»;

2) Расчет показателей деформации левого желудочка – определение глобальной и сегментарной сократимости для оценки состояния миокарда и выявления патологий на ранней стадии.

## **2.2 Условия применения средства автоматизации в соответствии с назначением**

ПО перед его применением пользователями должно быть установлено и настроено обслуживающим персоналом на специальном оборудовании, предназначенном для ИИ вычислений.

Никаких дополнительных действий от пользователя для создания условий применения ПО в соответствии с его назначением не требуется.

## 3 Подготовка к работе

### 3.1 Состав и содержание носителя данных

При подготовке к работе и применению ПО загрузка данных с носителя не требуется.

### 3.2 Порядок загрузки программ и данных

ПО Эхотрекер разворачивается и запускается на серверных мощностях обслуживающим персоналом. Дополнительных действий от пользователя для запуска Рабочей станции не требуется.

Для доступа к модулю пользователь должен открыть браузер, в адресной строке ввести доменный адрес ПО, предоставленный системным администратором медицинской организации, и выполнить переход по данному адресу.

### 3.3 Порядок проверки работоспособности

ПО Эхотрекер работоспособно, если при выполнении действий раздела 3.2 в окне браузера отображается страница авторизации системы (см. рисунок 11).

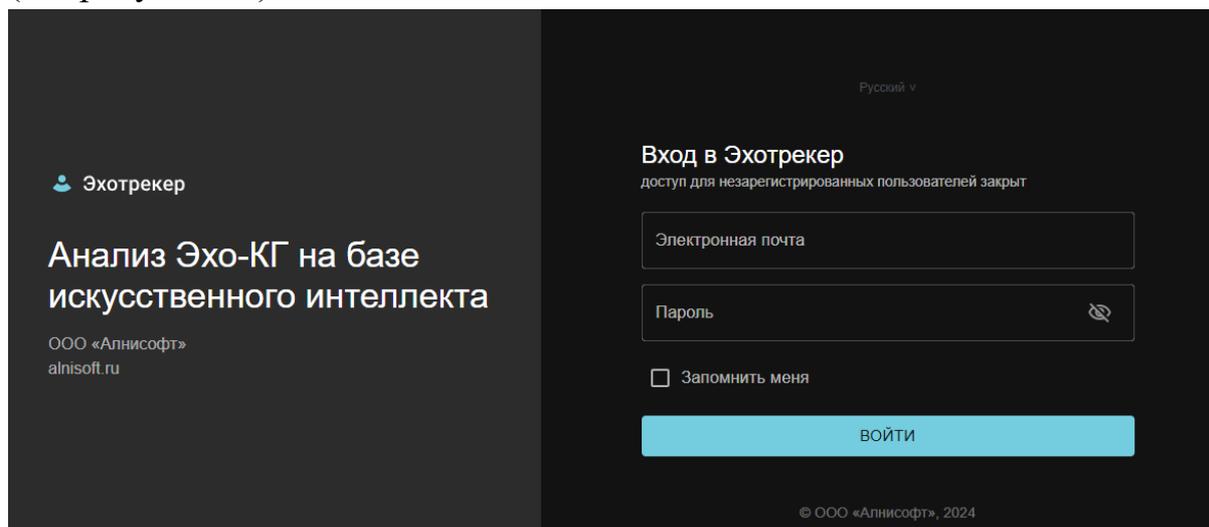


Рисунок 1 – Вид страницы авторизации

#### 4 Последовательность шагов для создания протокола с показателями из перечня СЭМД "Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный"

*В текущей версии ПО Эхотрекер используется СЭМД 2.0 "Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный" из блока "Протокол инструментального исследования", редакция 4.*

1) Авторизуйтесь в системе.

При переходе по адресу сайта, на котором расположен Эхотрекер, вам будет представлена форма авторизации. В поля формы введите персональные логин и пароль, предоставленные пользователю при установке системы.

2) Загрузите файлы исследования в систему.

Загрузка данных в систему происходит либо через отправку с УЗ-аппарата (при локальной установке системы в медицинской организации), либо в пользовательском интерфейсе системы через выбор формы "Загрузить исследование" на странице со списком исследований.

2.1) Загрузка данных через пользовательский интерфейс имеет временные ограничения: **максимальный размер отдельного файла исследования не должен превышать 20Мб**. Это ограничение будет снято в следующих версиях.

В форме загрузки пользователь может выбрать опции деперсонализации данных при загрузке: удалить имя пациента из тегов DICOM или скрыть имя пациента в верхней части кадра видеопетель.

2.2) Загрузка данных в систему посредством отправки с УЗ-аппарата осуществляется с использованием функций, встроенных в УЗ-аппарат и зависит от модели и производителя. Для использования соответствующих функций обратитесь к руководству пользователя или службе поддержки используемого УЗ-аппарата.

3) Обработка исследования ИИ модулем начнется автоматически сразу после окончания загрузки. Если этого не произошло (исследование очень старое), запустите обработку с помощью кнопки "Обработать"

Обработать

4) Дождитесь обработки исследования ИИ-модулем. (В столбце “Статус обработки ИИ” появится символ  - “Обработано”. Статус исследования обновляется автоматически.)

5) Перейдите к просмотру исследования, выбрав его щелчком мыши в таблице исследований.

6) Последовательно для файлов, на которых необходимо выполнить измерения, укажите тип проекции. В рамках одного исследования можно указать несколько одинаковых типов проекции.

7) Для просмотра и верификации автоизмерений на загруженных файлах, выполните следующие действия:

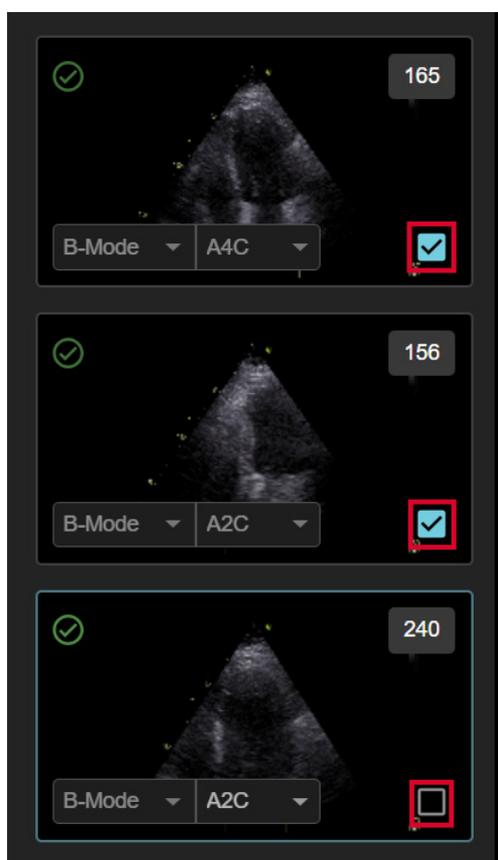


Рисунок 2 – Выбор файла для использования в протоколе

7.1) На превью файла на левой боковой панели установите или снимите метку , которая показывает, что авто-измерения этого файла будут отображаться на правых боковых панелях со списком измерений и будут использованы в отчете. Для файлов с одинаковым типом проекции возможно отметить только один файл (см. рисунок 2).

7.2) Перейдите на кадр с диастолой и кнопкой  отметьте активный кардиоцикл, измерения с которого будут использованы в отчете (см. рисунок 3).



Рисунок 3 – Кнопки выбора кардиоцикла и редактирования автоконтуров

*Полный список доступных автоизмерений в системе Эхотрекер см. в **Ошибка! Источник ссылки не найден.Ошибка! Источник ссылки не найден.***

При необходимости коррекции автоматически сгенерированных контуров ЛЖ и меток систолы/диастолы на апикальных проекциях (А2С, А3С, А4С), выполните следующие действия.

7.3) Активируйте режим редактирования. Для этого используйте кнопку  (см. рисунок 3) на панели с плеером (кнопка активна на кадрах, отмеченных систолой и диастолой, и при отображении контуров ЛЖ в режимах “Диски” , “Сегменты” , “Контур” ).

7.4) В режиме редактирования скорректируйте:  
- автоопределенное положение систолы/диастолы кнопками “S” и “D” на **апикальных проекциях** (см. рисунок 4).

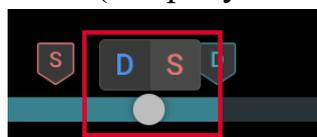


Рисунок 4 – Кнопки для редактирования меток систолы и диастолы

- автоматически построенные контуры ЛЖ на кадрах систолы/диастолы и на промежуточных опорных кадрах;

7.5) Для выхода из режима редактирования используйте кнопку “✓” для сохранения измерений и кнопку “✗” для выхода без сохранения (см. рисунок 5).

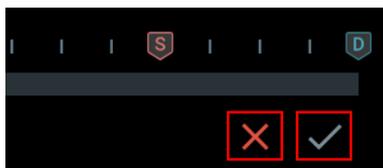


Рисунок 5 – Кнопки для выхода из режима редактирования автоконтуров

При выборе опции сохранения измерений будет запущен ИИ-алгоритм для пересчета трекинга контуров ЛЖ на апикальных проекциях. После завершения работы алгоритма расчетные значения КДО, КСО, УО, ФВ и ГПД ЛЖ будут обновлены автоматически.

8) При необходимости коррекции автоматически построенных отрезков и меток систолы/диастолы на проекции PLAX, выполните следующие действия.

8.1) Выполните коррекцию положения меток систолы/диастолы в режиме редактирования аналогично работе с апикальными проекциями (кнопка перехода в режим редактирования активна на кадрах, отмеченных систолой и диастолой, при отображении автоматических измерений на PLAX проекции).

8.2) Для коррекции автоматически построенных отрезков на PLAX, в режиме просмотра выберите необходимый отрезок и переместите его крайние точки или его положение целиком, удерживая зажатой левую кнопку мыши;

9) Просмотрите результаты автоизмерений.

9.1) На боковой панели "Оценка деформации" (см. рисунок 6) просмотрите результат расчетов ГПД и диаграмму сегментарной деформации. При необходимости в блоках для каждой проекции исключите сегмент из диаграммы.

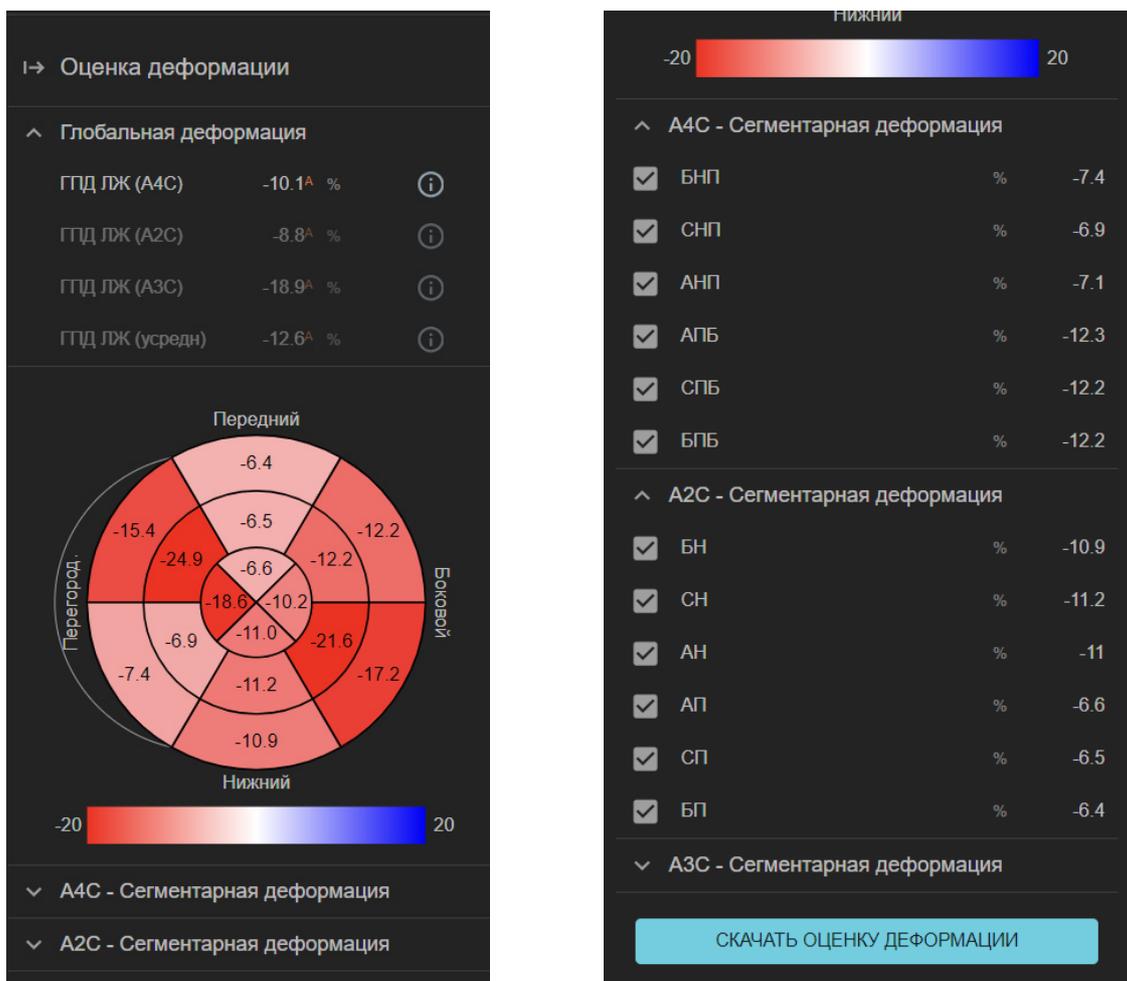


Рисунок 6 – Боковая панель «Оценка деформации»

Если необходимо сохранить диаграмму, используйте кнопку "Скачать диаграмму" на вкладке "Оценка деформации".

9.2) Результаты остальных автоизмерений доступны на боковой панели “Измерения” в раскрывающихся блоках, соответствующих анатомической структуре.

10) Проведите измерения в ручном (или полуавтоматическом – для VTI) режиме для остальных параметров, входящих в СЭМД. Для проведения измерений используйте следующие инструменты верхней панели Эхотрекера:

- в В-режиме:
  - "Длина"  для линейных измерений;
  - "Контур"  для измерения объемов и площадей ПЖ, ЛП, ПП;
  - “Угол”  для измерения градусной меры угла;
- в режиме цветового доплеровского картирования:

- "Длина"  для линейных измерений;
- "Площадь"  для измерения площади путем построения контура произвольной формы, например для измерения PISA на клапанах;
- в М-режиме:
  - "Амплитуда"  для оценки СЭПКТК - TAPSE.
- в режимах доплера (постоянно-волновой, импульсно-волновой и тканевой):
  - "Скорость"  для измерения скоростных показателей;
  - "Время"  для оценки временных интервалов: времени снижения скорости потока, периода полуспада градиента давления, продолжительности кардиоцикла и ЧСС;
    - "ИВС" ("VTI")  для комплексной оценки следующих параметров: интеграл времени-скорости, пиковая скорость, средняя скорость, пиковый градиент давления, средний градиент давления;
    - "Авто ИВС" ("Auto VTI")  для автоматической генерации контуров VTI.

*Инструменты, перечисленные выше, доступны только для файлов, для которых указаны режим и тип проекции.*

10.1) Для создания отрезков и контуров измерений используйте действия, перечисленные в Таблица 1 – ниже.

Таблица 1 – Сочетания функциональных клавиш и действий мышью для создания/редактирования измерений

N	Сочетание клавиш	Действие	Инструменты	
			Создание измерения	Редактирование измерения
1	ЛКМ	Добавить точку в конец контура	- Контур - Площадь - ИВС (VTI)	-
2	ЛКМ	Добавить точку	- Длина - Угол - Скорость - Амплитуда - Время	-

3	Зажать ЛКМ (Drag&Drop)	Переместить точку	- Все инструменты	- Все инструменты
4	Клавиша Ctrl+ЛКМ	Добавить точку в середину контура	- Контур - Площадь - ИВС (VTI)	- Редактирование автоконтура, авто VTI - Контур - Площадь - ИВС (VTI)
5	Клавиша Shift+ЛКМ	Удалить точку	- Контур - Площадь - ИВС (VTI)	- Редактирование автоконтура, авто VTI - Контур - Площадь - ИВС (VTI)
6	Клавиша Alt+ЛКМ	Сделать точку апексом	- Контур	- Редактирование автоконтура - Контур
7	ЛКМ в первой точке	Замкнуть контур	- Площадь	
8	ПКМ	Вызвать меню	- Все инструменты	
9	Клавиша Esc	Вернуться к просмотру без сохранения	- Все инструменты	- Все инструменты

10.2) Чтобы сохранить измерение, кликом правой кнопки мыши вызовите меню, в котором нужно указать название измерения. В открывшейся форме укажите необходимое название (см. рисунок 7):

- Выберите название измерения из справочника системы (при выборе возможна фильтрация по названию проекции или выбор из всех измерений, доступных для данного режима);

- Или укажите собственное название.

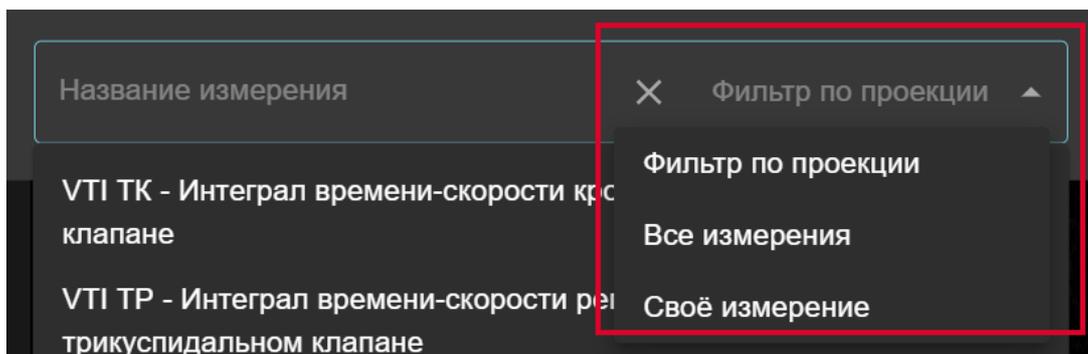


Рисунок 7 – Варианта указания названия для измерения

10.3) Нажмите кнопку  для сохранения или  для удаления измерения

11) Просмотрите результаты выполненных измерений на боковой панели “Измерения”.

- Параметры, содержащиеся в **справочниках системы**, отображаются в блоках по анатомической локализации.

- Остальные параметры показаны в блоке “Пользовательские измерения” (см. рисунок 8).

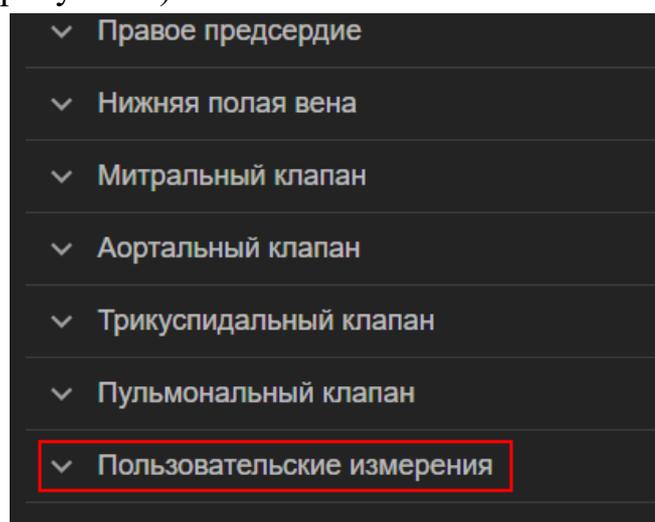
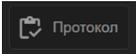


Рисунок 8 – Блок «Пользовательские измерения»

12) Для описания состояния клапанов сердца на боковой панели “Измерения” укажите степени стеноза и регургитации, а также выявленные изменения.

13) Откройте форму протокола кнопкой  на верхней панели.

14) Если в протоколе отсутствует информация, необходимая для формирования СЭМД, заполните соответствующие поля ввода.

15) Настройте параметры выгрузки.

15.1) Можно определить набор измеряемых и расчётных параметров, которые будут выгружены в DOCX документ (печатную форму протокола). Доступны следующие опции (см. рисунок 9):

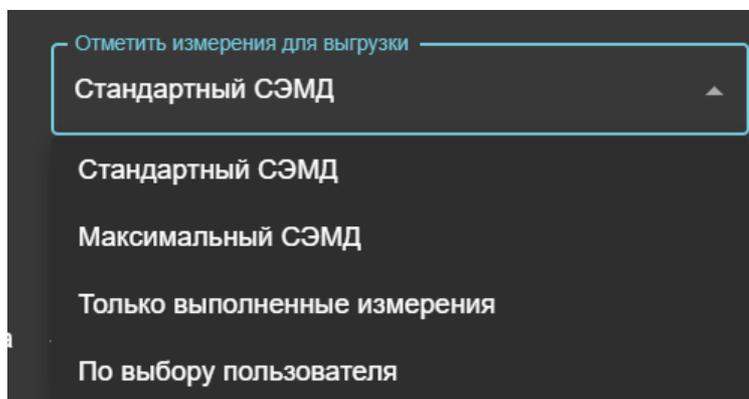


Рисунок 9 – Выбор набора параметров для выгрузки в печатную форму протокола

- Стандартный СЭМД - набор параметров, определенный в формате СЭМД “Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный”;
- Максимальный СЭМД - набор параметров, определенный в формате СЭМД “Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный максимальный”;
- Только выполненные измерения;
- По выбору пользователя.

При формировании документа в формате СЭМД для каждого из следующих параметров можно выбрать единственный вариант:

- объемы и ФВ ЛЖ,
- объемы ЛП,
- ГПД (GLS) ЛЖ.

15.2) При необходимости включить в протокол изображение диаграммы локальной сократимости, в разделе “Левый желудочек” отметьте пункт “Добавить диаграмму локальной сократимости в полный протокол” (см. рисунок 10).

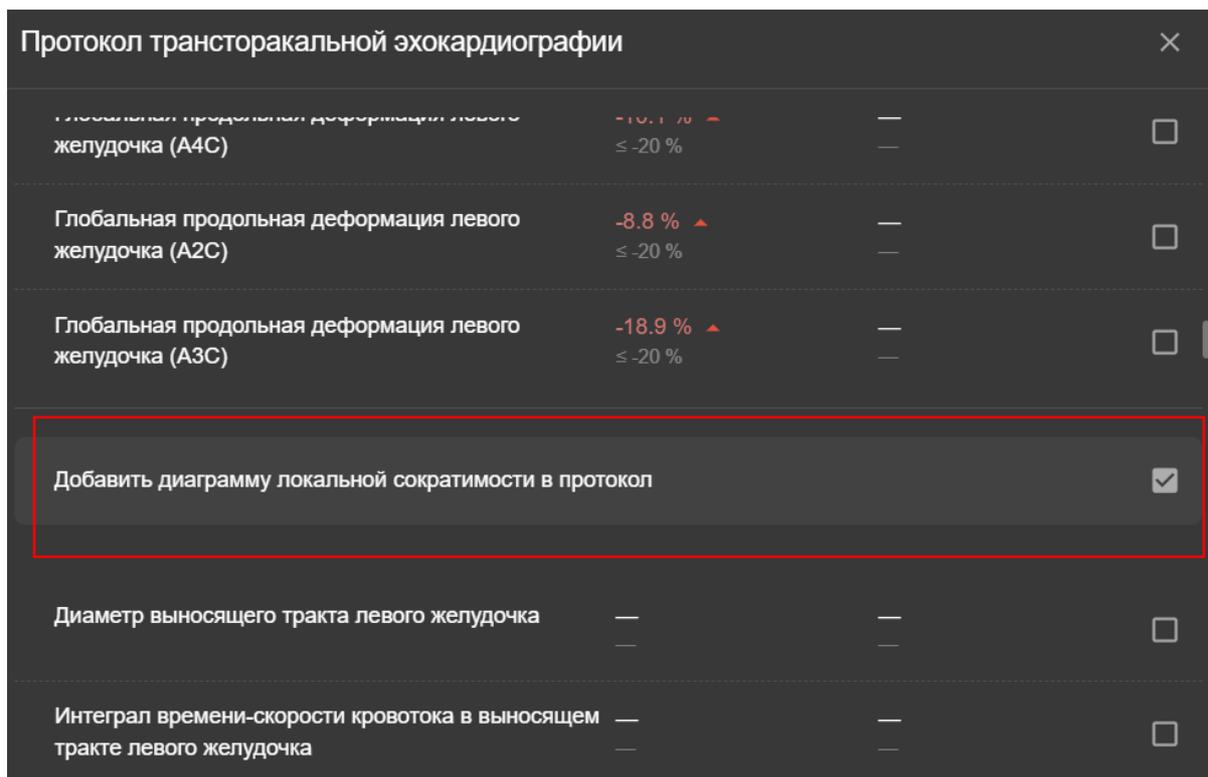


Рисунок 10 – Опция добавления диаграммы локальной сократимости

16) Сохраните отредактированные данные. Вы можете выбрать два варианта сохранения (см. рисунок 11):

- Все данные, включая персональные,
- Деперсонализированные данные.

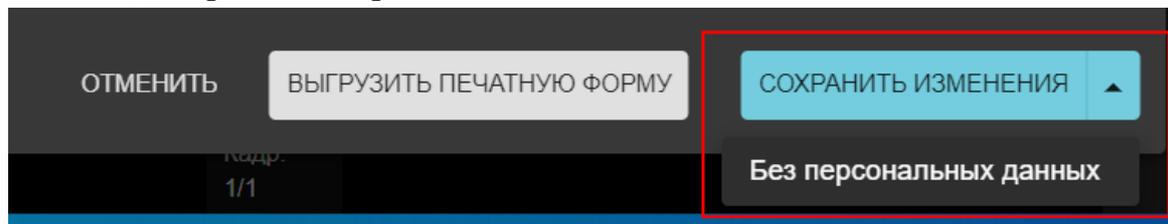


Рисунок 11 – Выбор варианта сохранения протокола

Рисунок

17) Выгрузите печатную форму (DOCX вариант) протокола используя соответствующую кнопку в форме протокола.

## 5 Описание функций системы

### 5.1 Авторизация в системе

Для входа в Эхотрекер перейдите по ссылке, предоставленной системным администратором вашей медицинской организации (при установке системы в локально в сети МО). На экране отобразится форма для ввода логина и пароля (см. рисунок 12).

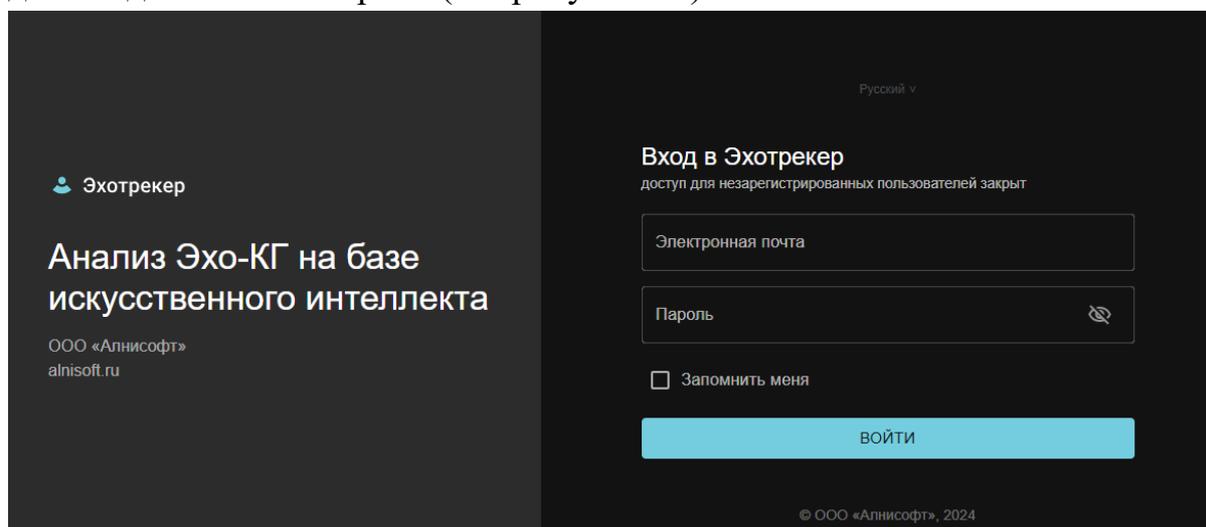
The image shows a login interface for 'Эхотрекер'. On the left, there is a dark sidebar with the logo 'Эхотрекер' and the text 'Анализ Эхо-КГ на базе искусственного интеллекта' and 'ООО «Алнисофт» alnisoft.ru'. The main area is white and contains the title 'Вход в Эхотрекер' and a subtitle 'доступ для незарегистрированных пользователей закрыт'. There are two input fields: 'Электронная почта' and 'Пароль'. Below the password field is a checkbox labeled 'Запомнить меня'. A large blue button labeled 'ВОЙТИ' is at the bottom. The footer contains '© ООО «Алнисофт», 2024'.

Рисунок 12 – Форма ввода логина и пароля

#### 5.1.2 Первый вход в систему

При первом входе в систему введите ваш логин и предоставленный вам временный пароль, и нажмите кнопку "Вход". При корректном вводе данных система предложит вам ввести и подтвердить постоянный пароль к вашему аккаунту (см. рисунок 13).

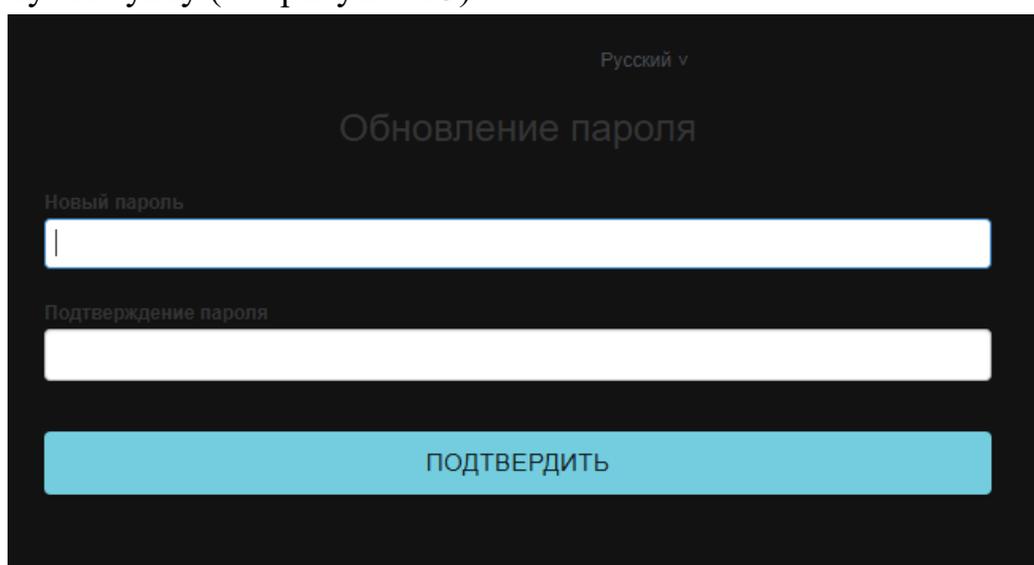
The image shows a 'Обновление пароля' (Update Password) form. At the top, it says 'Русский v'. The title 'Обновление пароля' is centered. There are two input fields: 'Новый пароль' (New Password) and 'Подтверждение пароля' (Confirm Password). Below the fields is a large blue button labeled 'ПОДТВЕРДИТЬ'.

Рисунок 13 – Создание постоянного пароля при первом входе в систему

### 5.1.3 Повторный вход в систему

При повторном входе в систему используйте ваш логин и постоянный пароль.

Если пользователь устанавливает чек-бокс «Запомнить меня» на странице авторизации, то, при повторном входе в систему после автоматического завершения сеанса (см. раздел 5.1.4), имя пользователя будет предзаполнено.

### 5.1.4 Завершение сеанса

Для выхода из системы кликните на имя пользователя в правом верхнем углу экрана. В появившемся меню выберите пункт "Выйти" (рис. 13).

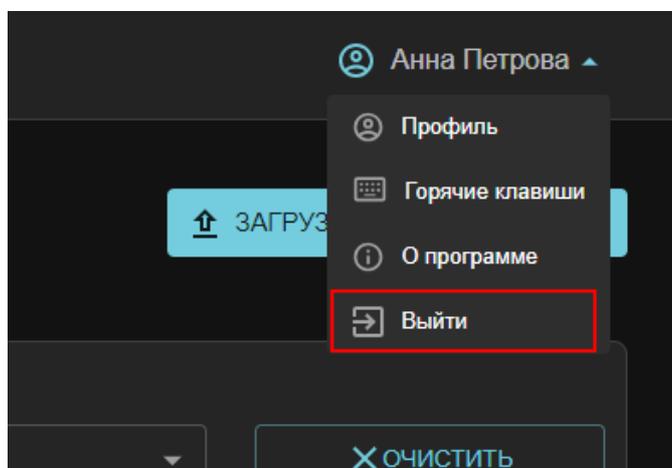


Рисунок 14 – Завершение сеанса

При бездействии в системе более 30 минут, завершение сеанса происходит автоматически. Для продолжения работы потребуется повторно авторизоваться.

## 5.2 Загрузка нового исследования

*Текущий раздел описывает передачу данных в Эхотрекер с помощью интерфейса системы.*

После успешного ввода логина и пароля на экране отобразится страница с таблицей исследований, доступных пользователю.

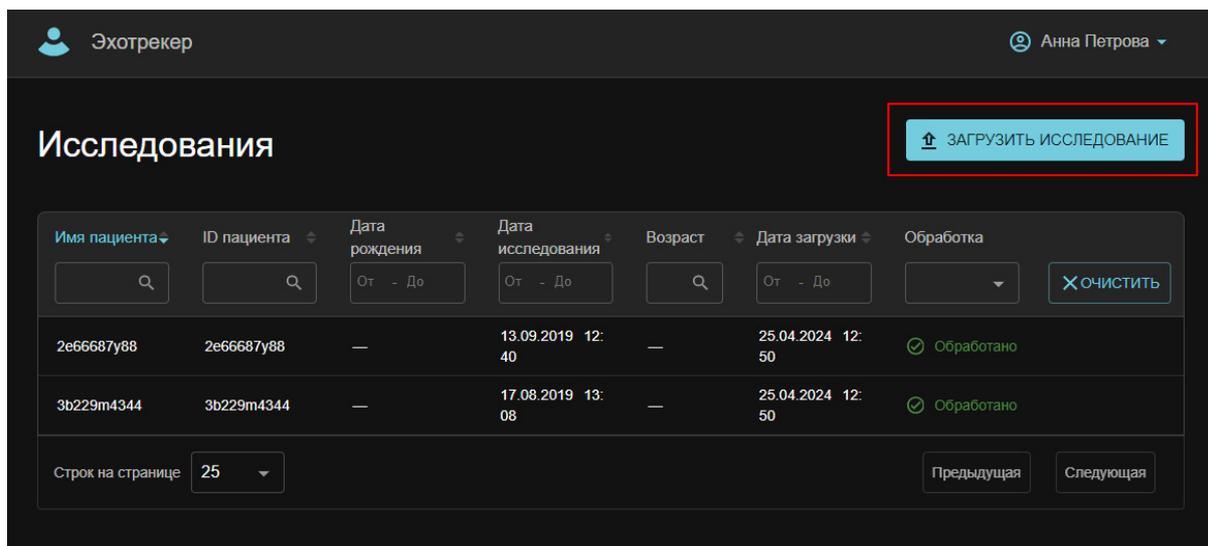


Рисунок 15 – Кнопка загрузки исследования

В правом верхнем углу этой таблицы находится кнопка "Загрузить исследование" (рис. 15). Нажмите на нее для перехода в модальное окно загрузки файлов (рис.16).

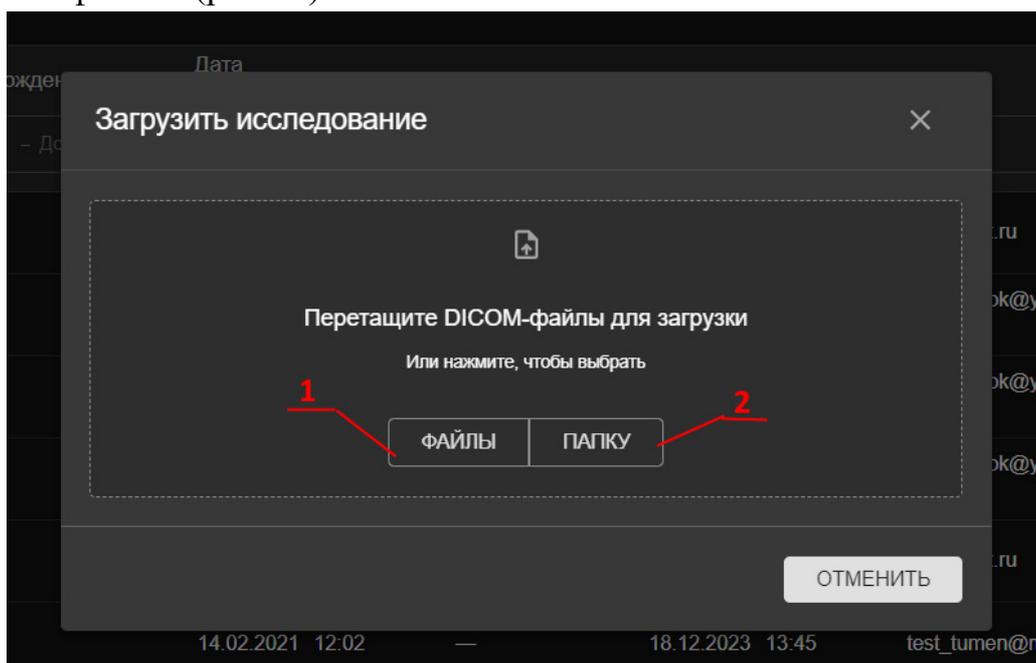


Рисунок 16 – Модальное окно загрузки файлов

На эту страницу можно перетащить файлы или папки с вашего компьютера, или, воспользовавшись кнопками (1) и (2), вызвать диалоговое окно для выбора данных. За один раз можно загрузить несколько файлов, которые составляют одно или несколько исследований.

Далее на экране отобразятся опции для анонимизации DICOM файлов (рис. 17).

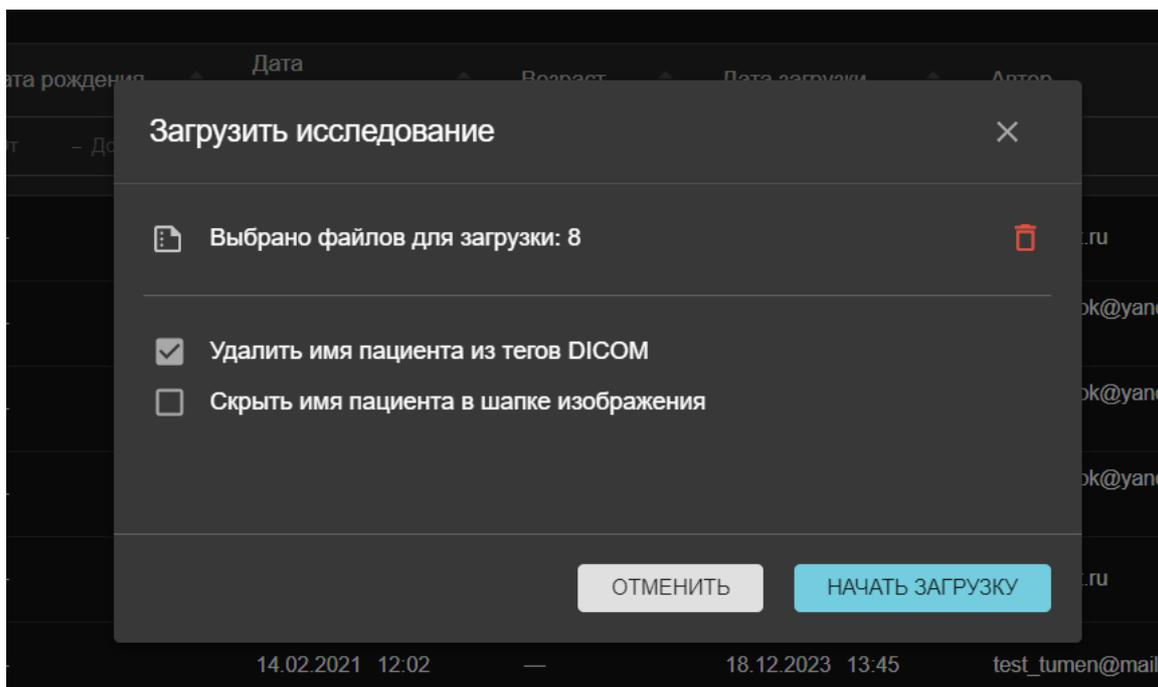


Рисунок 17 – Выбор опций анонимизации DICOM файлов

Эхотрекер позволяет:

- удалить имя пациента из тегов DICOM-файла  
Данная опция выбрана по умолчанию.
- скрыть серой полосой имя пациента в верхней части изображения (рис. 18). Используйте эту опцию, если ваш УЗ-аппарат при пересылке DICOM файлов сохраняет персональные данные пациента в верхней части изображения, и вы хотите удалить эту информацию.

Также на этой странице можно удалить все выбранные файлы кнопкой  и вернуться к предыдущему шагу - выбору файлов.

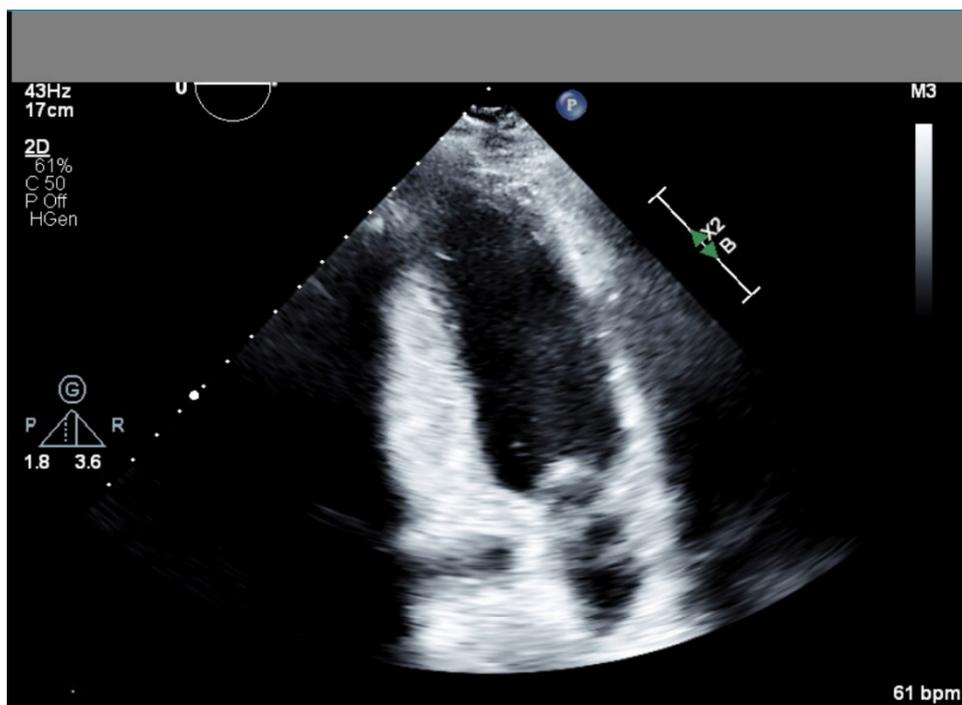
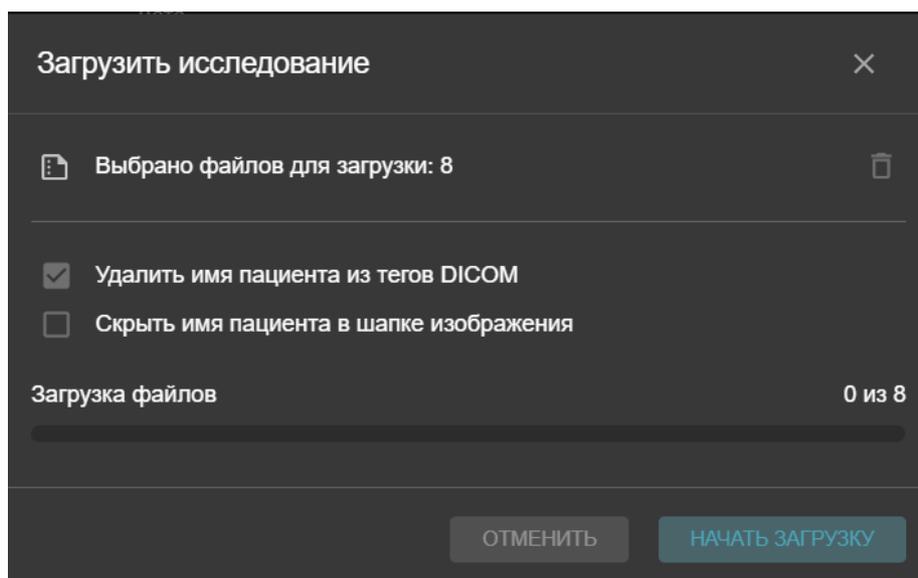


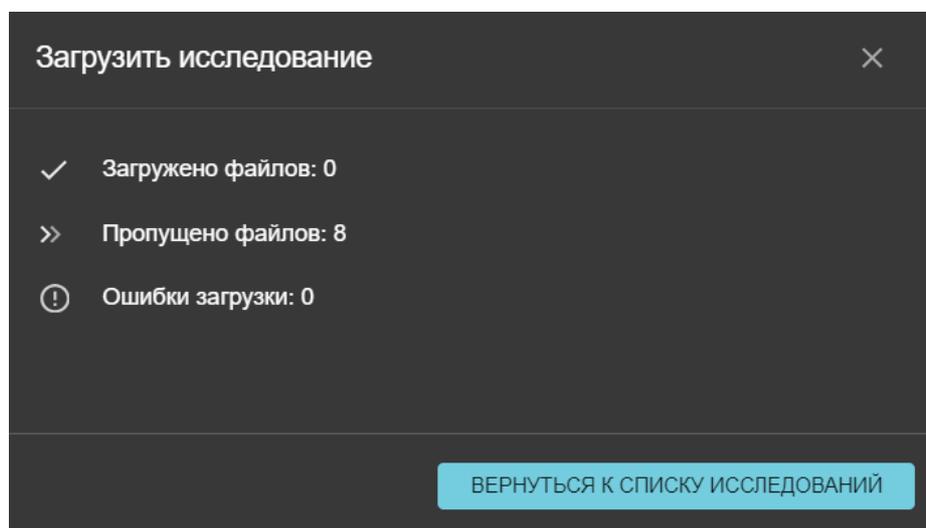
Рисунок 18 – Пример изображения со скрытыми данными пациента в верхней части

После выбора необходимых опций анонимизации, нажмите кнопку "Начать загрузку". Система начнет процесс загрузки и анонимизации файлов (рис. 19 (а)), по окончании которого пользователь увидит отчет о результатах и ссылки для перехода к списку доступных исследований и к странице загрузки (рис. 19 (б)). В отчете представлена следующая информация:

- “Загружено файлов” - количество файлов, успешно загруженных в систему;
- “Пропущено файлов” - количество файлов, пропущенных при попытке загрузки, так как они же присутствуют в системе;
- “Ошибки загрузки” - количество файлов, которые не удалось загрузить в систему (чаще всего возникают при неверном формате файла или при неустойчивом интернет-соединении).



а) Вид формы в процессе загрузки исследования



б) Вид формы после завершения загрузки исследования

Рисунок 19 – процесс загрузки и анонимизации файлов

Сразу после попадания в систему все DICOM файлы с датой проведения исследования не позднее 1228 дней с момента загрузки автоматически отправляются на обработку ИИ-модулем.

### 5.2.1 Ограничения при загрузке файлов

В онлайн-версии Эхотрекера существуют ряд ограничений на загрузку файлов:

1) Вы можете добавить файлы к существующему исследованию. Однако, если это исследование было ранее загружено в систему другим

пользователем через графический интерфейс, новый файл будет виден именно этому пользователю.

Как в **онлайн-версии**, так и в **медицинской организации**:

2) Эхотрекер не допускает повторную загрузку одних и тех же файлов, независимо от того, каким пользователем они были добавлены в систему. Ограничение связано с особенностями реализации стандарта DICOM.

3) Загрузка данных через пользовательский интерфейс имеет временные ограничения: максимальный размер отдельного файла исследования не должен превышать 50Мб. Это ограничение будет снято в следующих версиях.

### 5.3 Просмотр списка исследований

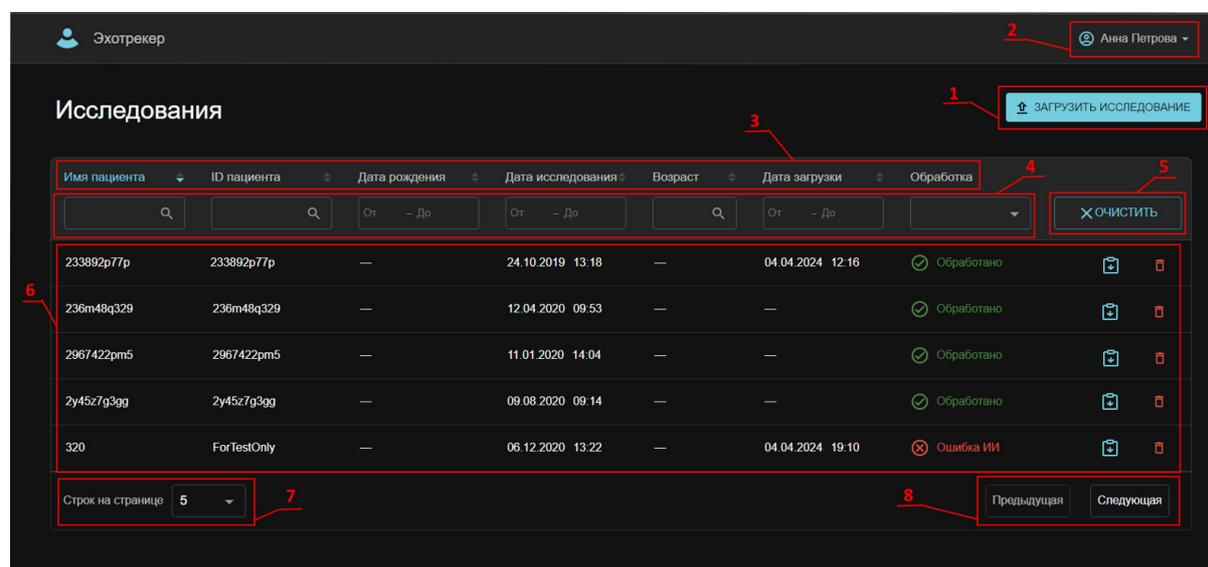
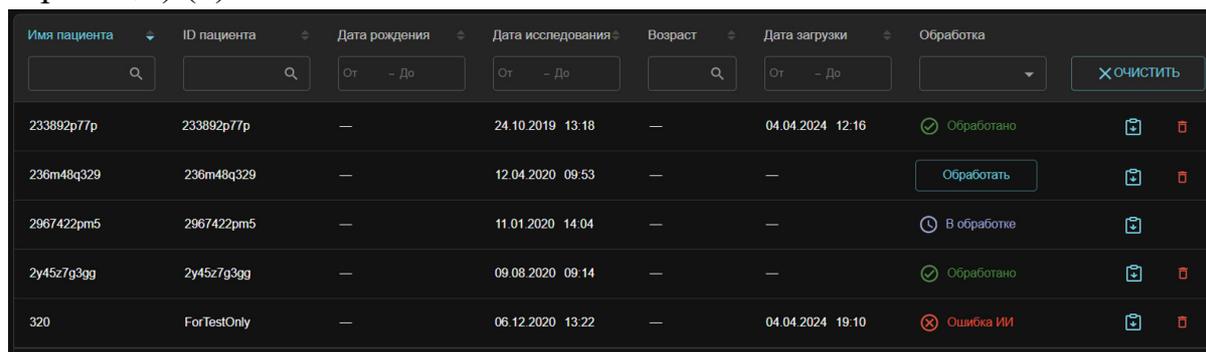


Рисунок 20 – Вид страницы с таблицей исследований

На странице с таблицей исследований (рис. 20) доступны следующие элементы:

- Кнопка для загрузки исследования (1)
- Кнопка с именем пользователя с меню настроек и выхода из системы (2)
- Названия полей с данными и кнопками сортировки (3)
- Строка фильтров по полям (4)
- Кнопка для очистки всех примененных фильтров (5)
- Собственно список исследований, доступных пользователю (6)
- Поле для выбора количества исследований на странице (7)

- Кнопки пагинации (переход на следующую и предыдущую страницы) (8)



Имя пациента	ID пациента	Дата рождения	Дата исследования	Возраст	Дата загрузки	Обработка
233892p77p	233892p77p	—	24.10.2019 13:18	—	04.04.2024 12:16	Обработано
236m48q329	236m48q329	—	12.04.2020 09:53	—	—	Обработать
2967422pm5	2967422pm5	—	11.01.2020 14:04	—	—	В обработке
2y45z7g3gg	2y45z7g3gg	—	09.08.2020 09:14	—	—	Обработано
320	ForTestOnly	—	06.12.2020 13:22	—	04.04.2024 19:10	Ошибка ИИ

Рисунок 21 – Поля для описания исследования в таблице

В таблице исследований пользователь может просматривать исследования, доступные ему для работы. В таблице находятся поля, содержащие информацию из DICOM-тегов (рис. 21):

- имя пациента (поле пусто, если файлы были анонимизированы при загрузке или имя пациента не было задано изначально);

- ID пациента;

- дата рождения;

- дата исследования (содержит как дату, так и время проведения исследования).

Кроме того, дополнительные поля в таблице отображают данные о:

- возрасте пациента на момент проведения исследования (вычисляется при наличии данных о дате рождения пациента);

- дате и времени загрузки файла в систему;

- статусе обработки исследования ИИ-модулем;

В Эхотрекере используется 4 статуса обработки исследования ИИ-модулем:

- **Обработано** - в исследовании есть файлы, успешно обработанные ИИ-модулем, пользователю доступны результаты по оценке сократимости, объему и фракции выброса ЛЖ, и/или автоматически выполненные линейные измерения на PLAX.

- **Ошибка ИИ** - в процессе обработки файлов исследования ни один из файлов не был успешно обработан ИИ-модулем. Автоматические измерения и расчеты для исследования недоступны.

- **В обработке** - исследование находится в процессе обработки после загрузки в систему. Время обработки зависит от размера файлов и мощности аппаратной платформы, на которой развернута серверная часть

Эхотрекера. В онлайн-версии среднее время обработки исследования из 4 файлов составляет 10 минут.

- **Не обработано** - исследование было проведено ранее, чем за 1228 дней с момента загрузки в Эхотрекер. Для таких исследований автоматическая обработка не запускается, автоматические измерения и расчеты для исследования недоступны. Пользователь может запустить обработку вручную, нажав соответствующую кнопку.

Также для тех файлов, которые были загружены пользователем в Эхотрекер самостоятельно, доступна кнопка "Удалить" . Кнопка "Скачать"  напротив исследования позволяет выгрузить на локальный диск zip-архив с всеми DICOM файлами исследования.

По всем полям таблицы исследований можно задавать сортировки (используйте стрелочки  около заголовков полей) и фильтры.

## 5.4 Просмотр исследования

Для перехода к исследованию в таблице кликните мышью по нужной строке. Система откроет выбранное исследование для просмотра (см. рис. 22)

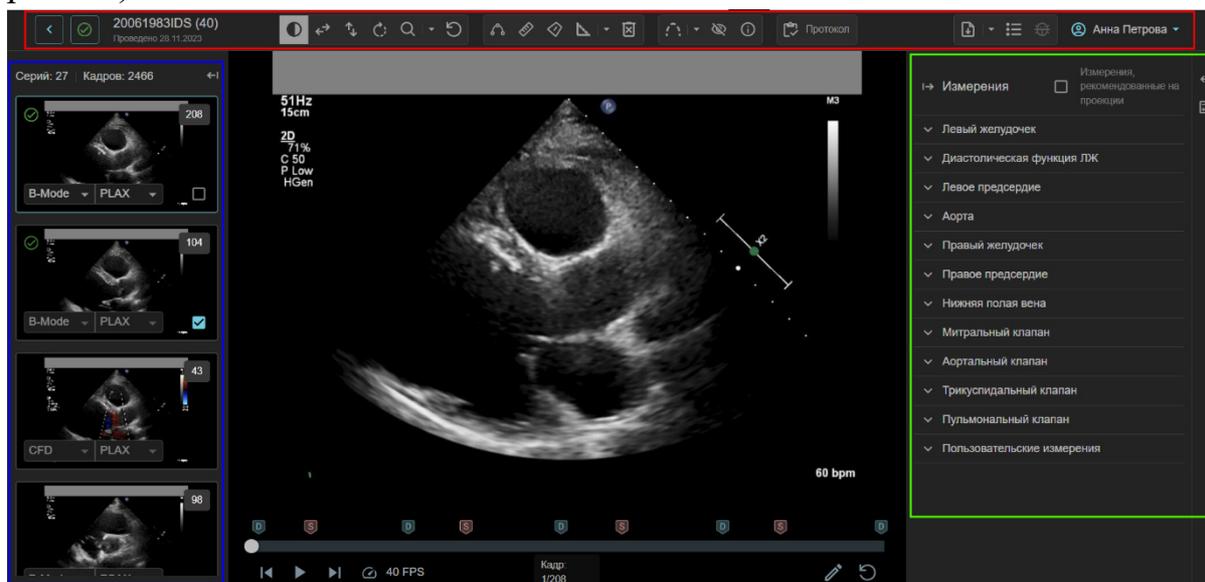


Рисунок 22 – Вид страницы для просмотра исследования

В окне просмотра доступны следующие основные блоки:

- Левая панель с превью файлов, входящих в исследования (выделены синим на рисунке);
- Основное окно для просмотра DICOM кинопетли (центральная часть окна);

- Панели с результатами измерений и оценкой ГПД ЛЖ (правые панели - выделены зеленым на рисунке);

- Верхнее меню с кнопками для проведения измерений (выделена красной рамкой на рисунке).

#### 5.4.1 Левая боковая панель

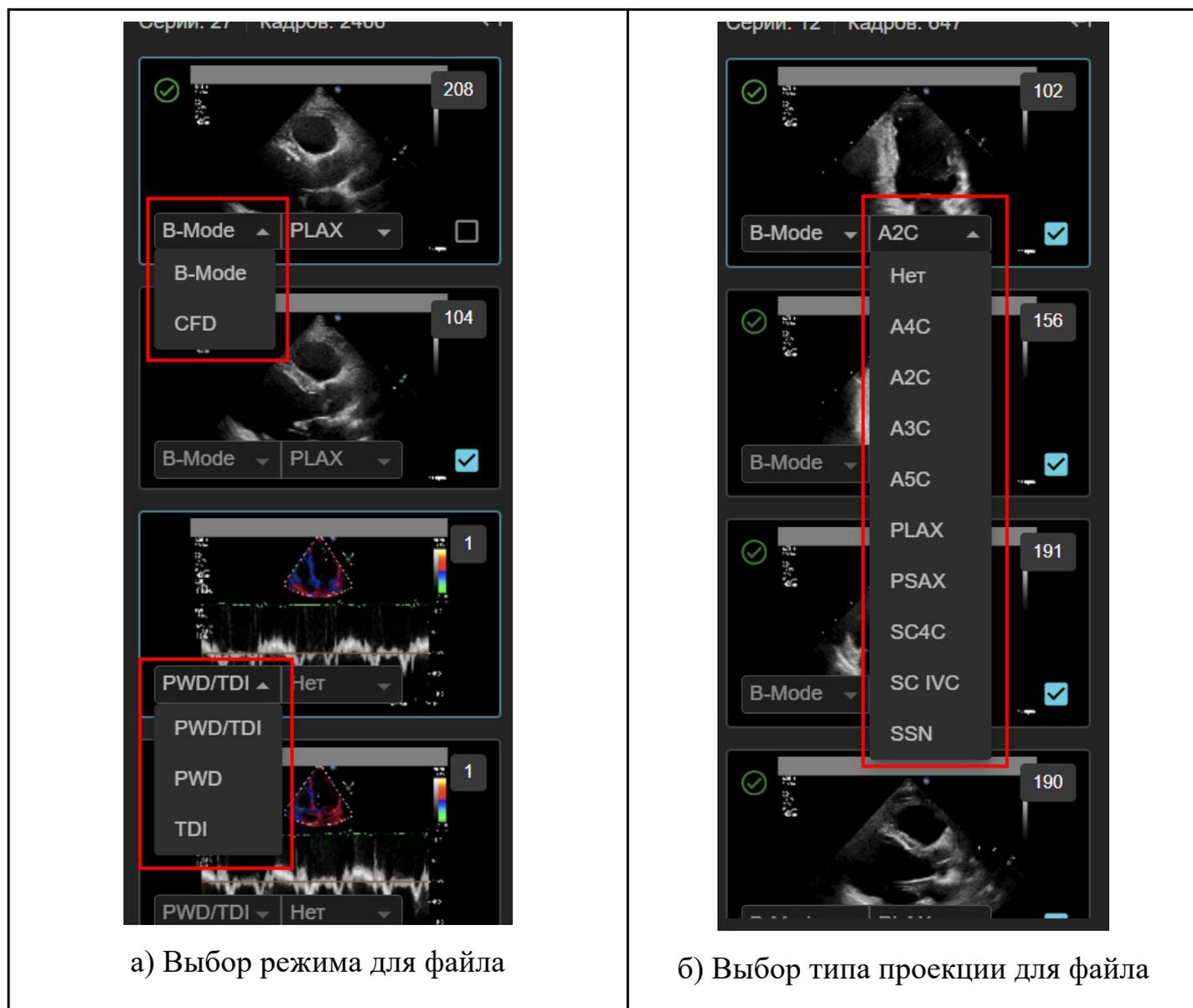


Рисунок 23 – Левая боковая панель:  
выбор режима и типа проекции для файла

Левая боковая панель предоставляет следующие возможности:

- навигация по файлам,
- выбор режима для файла (при необходимости корректировки автоопределения режима)
- выбор типа проекции для файла,

- выбор файла с автоизмерениями для использования в протоколе,
- запуск ИИ-обработки для отдельного файла.

Щелчком мыши по превью файлов на левой боковой панели можно переключать файл, отображаемый в окне просмотра. Просмотр файлов доступен для исследований в любом статусе обработки ИИ.

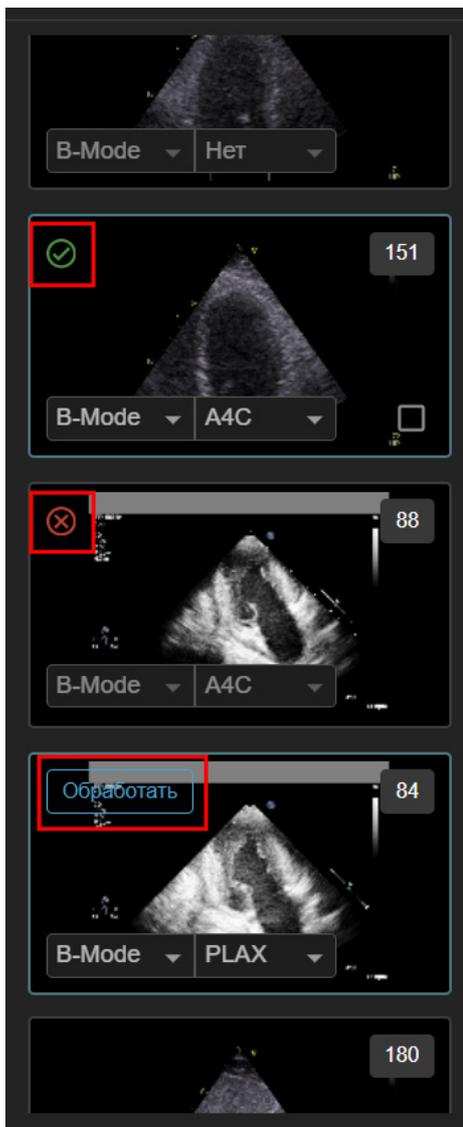
Чтобы просмотреть и редактировать автоматические измерения и провести ручные измерения для активного файла необходимо указать его тип проекции. Для этого на превью файла на левой панели откройте выпадающее меню со списком и укажите корректный тип проекции для текущего файла (рис. 23 (б)). При необходимости, перед этим можно скорректировать режим файла через аналогичное выпадающее меню (рис. 23 (а)).

Для различных режимов файлов доступны различные наборы типов проекций. Они перечислены в таблице 2 ниже.

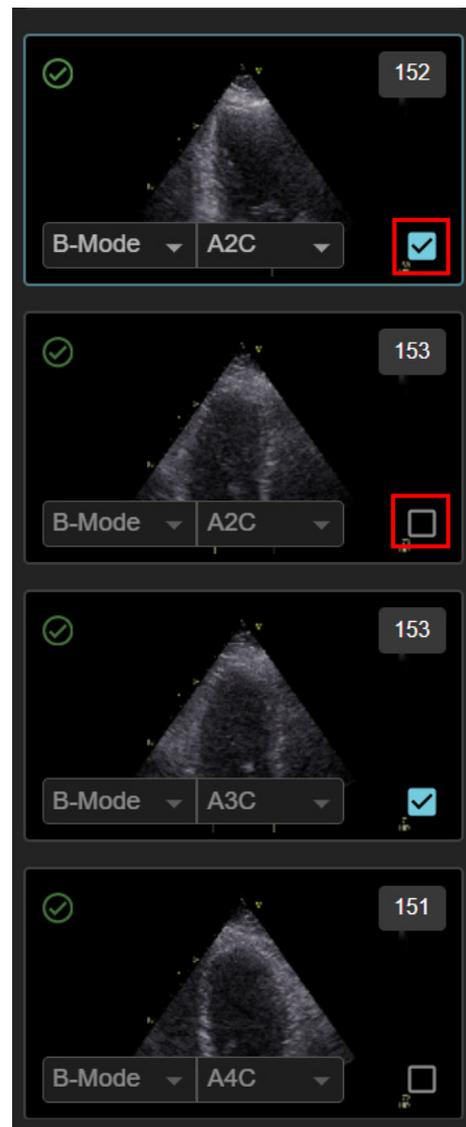
Таблица 2 – Доступные типы проекций для режимов ЭХО-КГ

Режим	В (2D) - режим	М- режим	Постоянно-волновой доплер (CWD)	Импульсно-волновой доплер (PWD)	Тканевый доплер (TDI)
Список доступных типов проекций	A4C A2C A3C A5C PLAX PSAX SC4C SC IVC SSN	A4C	A4C A5C A3C SC4C SSN PSAX	A4C A5C A3C	A4C

*Если в тегах файла отсутствует информация о физическом масштабе пикселей или он не прошел ИИ-обработку, для него выбор типа проекции будет недоступен.*



(а) Маркировка, указывающая на наличие/отсутствие ИИ-измерений на файле



(б) Маркировка для выбора файла, необходимо включить в протокол

Рисунок 24 – Левая боковая панель: ИИ-обработка и использование в протоколе

После выбора типа проекции A4C, A2C, A3C и PLAX для многокадровых файлов в **В-режиме** (см. рис. 24(а)):

- будут доступны автоматически проведенные ИИ измерения (метка  на превью файла);
- возможность запустить ИИ-обработку для получения таких автоматических измерения (кнопка “Обработать”);
- или превью будет присутствовать метка , информирующая об ошибке ИИ-обработки файла.

Для остальных типов проекций и режимов доступно только выполнение ручных измерений.

Так как пользователь имеет возможность указать один и тот же тип проекции для нескольких DICOM кинопетель, а в форму протокола вносится единственное значение для каждого измерения, то необходимо явно указать, какой из файлов с автоизмерениями будет использован для составления протокола. Для этого используется кнопка-метка “Использовать в протоколе” (см. рис. 24(б)), которую можно установить для каждого из типов проекций A4C, A2C, A3C и PLAX.

Существуют следующие правила относительно использования метки:

1) Если метка установлена на файл, то автоизмерения заносятся в протокол именно с этого файла. Для **ручных измерений данная метка не применяется.**

2) При выборе типа проекции A4C, A2C, A3C и PLAX, если выбранного типа еще нет в рамках исследования, метка устанавливается на текущий файл автоматически. Ее можно снять или переставить на другой файл вручную.

3) В рамках одного типа проекции отметить для использования в протоколе можно единственный файл.

4) Метку можно снять со всех файлов исследования.

#### 5.4.2 Заголовок страницы и верхнее меню

Область заголовка и верхнего меню содержит несколько блоков кнопок и полей с информацией.

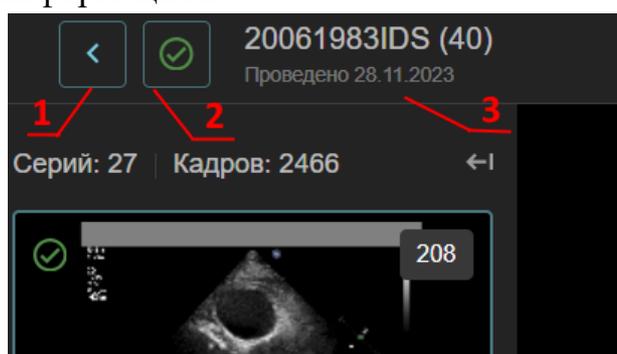


Рисунок 25 – Левая часть заголовка страницы

В левой части расположены (рис. 25):

- Кнопка возврата к списку исследований (1)
- Статус обработки исследования (2)
- Информация о пациенте (3):

- верхняя строка - ID или, при наличии, ФИО и возраст на момент исследования (в скобках),

- нижняя строка - дата проведения исследования.

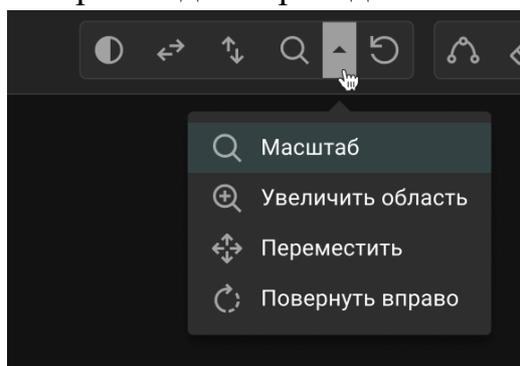


Рисунок 26 – Верхнее меню: блок настройки изображения

Верхнее меню имеет несколько функциональных блоков.

1) Блок настройки изображения (рис. 26) содержит кнопки:

- «Уровни»  - изменение уровней яркости/контрастности (движение мыши вверх-вниз, вправо-влево с нажатой левой кнопкой);

- «Перевернуть »  – отразить кадр по вертикали;

- «Перевернуть »  – отразить кадр по горизонтали;

- «Масштаб»  - увеличение и уменьшение масштаба изображения;

- «Увеличить область»  - увеличение области изображения;

- «Переместить»  - перемещение кадра на экране;

- «Повернуть вправо»  - вращение кадра по часовой стрелке на 90°;

- «Сбросить»  - отменить все изменения от применения инструментов, перечисленных выше.

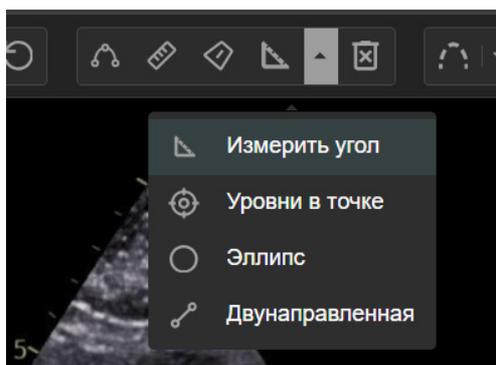


Рисунок 27 – Верхнее меню: блок инструментов для проведения измерений (В-режим)

1. Блок инструментов для проведения измерений содержит следующие кнопки:

- В режиме **В (2D)** (рис. 27):
  - “**Контур**”  - Нарисовать контур для измерения объемов/площадей камер сердца;
  - “**Линейка**”  - Выполнить линейное измерение;
  - “**Площадь**”  - Измерить площадь произвольного объекта;
  - “**Угол**”  - Измерить угол;
  - “**Уровни в точке**”  - Просмотреть значение уровней в точке (RGB)
  - “**Эллипс**”  - Площадь области
  - “**Двунаправленная**” (линейка)  - Измерение расстояний в двух взаимно перпендикулярных направлениях
  - “**Очистить измерения**” - удаляет измерения, выполненные инструментами “Уровни в точке”, “Эллипс”, “Двунаправленная”.

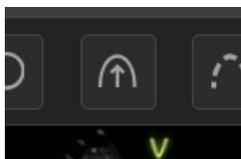


Рисунок 28 – Верхнее меню: блок инструментов для проведения измерений (М-режим)

- В **М-режиме** (рис. 28):
  - “**Амплитуда**”  - Измерить вертикальное расстояние между точками.



Рисунок 29 – Верхнее меню: блок инструментов для проведения измерений (в CWD/PWD/TDI режимах)

- В CWD/PWD/TDI режимах (рис. 29)
  - “Скорость”  - Измерить скорость в точке;
  - “ИВС” (VTI)  - Обвести доплер-волну для измерения интеграла времени-скорости (и вычислить производные параметры  $V_{\text{макс}}$ ,  $V_{\text{ср}}$ ,  $PG_{\text{макс}}$ ,  $PG_{\text{сред}}$ );
  - “Авто ИВС” (Auto VTI)  – Автоматически сгенерировать доплер-волну для измерения интеграла времени-скорости (и вычислить производные параметры  $V_{\text{макс}}$ ,  $V_{\text{ср}}$ ,  $PG_{\text{макс}}$ ,  $PG_{\text{сред}}$ );
  - “Время”  - отметить точки отрезка на кадре для вычисления какого-либо из параметров:
    - ЧСС (по отмеченной продолжительности кардиоцикла),
    - Время снижения скорости потока (по точкам начала и конца),
    - Период полуспада градиента давления (по точке пика и градиенту отмеченной прямой).

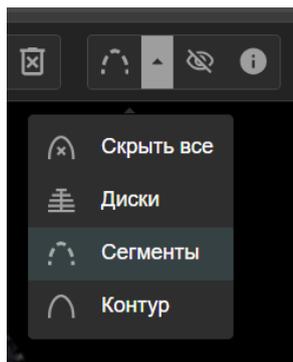


Рисунок 30 – Верхнее меню: блок с настройками отображения измерений для контуров

- Блок с настройками отображения измерений на кадре со следующими подменю:

- Режимы отображения контуров (камер сердца, произвольных объектов, VTI):

- “Диски”  - визуализация расчета объемов камер сердца биплановым методом дисков;

- “Сегменты”  - визуализация сегментарной сократимости для контура левого желудочка;

- “Контур”  - отображает простой контур измерения;

- “Скрыть все”  - скрывает отображение этой группы измерений на кадре.

- Отображение/скрытие отрезков (линейных измерений, отрезков времени, амплитуды, скорости) (рис. 31).



Рисунок 31 – Верхнее меню: блок с настройками отображения измерений для отрезков

- Отображение/скрытие на кадре блоков информации о файле и подсказки при редактировании контуров (рис. 32).



Рисунок 32 – Верхнее меню: блок с настройками отображения информации о файле

- Блок инструментов работы с исследованием и с результатами осмотра (рис. 33) содержит несколько кнопок для скачивания данных, просмотра формы протокола и информации о тегах DICOM файла.

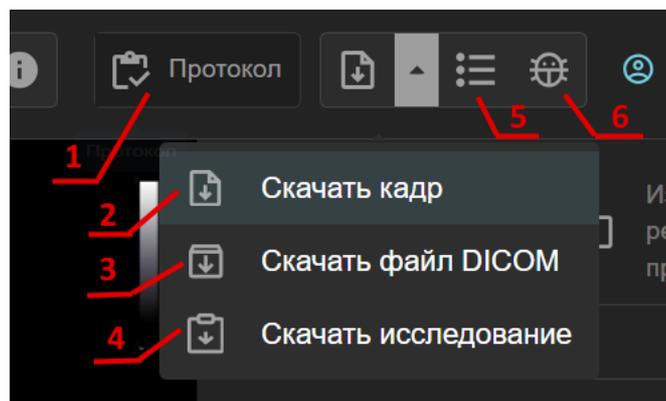


Рисунок 33 – Верхнее меню: блок с настройками отображения информации о файле

- **“Протокол”** (1) - просмотр, редактирование протокола и скачивание печатной формы;

- **“Скачать кадр”** (2) - позволяет сохранить локально текущий кадр используя настройки задав следующие параметры (см. рис. 34):

- Ширина и высота изображения,
- Имя файла,
- Тип файла (jpeg, png),
- Сохранение изображения с аннотациями (измерениями) - включено по умолчанию;

- **“Скачать файл DICOM”** (3) - позволяет локально сохранить текущий файл;

- **“Скачать исследование”** - (4) позволяет выгрузить на локальный диск zip-архив с всеми DICOM файлами исследования;

- **“Браузер тегов DICOM”** (5) - просмотр тегов DICOM – файла;

- **“Сообщить об ошибке”** (6) – открывает форму обратной связи для отправки сообщения об ошибке в процессе работы системы.

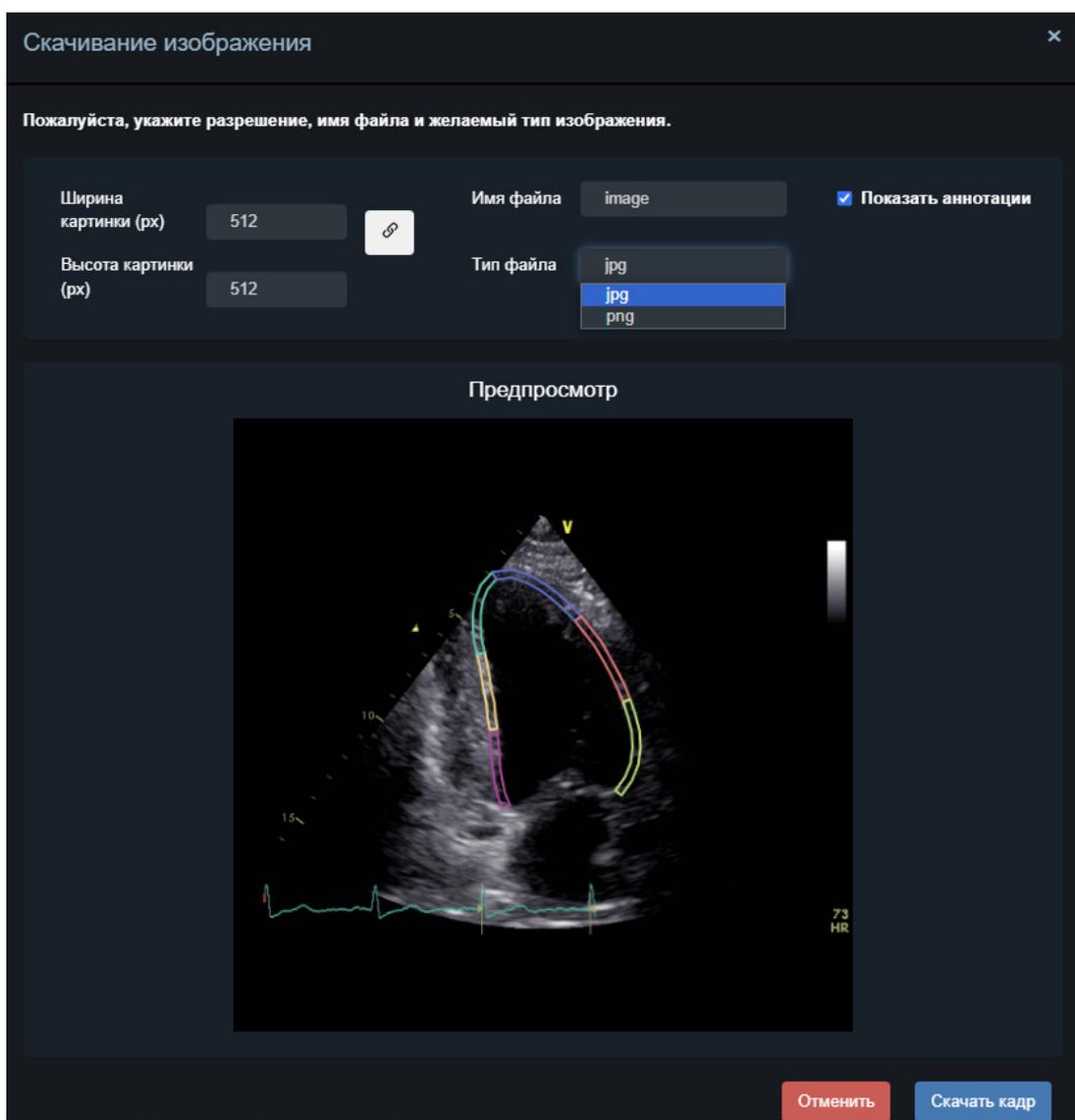


Рисунок 34 – Форма сохранения кадра

### 5.4.3 Правая боковая панель

Результаты измерений можно просмотреть на правых боковых панелях: "Измерения" и "Оценка сократимости". Для того, чтобы скрыть или отобразить панели, необходимо использовать кнопки и на правой границе окна приложения. Панели можно скрыть и отобразить в любой комбинации: по одной, или обе сразу.

Подробнее о просмотре результатов измерений см. раздел 5.7 "Просмотр результатов измерений на боковых панелях".

### 5.4.4 Основное окно для просмотра DICOM файлов

Основное окно (рис. 35) содержит отображение файлов исследования. Помимо собственно изображения на нем расположены:

- 1) Информация о DICOM файле (1)

1.1) В режиме редактирования или создания измерений – дополнительно, подсказки по использованию клавиш (2)

2) Для многокадровых файлов - проигрыватель со следующими возможностями:

- Ручная перемотка кинопетли и перехода между кадрами систол/диастол кардиоцикла (3);

- Изменение скорости проигрывания кинопетли (4);

- Управление проигрыванием кинопетли (5):

- Кнопки   - остановка и запуск проигрывания;

- Кнопки   - переход к предыдущему или следующему кадру;

- Кнопки   - переход к предыдущему или следующему опорному кадру (диастоле, систоле, кадру с контурами для редактирования);

- Кнопки зацикливание проигрывателя:

-  - повторять текущий кардиоцикл;

-  - повторять всю кардиопетлю;

-  - не повторять воспроизведение;

- Информация о размере файла (в кадрах) и текущем отображаемом кадре (6);

- Кнопки для работы с автоизмерениями (7) (см. раздел 5.5 для подробного описания).

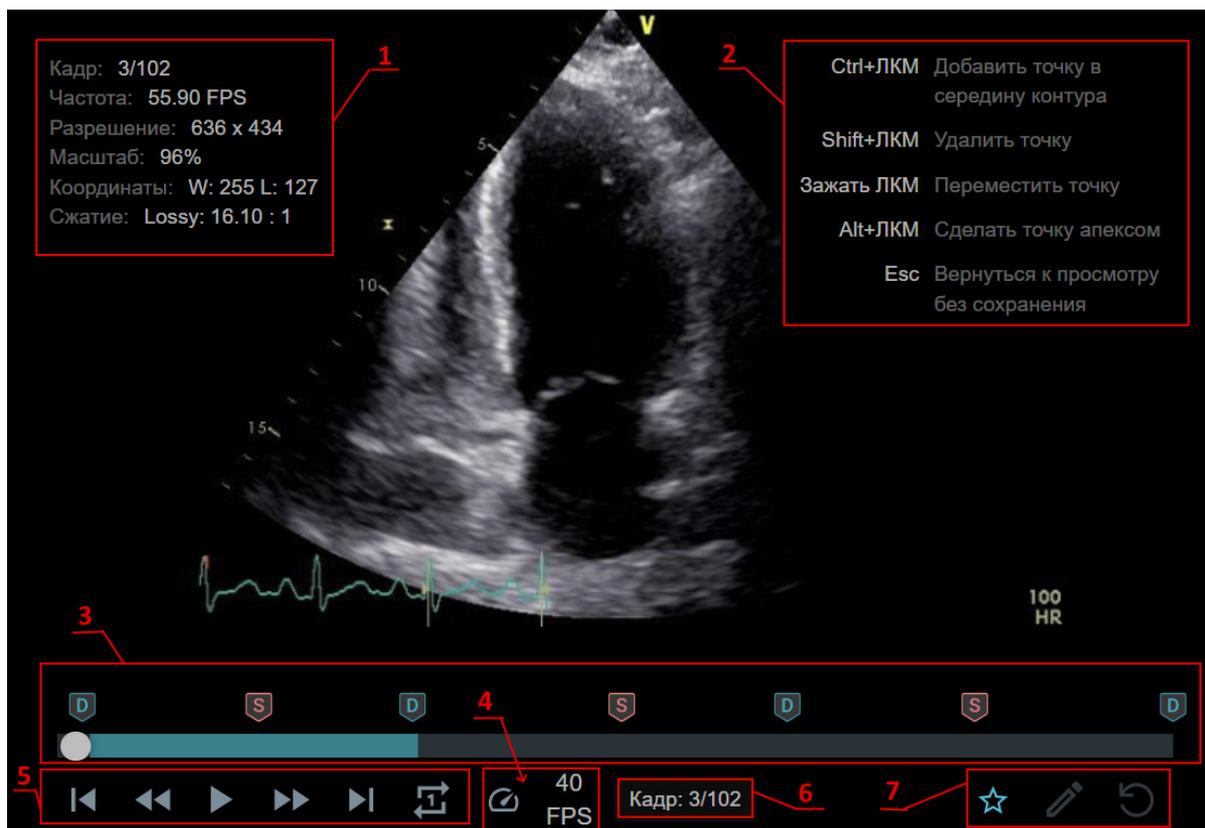


Рисунок 35 – Основное окно для просмотра DICOM

## 5.5 Автоматические измерения и расчеты

*Работа с автоматическими измерениями возможна только для файлов, которые были успешно обработаны ИИ-модулем (проекции А4С, А2С, А3С, PLAX).*

### 5.5.1 Глобальная и сегментарная продольная деформация и расчет объемов и ФВ ЛЖ

Для апикальных проекций (А4С, А2С, А3С) система автоматически выполняет определение фаз кардиоцикла (конец систолы и диастолы), генерацию контура левого желудочка и покадровый трекинг контура (спекл-трекинг). На основе этих данных вычисляется сегментарная и глобальная продольная деформация ЛЖ.

Чтобы использовать автоматические измерения в отчете, выполните следующие действия:

1) Выберите один из А4С, А2С, А3С типов проекции для текущего файла (см. раздел 5.4.1).

2) Установите для текущего файла метку “Использовать в протоколе” (см. раздел 5.4.1), чтобы автоматические измерения с этого файла отображались на правых боковых панелях и в форме протокола.

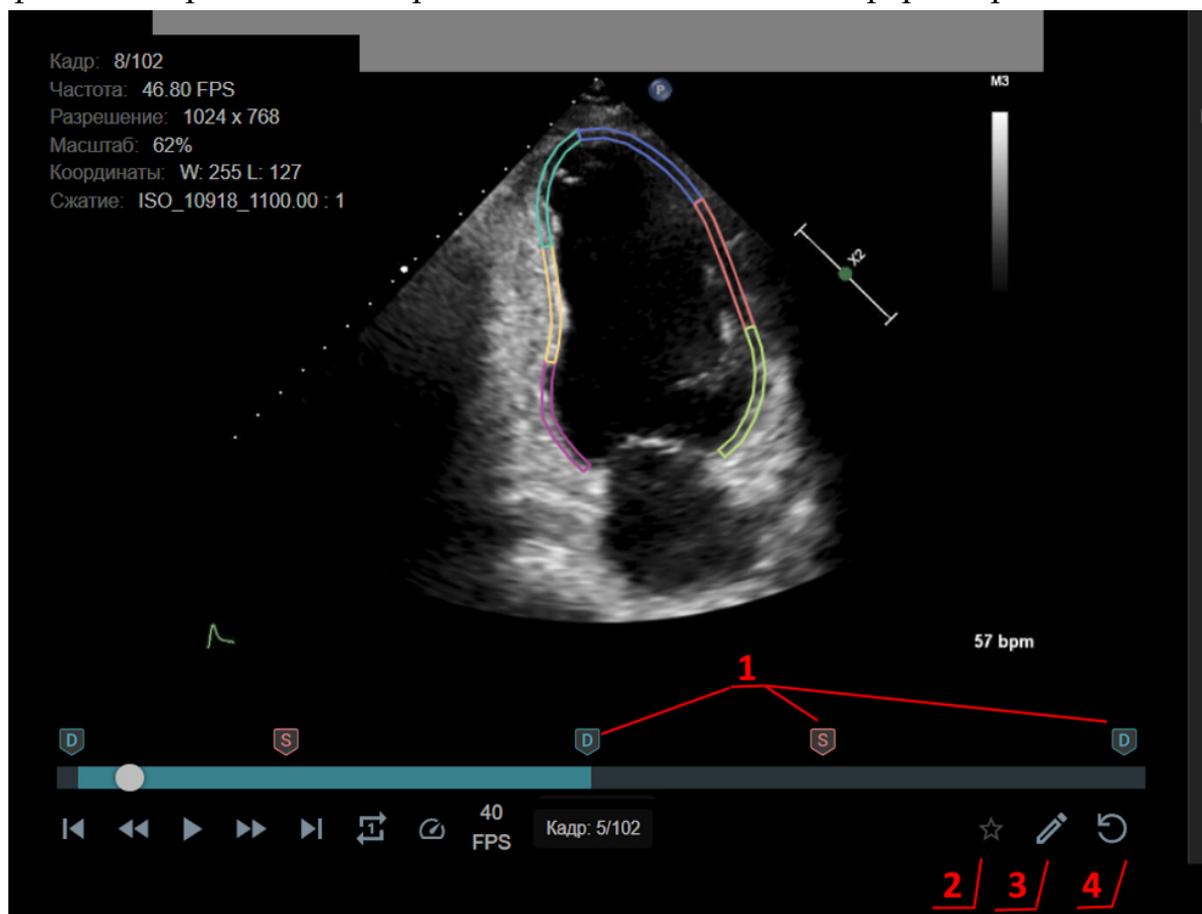


Рисунок 36 – Результаты ИИ-обработки и инструменты работы с ними

Как только пользователь выбирает для файла один из перечисленных выше типов проекции:

- Система автоматически отображает на кадре результаты ИИ-обработки и инструменты работы с ними (рис. 36):

- Сгенерированный контур ЛЖ в том виде, как это задано в режиме отображения контуров (диски, сегменты, контур, сравнение). Если контур не отображается, проверьте, не выбран ли режим "Скрыть все" для контуров.

- Метки систолы и диастолы (далее - метки кардиоцикла) вдоль проигрывателя кардиоцикла (1). Кликком мыши на данную метку можно перейти на соответствующий кадр файла.

- Кнопка выбора активного кардиоцикла (действие доступно только на кадре с диастолой и только для файла с отметкой “Использовать в протоколе”) (2).

Более яркий цвет полосы прокрутки плеера маркирует **активный кардиоцикл** - кардиоцикл, результаты автоизмерений по которому будут отображаться на боковой панели и **использоваться в отчете**.

- Кнопка для перехода в режим редактирования для коррекции авто-контура и изменения положения систолы и диастолы (3).

- Кнопка для сброса авто-контуров к исходному состоянию (как они были сгенерированы ИИ-модулем) и восстановления автоматических меток кардиоцикла после редактирования (4).

- На правых панелях будут заполнены измерения, выполненные с помощью текущих контуров: глобальная и сегментарная деформация (включая диаграмму "бычий глаз") для А4С, А2С и А3С и объемы и фракция выброса для А4С, А2С (рис. 37)

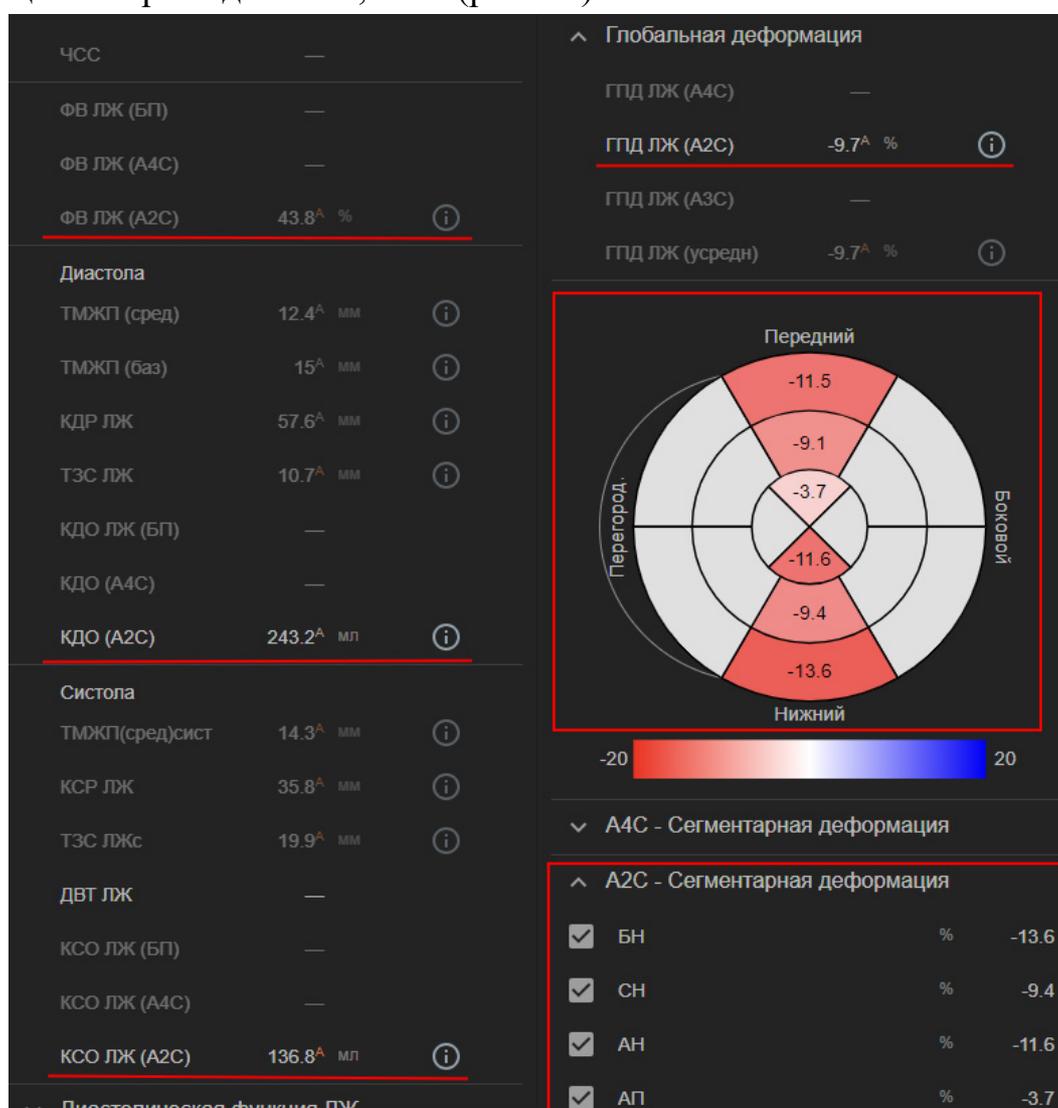


Рисунок 37 – Заполненные автоматические измерения на боковых панелях

3) Перейдите в режим редактирования при необходимости корректировки контура и/или положения меток систолы и диастолы. Для перехода в режим редактирования используйте кнопку "Редактировать контуры ЛЖ" в нижнем правом углу кадра (рис. 36, кнопка (3)).

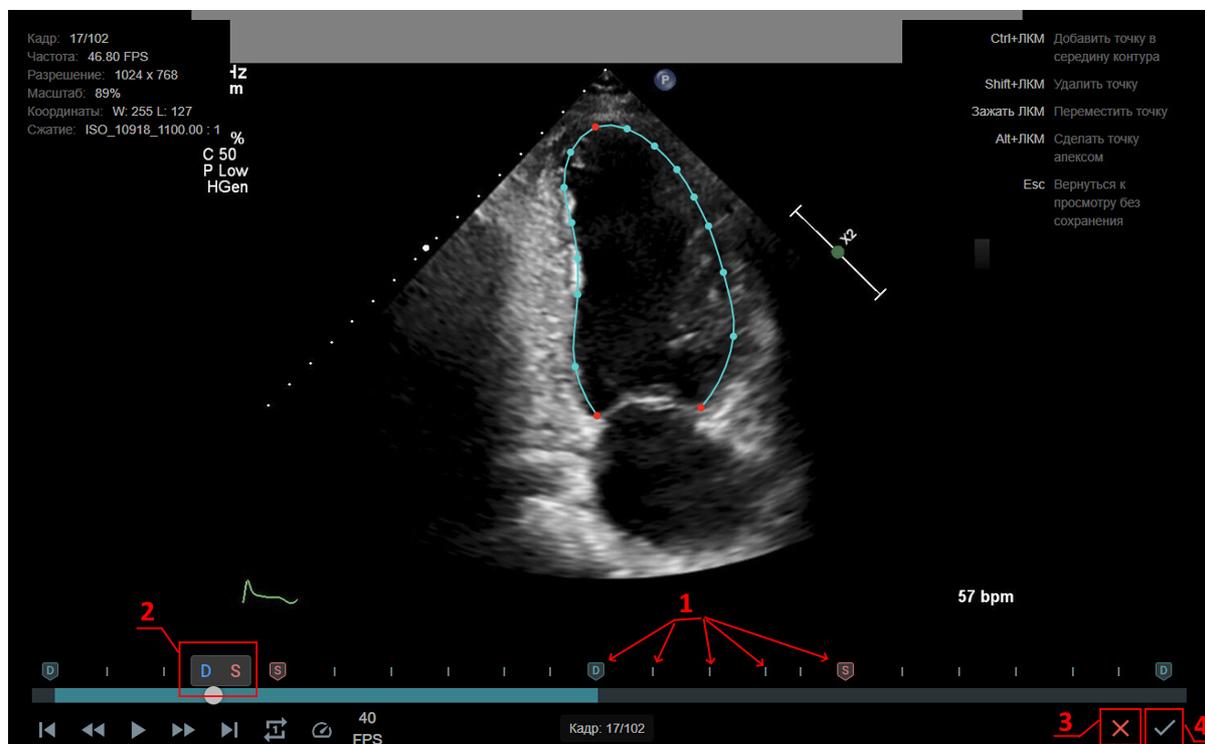


Рисунок 38 – Режим редактирования автоизмерений на апикальных проекциях

В режиме редактирования (рис. 38) пользователь может:

- Перемещаться по кадрам кинопетли, используя:
  - колесико мыши
  - линейку прокрутки и кнопки проигрывателя
  - метки кардиоцикла и дополнительные метки опорных кадров для спекл-трекинга (рис. 38 (1)).
- На текущем кадре указать, что он является систолой или диастолой (набор кнопок (2) рис. 38).

При маркировке нового кадра систолой/диастолой, контуры для редактирования перестраиваются на указанном кадре.

- Изменить положение опорных точек контура (только на кадрах систолы и диастолы, а также на промежуточных опорных кадрах для спекл-трекинга).

- Добавить опорные точки в контур (**Ctrl + ЛКМ**).

- Удалить точку (*Shift + ЛКМ*).
- Переместить точку (*Зажать ЛКМ*).
- Пометить текущую точку как апекс (*Alt + ЛКМ*).

*Красным цветом на контуре выделены базальные точки и верхушка ЛЖ.*

- **Сохранить** изменения и пересчитать результаты (кнопка (4))
- Выйти из режима редактирования **без сохранения** изменений (кнопка (3), рис. 38)

4) В режиме редактирования внесите все необходимые правки для меток кардиоциклов и для контуров ЛЖ.

5) Сохраните результаты редактирования при выходе из режима редактирования.

После сохранения результатов системе понадобится некоторое время для пересчета трекинга. По завершении этого процесса данные расчетов обновятся автоматически.

*При необходимости, можно выполнять коррекцию контуров, систолы/диастолы и активного кардиоцикла неограниченное количество раз.*

6) Повторите шаги (1)-(4) для остальных проекций.

**Обратите внимание:** Если для оценки сократимости ЛЖ нужно использовать файл с проекцией A5C вместо A3C, необходимо для этого файла указать тип проекции A3C и применить кнопку **"Перевернуть ↔"** чтобы отразить кадры зеркально.

### 5.5.2 Линейные измерения на PLAX

Эхотрекер автоматически выполняет следующие измерения на PLAX проекции:

- Конечно-диастолический размер левого желудочка,
- Конечно-систолический размер левого желудочка,
- Толщина межжелудочковой перегородки (срединный сегмент, диастола),
- Толщина межжелудочковой перегородки (базальный сегмент, диастола),

- Толщина межжелудочковой перегородки (срединный сегмент, систола),
- Толщина задней стенки левого желудочка (диастола),
- Толщина задней стенки левого желудочка (систола),
- Передне-задний размер левого предсердия,
- Проксимальный диаметр выносящего тракта правого желудочка из PLAX.

Также для этого типа проекции автоматически определяются кадры с систолой и диастолой. Как только для данного файла будет указан тип проекции, на нем отобразятся все измерения и метки кардиоцикла, если они были успешно сгенерированы ИИ-модулем, а также результаты измерений на правой панели "Измерения" (если для файла установлена отметка "Использовать в протоколе") (рис. 39). При наведении мыши на отрезок на кадре пользователю отображается всплывающая подсказка с названием измерения и его числовым значением.

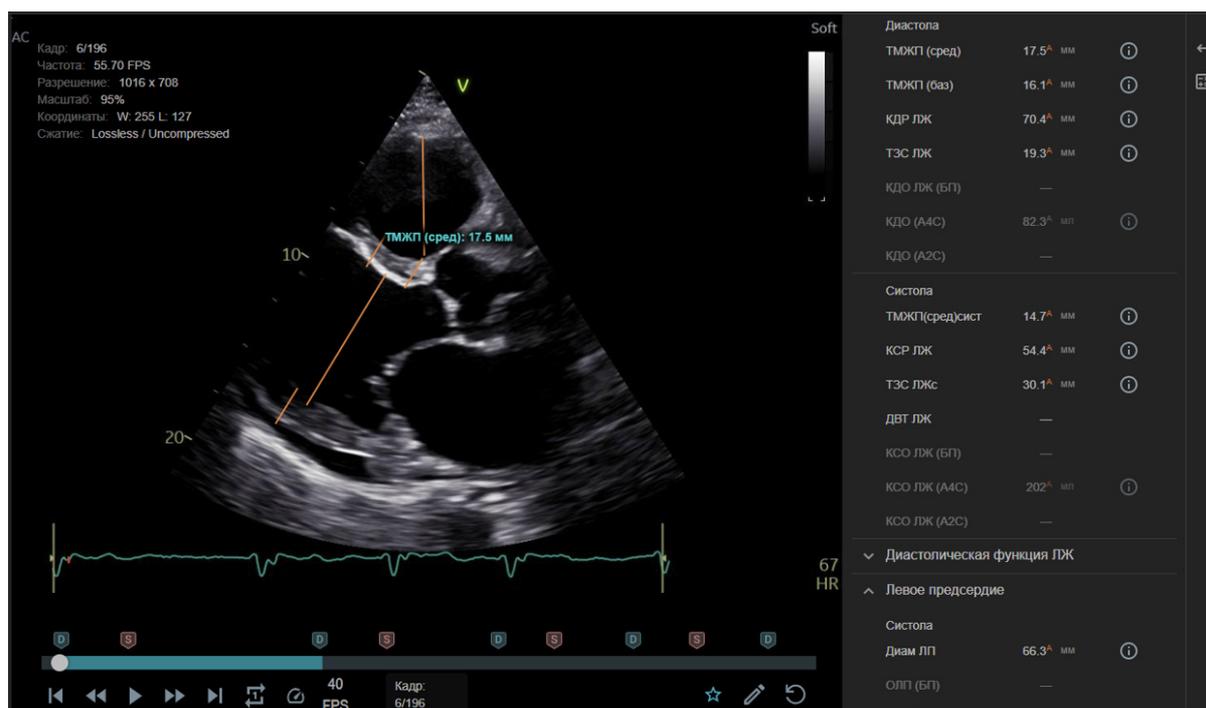


Рисунок 39 – Вид страницы с автоизмерениями на PLAX

Аналогично работе с автоизмерениями на апикальных проекциях, для PLAX проекции можно:

- выбирать активный кардиоцикл;
- редактировать положение меток систолы/диастолы - в режиме редактирования (кнопка  на панели проигрывателя);

*После сохранения отредактированных меток систолы/диастолы системе потребуется дополнительное время для генерации измерений на выбранных кадрах.*

- редактировать отрезки - измерения, перемещая точки концов отрезка на кадре;
- восстанавливать автоматические метки кардиоцикла и измерения (кнопка  на кадре);

***Обратите внимание:** На PLAX отрезки корректируются без перехода в режим редактирования. Для коррекции измерения пользователь может как изменять положение крайних точек отрезка, так и перемещать весь отрезок.*

### 5.5.3 Авто ИВС (Auto VTI)

Инструмент “Авто ИВС” (“Auto VTI”)  применяется для комплексной оценки интеграла времени-скорости (velocity-time integral), пиковой скорости, средней скорости, пикового градиента давления и среднего градиента давления и использует **автоматическую генерацию контура VTI**.

Для использования автоматической генерации контуров VTI для создания измерений и проведения расчетов, выполните следующие действия:

- 1) Перейдите на нужный файл.
- 2) Выберите в верхнем меню инструмент "Авто ИВС"  щелчком левой кнопки мыши.

Система автоматически сгенерирует контуры для кривых зависимости скорости от времени на доплер-изображении (см. рис. 40). Качество контуров будет зависеть от качества исходного изображения на кадре. В случае невозможности сгенерировать контуры автоматически, система предложит использовать стандартный инструмент для отрисовки измерения вручную (см. раздел 5.6.4.1).

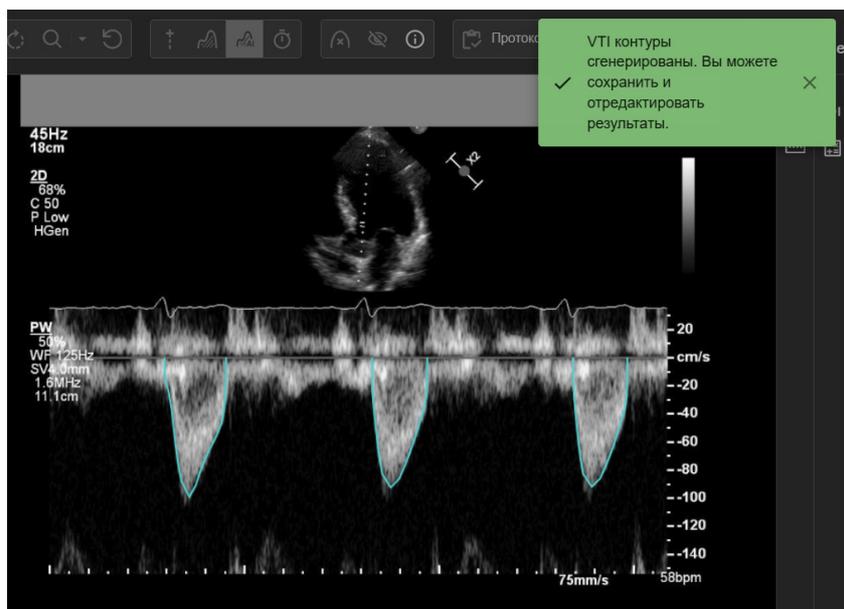


Рисунок 40 – Автоматически сгенерированные VTI-контур

Система отображает все автоматически сгенерированные VTI контуры. Пользователю доступны несколько опций для работы с **каждой из отрисованных на кадре** кривых зависимости скорости от времени.

3) Наведите указатель мыши на **выбранный контур** и нажмите правую кнопку мыши. На экране отобразится стандартное окно для выбора вариантов действий с измерением (рис. 41).



Рисунок 41 – Модальное окно для выбора варианта действия с авто VTI-контуром

Среди доступных пользователю действий можно выбрать:

3.1) Указать название для измерения из справочника или произвольное (стандартным образом, аналогично с использованием

других инструментов). Затем, при нажатии кнопки , выбранный контур будет сохранен с указанным названием.

3.2) При необходимости отредактировать автоматически сгенерированный VTI контур, необходимо нажать кнопку . Выбранный контур отобразится на кадре в режиме редактирования с подсвеченными опорными точками (рис. 42).

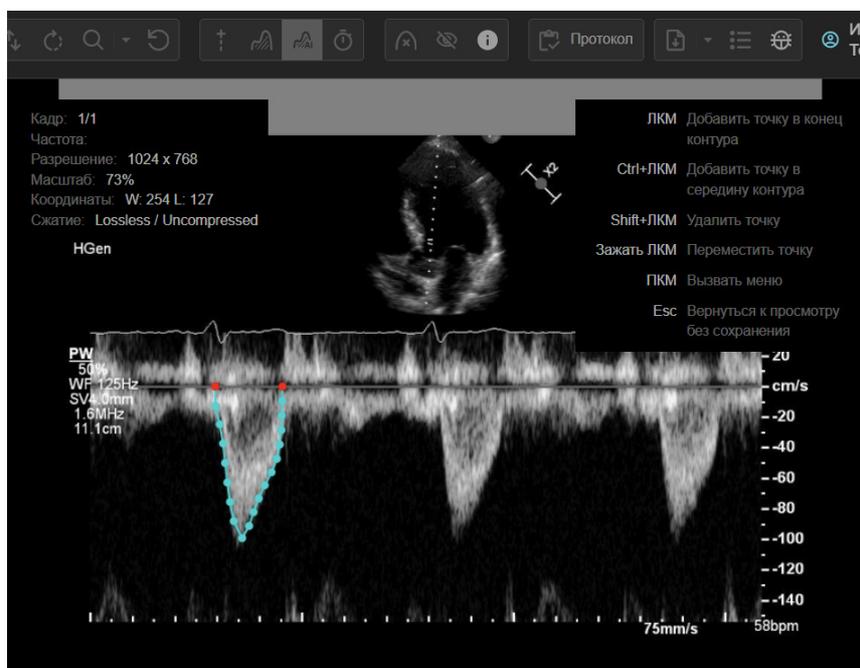


Рисунок 42 – Редактирование авто VTI контура

После завершения редактирования для включения измерения в протокол необходимо повторно вызвать меню нажатием правой кнопки мыши, указать название и подтвердить сохранение. Сохраненное измерение будет отрисовано на кадре стандартным контуром без опорных точек (рис. 43), производные параметры (пиковый и средний градиенты) будут рассчитаны автоматически.

*Обратите внимание, что, при сохранении одного автоматического измерения, остальные VTI контуры будут удалены с кадра. При необходимости сохранить другие варианты контуров, повторно выполните их генерацию инструментом "Авто ИВС" .*

3.3) Для удаления отдельного контура из серии авто VTI, используйте кнопку  в модальном окне.

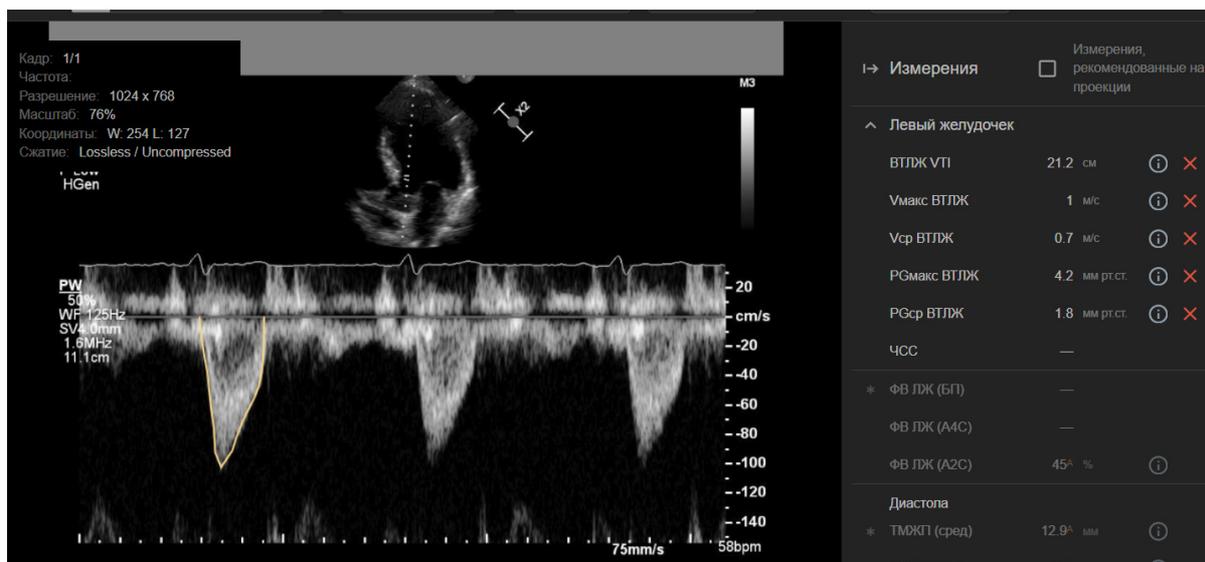


Рисунок 43 – Сохраненный авто VTI контур и производные измерения

## 5.6 Ручные измерения

*Для проведения любых типов измерений для файла должны быть указаны режим и тип проекции.*

*Полный список измеряемых параметров и соответствующие им инструменты см. в Приложении 2.*

В данном разделе будут описаны инструменты верхнего меню, которые предоставляет Эхотрекер для проведения измерений в В-режиме, М-режиме и режимах доплера. Помимо вызова этих инструментов через верхнее меню, возможно быстрое обращение к ним и создание измерений путем перетаскивания (drag&drop) соответствующего названия измерения на кадр с правой боковой панели (см. раздел 5.7.2.3).

### 5.6.1 Измерения в В-режиме

#### 5.6.1.1 Линейные измерения

Чтобы выполнить линейные измерения используйте инструмент "Длина"  верхнего меню.

1) Перейдите на файл и кадр, на котором необходимо создать контур.

2) Проверьте правильность установки меток систолы и диастолы, при необходимости скорректируйте их.

**Обратите внимание:** Метки измерений фильтруются по типам проекции и текущей фазе кардиоцикла. Если на файле автоматически проставлены метки кардиоцикла, отредактируйте их положение, прежде чем провести измерения. (См. раздел 5.5)

- 3) Выберите инструмент "Длина" щелчком левой кнопки мыши.
- 4) Установите точки отрезка на кадре.
- 5) Щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню.
- 6) Выберите одно из доступных названий в поле "Название измерения" (рис. 44).

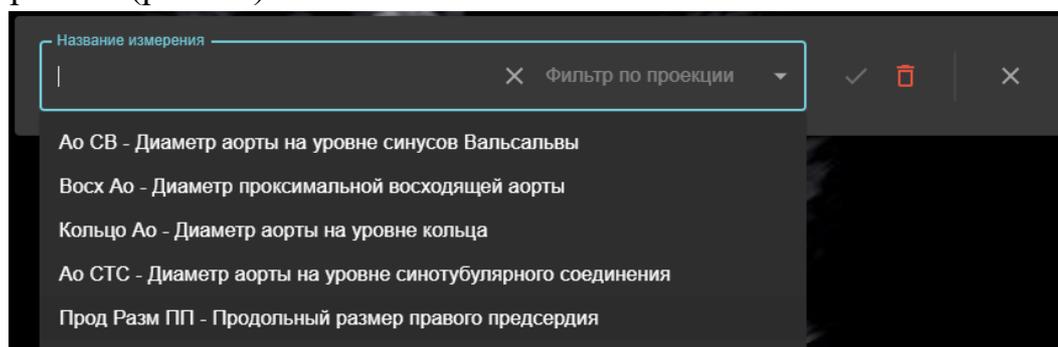


Рисунок 44 – Выбор доступных названий измерений

При формировании списка доступных меток по умолчанию выполняется **фильтрация по текущему типу проекции** и типу кадра (систола/диастола/иное), если для файла доступна информация о кардиоцикле. Вы также можете выбрать необходимое название без фильтрации по типу проекции (укажите значение **“Все измерения”** в фильтре). И в этом, и в первом случае в списке названий используются названия измерений из справочника Эхотрекера, т.е. при выборе они автоматически попадут в поля печатной формы/СЭМД и будут использованы в производных формулах.

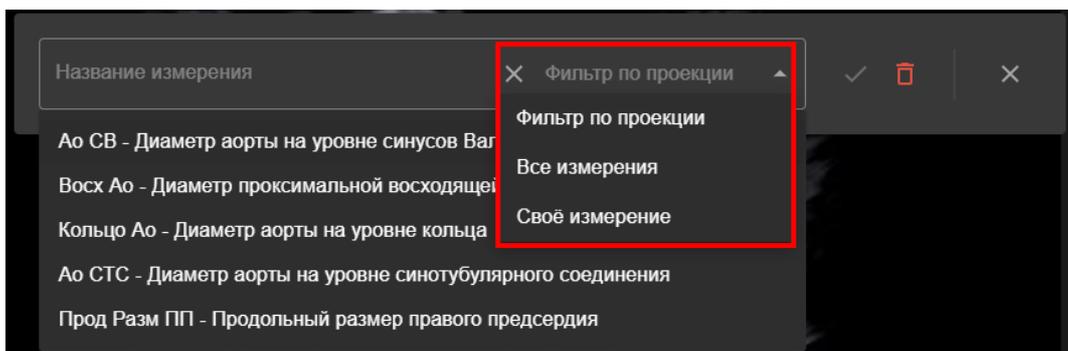


Рисунок 45 – Фильтрация для названий измерений

Если в выпадающем меню (рис. 45) фильтра выбрать “Свое название”, то пользователю предоставляется возможность ввести произвольное название измерения без использования справочников системы.

7) После выбора/ввода названия, нажмите кнопку для сохранения измерения.

После этого результат отобразится на правой панели (рис. 46) в блоке соответствующей анатомической структуры для справочных измерений или в блоке “Пользовательские измерения”, для измерений с произвольным пользовательским названием.

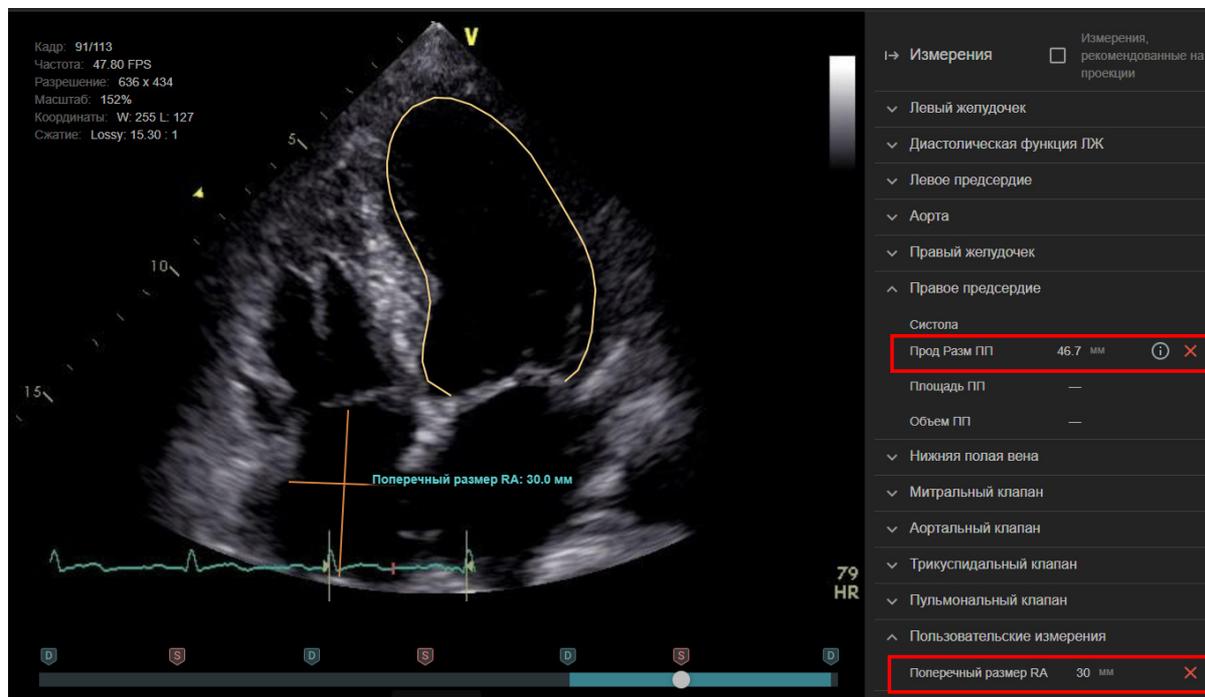


Рисунок 46 – Отображение сохраненных ручных измерений

При наведении мыши на отрезок пользователю отображается всплывающая подсказка с названием измерения и его числовым значением.

Полученный отрезок можно корректировать, изменяя положения точек. Его название можно изменить, или удалить измерение, вызвав для него правой кнопкой мыши контекстное меню с соответствующими возможностями.

### 5.6.1.2 Построение контуров для измерения площадей и объемов камер сердца

В Эхотрекере можно вручную построить контур правого желудочка, левого и правого предсердий на апикальных проекциях для вычисления площадей и объемов с использованием инструмента "Контур"  верхнего меню (рис. 47).

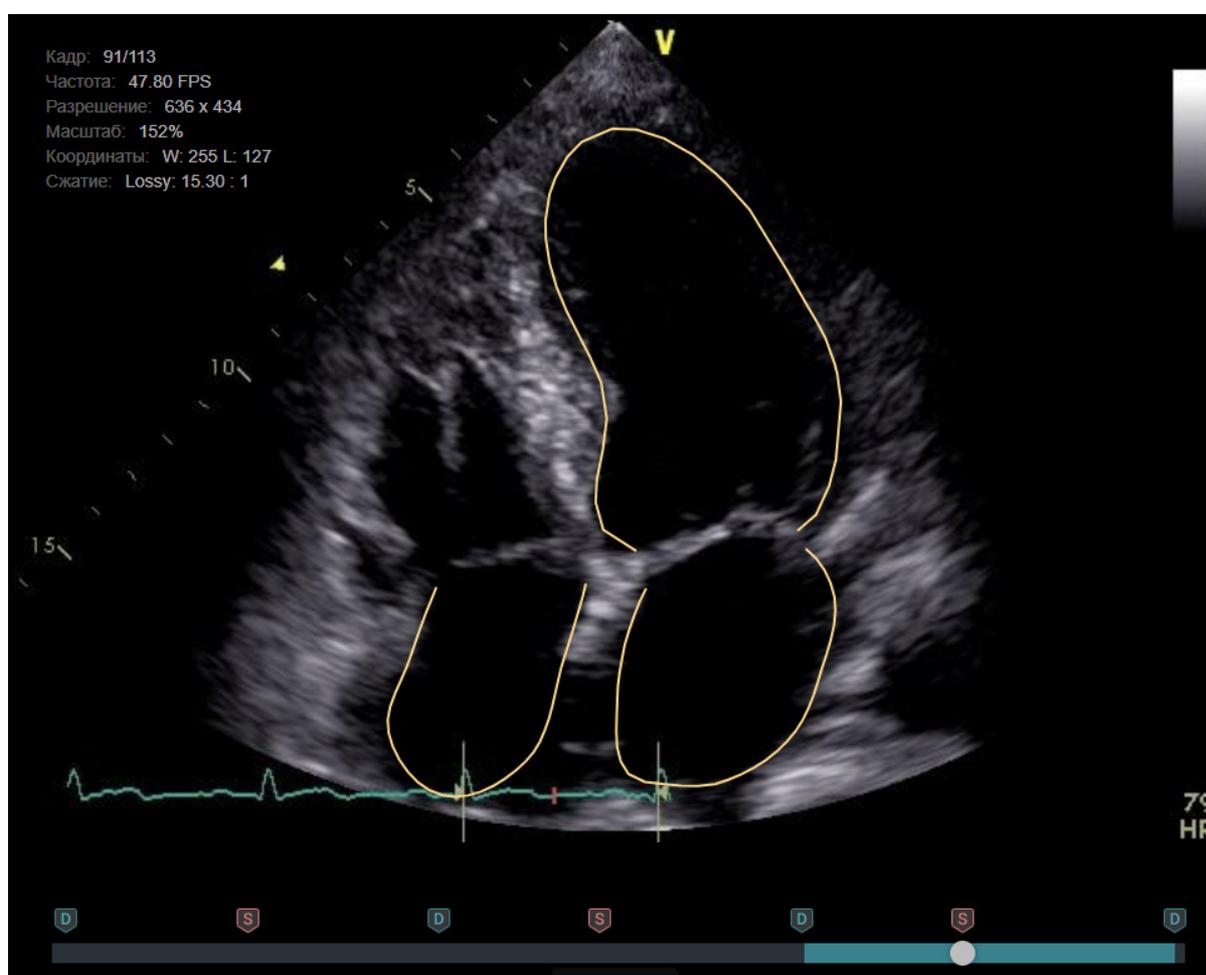


Рисунок 47 – Построенные с помощью инструмента «Контур» контуры левого и правого предсердий, а также автоконтур левого желудочка.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перейдите на файл и кадр, на котором необходимо создать контур.

2) Проверьте правильность установки меток систолы и диастолы, при необходимости скорректируйте их и сохраните изменения (см. раздел 5.5.1).

3) Выберите в верхнем меню инструмент "Контур" щелчком левой кнопки мыши. Система перейдет в режим создания контура.

**Обратите внимание:** Выход из режима по клавише **ESC** - без сохранения контура. Чтобы завершить контур, пройдите все шаги процесса до конца.

4) Начните проставлять опорные точки на кадре левой кнопкой мыши. Точки будут последовательно добавляться к контуру (рис. 48).

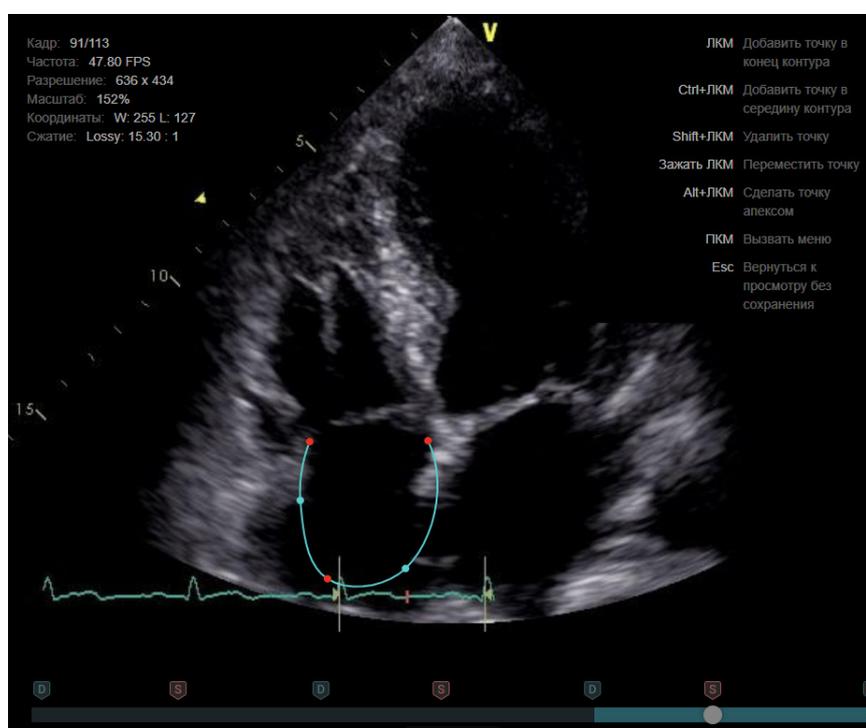


Рисунок 48 – Создание контура с помощью инструмента «Контур»

- 5) При необходимости отредактируйте контур:
- 5.1) скорректируйте положение точек (перетащите точки на новое место);
  - 5.2) добавьте дополнительные опорные точки в контур однократным щелчком мыши при нажатой клавише **Ctrl**;
  - 5.3) удалите опорную точку однократным щелчком мыши при нажатой клавише **Del**;

5.4) измените точку апекса однократным щелчком мыши при нажатой клавише *Alt*.

**Обратите внимание:** Простой щелчок левой кнопкой мыши добавляет точку в конец контура, в то время как щелчок с нажатой клавишей *Ctrl* - в середину контура.

б) Для сохранения результата укажите название измерения через контекстное меню (аналогично линейным измерениям).

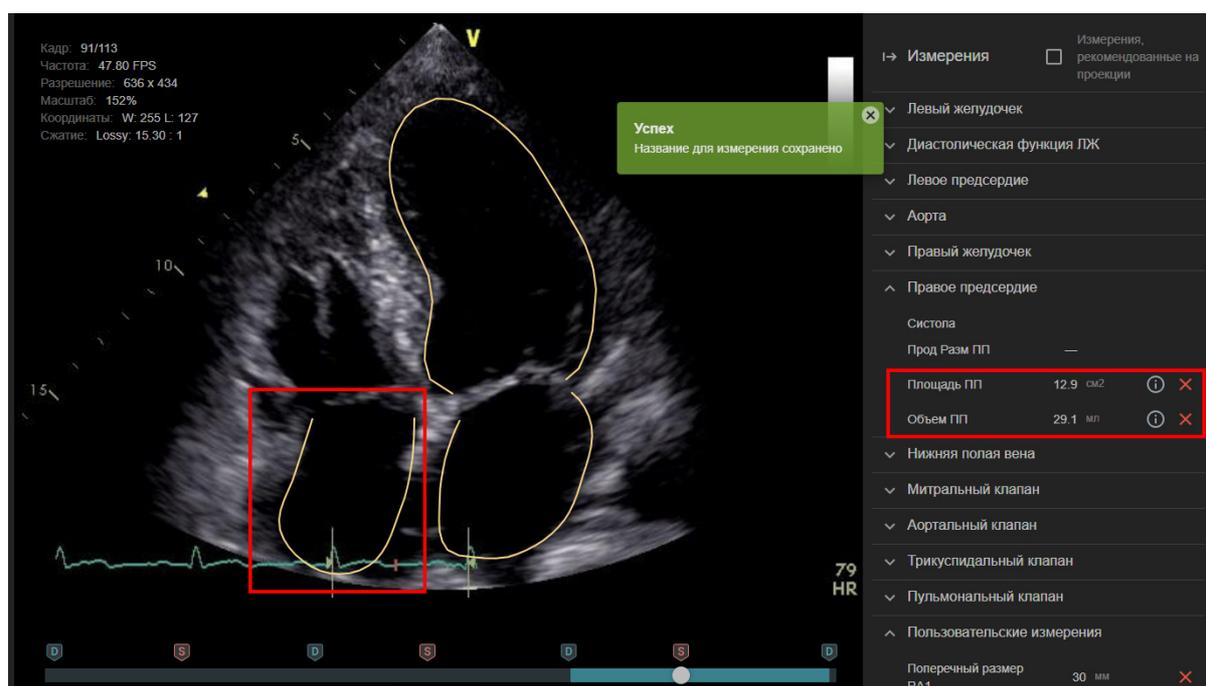


Рисунок 49 – Результаты измерений инструментом «Контур»

Все доступные расчеты для контура отобразятся на правой боковой панели (рис. 49).

При наведении указателя мыши на контур, пользователю отобразится всплывающая подсказка с аббревиатурой оконтуренной структуры при создании измерения из справочника (ПЖ - правый желудочек, ПП - правое предсердие, ЛП - левое предсердие) или название, указанное пользователем для собственного измерения.

### 5.6.1.3 Измерение угла

Для измерения градусной меры угла в Эхотрекере применяется инструмент “Угол” . Для создания измерения необходимо на кадре проставить три точки, соответствующие вершине угла и границам отрезков.

**Обратите внимание:** На текущий момент в справочниках Эхотрекера отсутствуют названия измерений для данного инструмента, однако вы можете задать собственное название чтобы сохранить данные в пользовательских измерениях.

#### **5.6.1.4 Площадь произвольной формы**

См. описание в разделе измерений для режима цветового доплеровского картирования.

### **5.6.2 Измерения в режиме цветового доплеровского картирования**

#### **5.6.2.1 Площадь произвольной формы**

Эхотрекер предоставляет инструмент “Площадь”  для измерения площади путем построения контура произвольной формы, например для измерения PISA на клапанах.

**Обратите внимание:** На текущий момент в справочниках Эхотрекера отсутствуют названия измерений для данного инструмента, однако вы можете задать собственное название чтобы сохранить данные в пользовательских измерениях.

Процесс создания замкнутого контура аналогичен процессу создания контура для камер сердца и включает проставление опорных точек, их корректировку (при необходимости) и сохранение названия для измерения.

При повторном щелчке левой кнопкой мыши по первой точке контура, он замыкается и добавление новых точек становится возможно только при удержании клавише CTRL.

### **5.6.3 Измерения в М-режиме**

#### **5.6.3.1 Амплитуда**

В текущей реализации Эхотрекера в М-режиме возможно единственное измерение из справочника - СЭПКТК (TAPSE). Для него используйте инструмент “Амплитуда” . Для проведения измерения необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перейдите на нужный файл.
- 2) Выберите в верхнем меню инструмент "Амплитуда" щелчком левой кнопки мыши.
- 3) Установите точки отрезка на кадре (рис. 50).

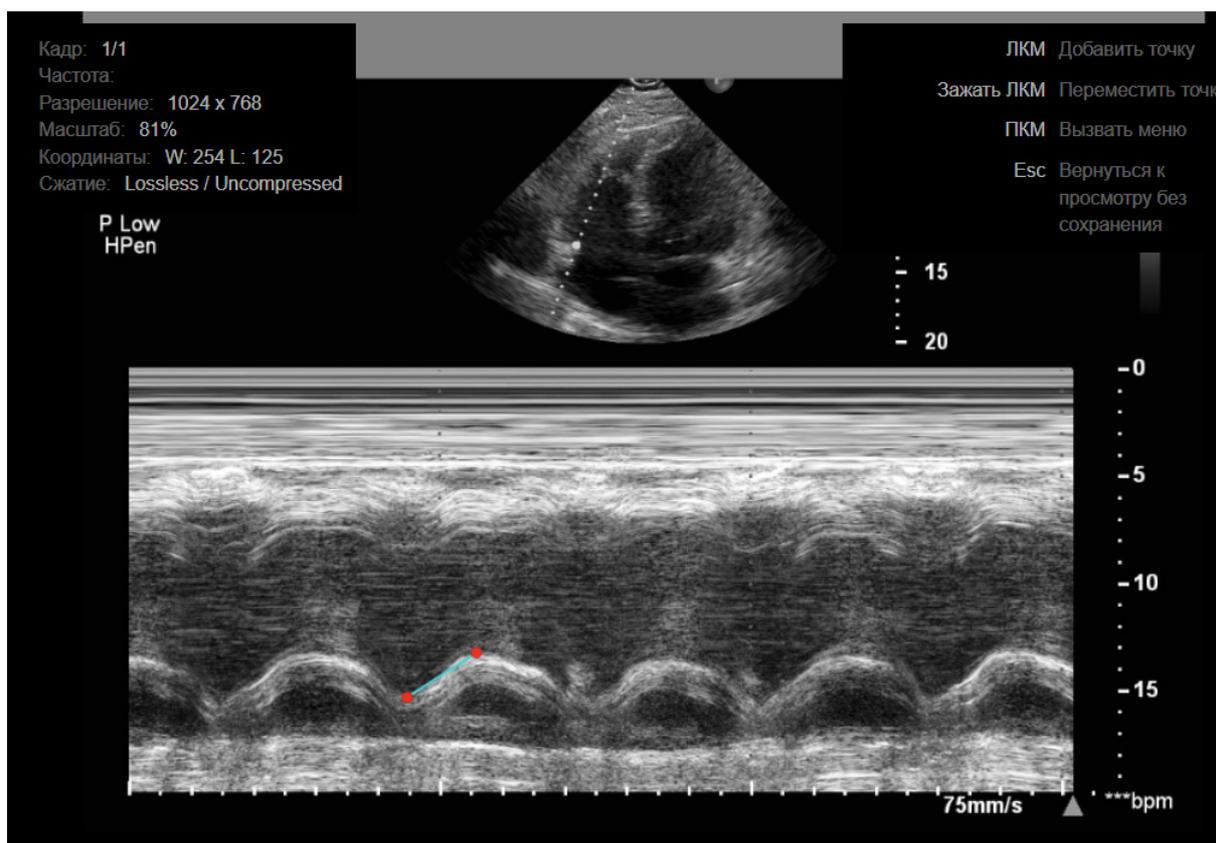


Рисунок 50 – Выполнение измерения инструментом «Амплитуда»

*Точки можно устанавливать с горизонтальным смещением. Оценка амплитуды будет проводиться только по вертикальной оси.*

- 4) Щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню.
  - 5) Настроив фильтрацию названий в открывшемся окне, в списке измерений выберите необходимую метку или задайте свое название.
  - 6) Сохраните результат.
- После этого результат отобразится на правой панели в соответствующем блоке (рис. 51).

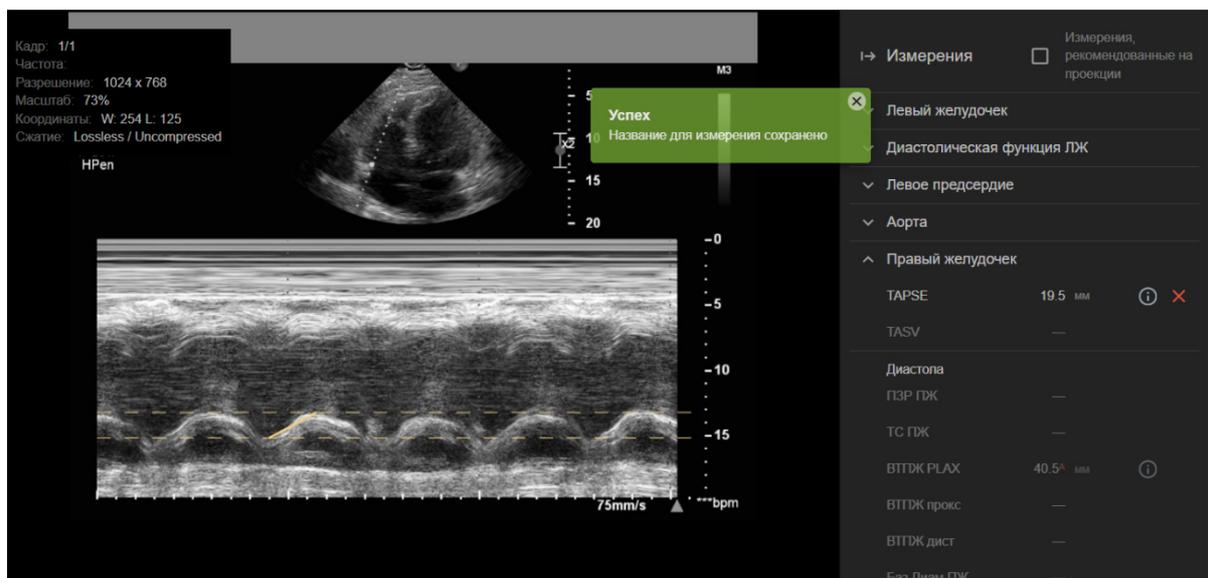


Рисунок 51 – Результат измерения инструментом «Амплитуда»

## 5.6.4 Измерения в режимах доплера

### 5.6.4.1 ИВС (VTI)

Инструмент “ИВС” (“VTI”)  применяется для комплексной оценки интеграла времени-скорости (velocity-time integral), пиковой скорости, средней скорости, пикового градиента давления и среднего градиента давления. Для проведения этих измерений и расчетов выполните следующие действия:

- 1) Перейдите на нужный файл.
- 2) Выберите в верхнем меню инструмент "ИВС"  щелчком левой кнопки мыши.
- 3) Начните проставлять опорные точки на кадре левой кнопкой мыши, начиная от опорной линии (рис. 52). Первая точка контура будет автоматически привязана к опорной линии, остальные точки будут последовательно добавляться к контуру.

*Система запрещает добавление точек по другую сторону опорной линии.*

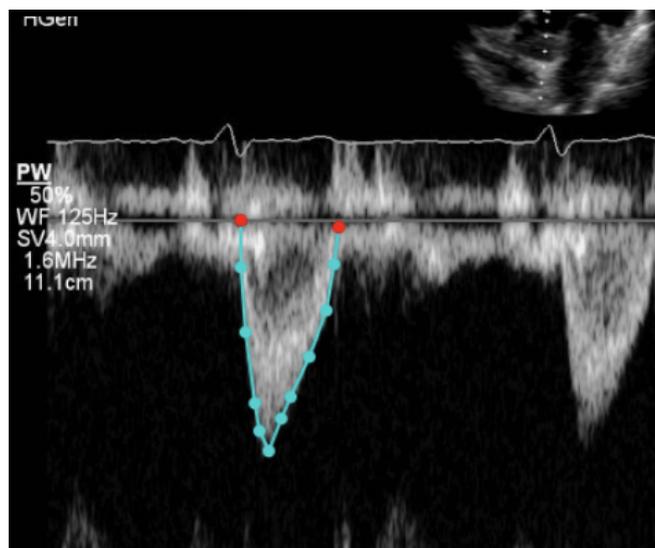


Рисунок 52 – Выполнение измерения инструментом «ИВС» («VTI»)

- 4) При необходимости отредактируйте контур:
  - 4.1) скорректируйте положение точек (перетащите точки на новое место);
  - 4.2) добавьте дополнительные опорные точки в контур однократным щелчком мыши при нажатой клавише **Ctrl**;
  - 4.3) удалите опорную точку однократным щелчком мыши при нажатой клавише **Del**.

**Обратите внимание:** Простой щелчок левой кнопкой мыши добавляет точку в конец контура, в то время как щелчок с нажатой клавишей **Ctrl** - в середину контура.

5) Для сохранения результата и построения контура по опорным точкам укажите название измерения через контекстное меню таким же образом, как и для остальных инструментов.

Результаты измерений VTI и связанных расчетов выводятся на правую боковую панель (рис. 53). При наведении указателя мыши на контур на кадре, отображается всплывающая подсказка с названием и значением для соответствующего VTI измерения.



Рисунок 53 – Результаты измерения инструментом «ИВС»

#### 5.6.4.2 Скорость

В текущей реализации Эхотрекера в режимах доплера инструмент “Скорость”  можно использовать для тех измерений, которые не затрагиваются инструментом “ИВС” (измерения и соответствующие им инструменты см. в Приложении 1 - Список параметров, которые могут быть измерены в Эхотрекере).

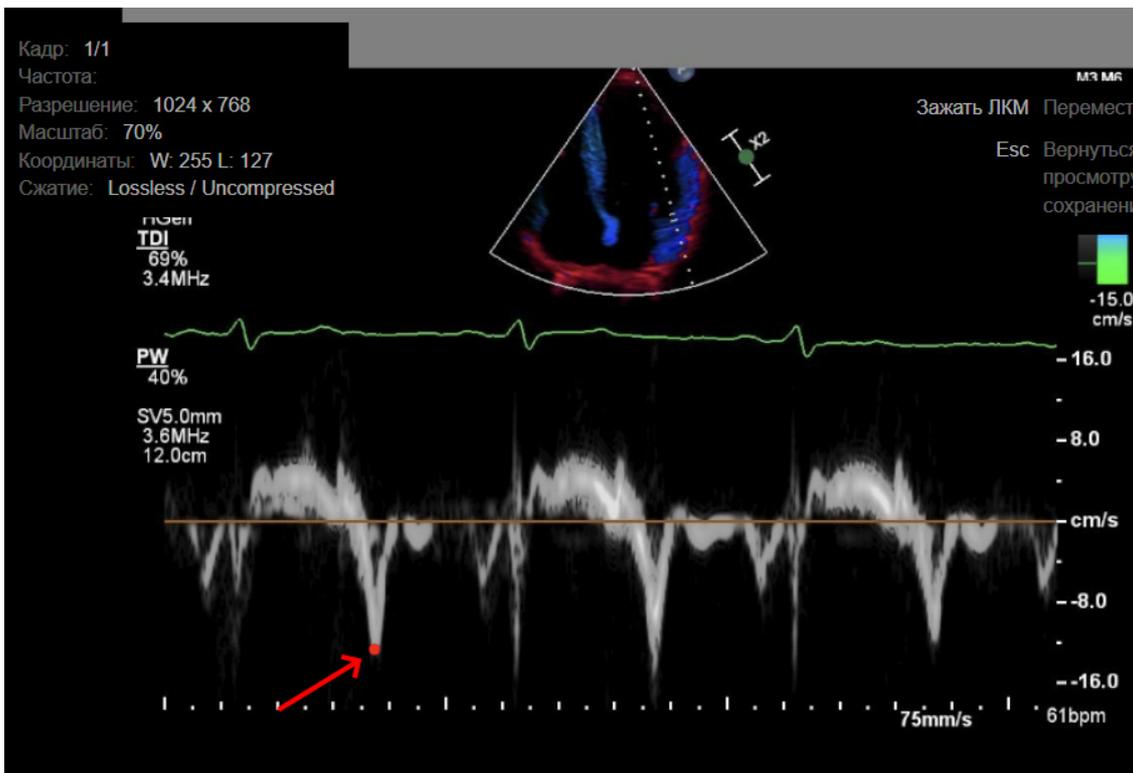


Рисунок 54 – Выполнение измерения инструментом «Скорость»

Для проведения измерения необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перейдите на нужный файл.
- 2) Выберите в верхнем меню инструмент "Скорость" щелчком левой кнопки мыши.
- 3) Установите точку, которая соответствует необходимому уровню скорости на кадре (рис. 54). Отношение точки к базовой линии будет определено автоматически.
- 4) При необходимости скорректируйте положение точки.
- 5) Щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню.
- 6) В открывшемся списке выберите необходимую метку измерения.

После этого результат отобразится на правой панели в соответствующем блоке (рис. 55).

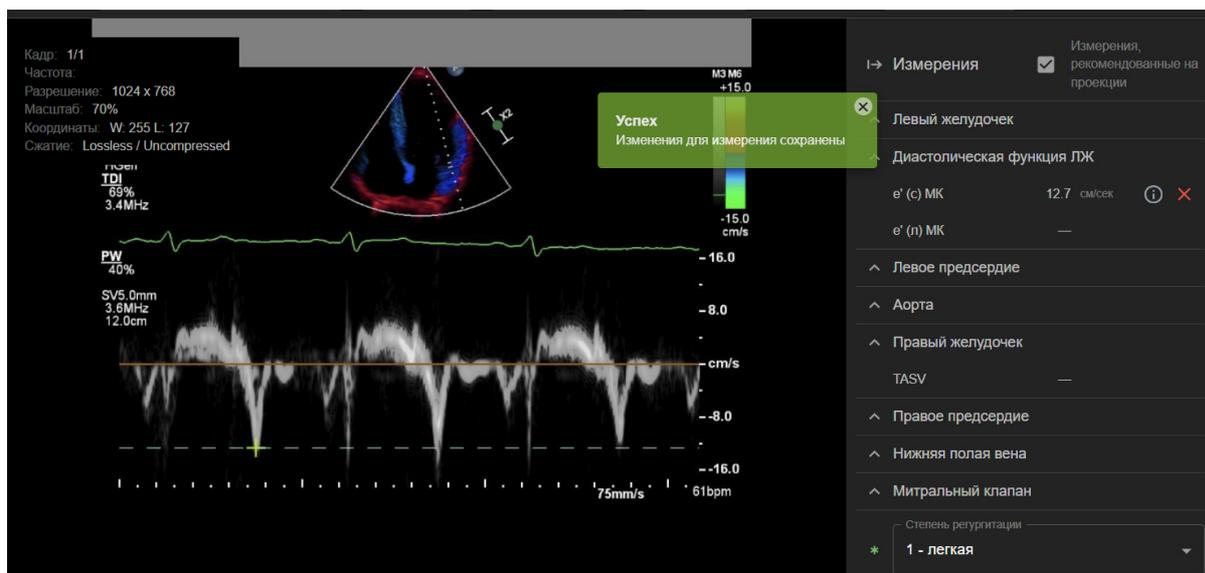


Рисунок 55 – Результат измерения инструментом «Скорость»

### 5.6.4.3 Время

Инструмент “Время”  позволяет выполнить следующие измерения, связанные с определением интервала времени:

- Определение ЧСС (отметьте две точки соответствующие продолжительности кардиоцикла - рис. 56, укажите название измерения “R-R - Продолжительность кардиоцикла”)

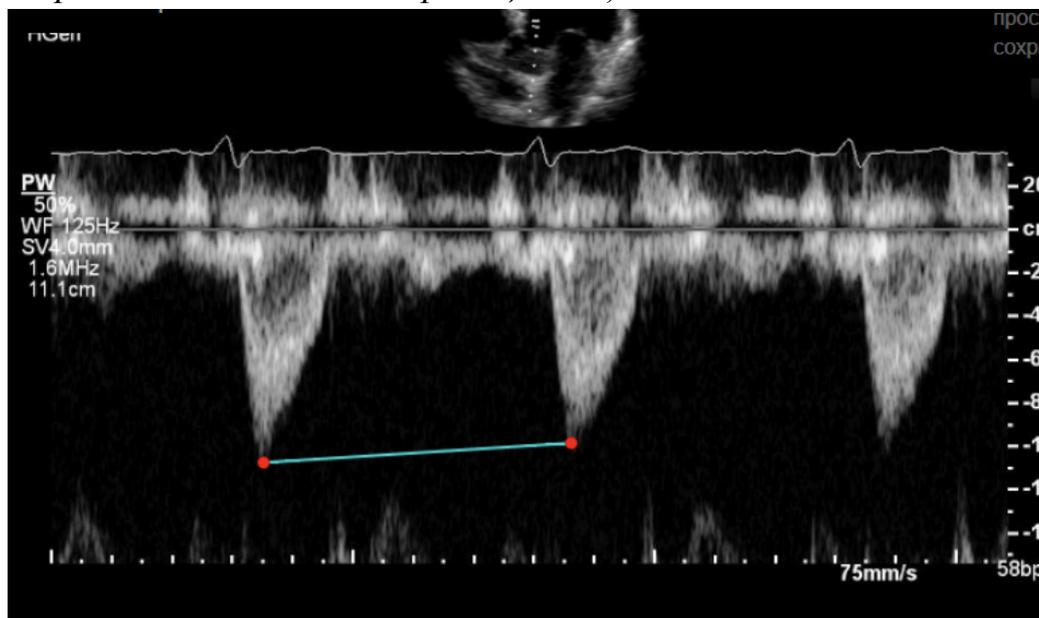


Рисунок 56 – Выполнение измерения инструментом «Время»: измерение ЧСС

- Время снижения скорости потока E (DT) (deceleration time) (проставьте точки в начале и в конце измеряемого интервала - рис. 57)



Рисунок 57 – Выполнение измерения инструментом «Время»: измерение E(DT)

*Для ЧСС и E (DT) (deceleration time) точки можно устанавливать с вертикальным смещением. При оценке учитывается только горизонтальное расстояние между точками*

- Период полуспада градиента давления (РНТ, Pressure half-time) (установите точки концов отрезка, чтобы задать точку с максимальной скоростью и корректную прямую снижения скорости; время будет вычислено из получившейся зависимости - рис. 58)

*Для измерения РНТ можно провести отрезок произвольной длины, с обязательным началом в точке максимальной скорости и с корректным углом наклона прямой. Период полуспада градиента давления будет вычислен исходя из заданного угла наклона и максимального градиента давления для начала отрезка.*

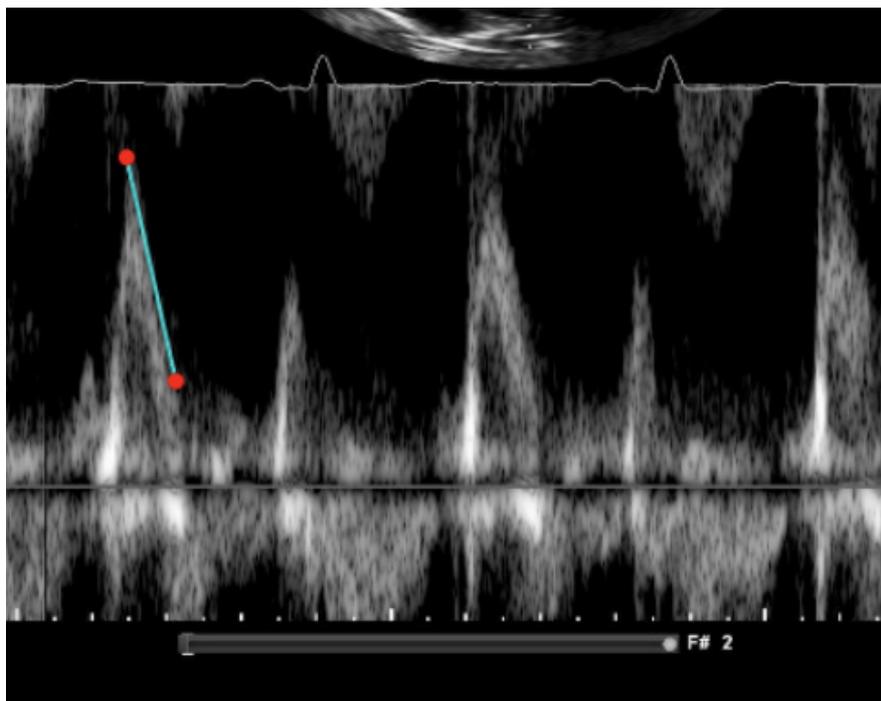


Рисунок 58 – Выполнение измерения инструментом «Время»:  
измерение РНТ

Для проведения измерения необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Перейдите на нужный файл.
- 2) Выберите в верхнем меню инструмент "Время" щелчком левой кнопки мыши.
- 3) Установите точки отрезка на кадре.
- 4) При необходимости скорректируйте положение точек.
- 5) Щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню.
- 6) В открывшемся списке выберите необходимую метку измерения.

После этого результат отобразится на правой панели “Измерения” в соответствующем блоке (рис. 59).

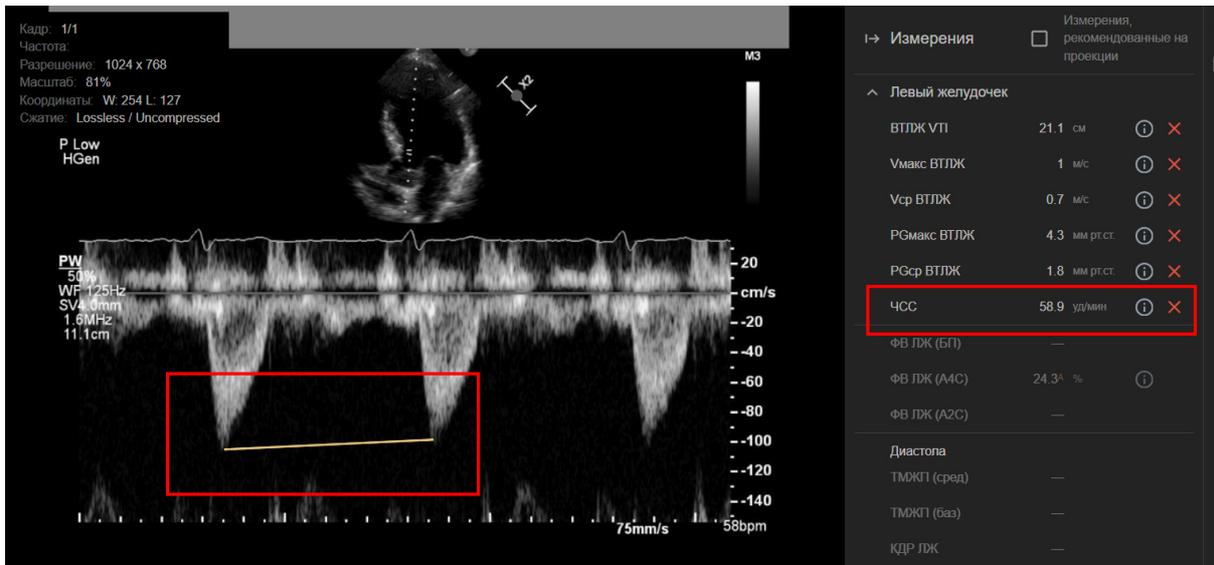


Рисунок 59 – Результат измерения инструментом «Время»: справочное измерение

6.1) Если вы задаёте собственное название измерения (рис. 60), то в текущей версии Эхотрекера будут вычислены:

- продолжительность отмеченного интервала времени;
- РНТ для данного угла наклона и максимального градиента давления заданного отрезка.

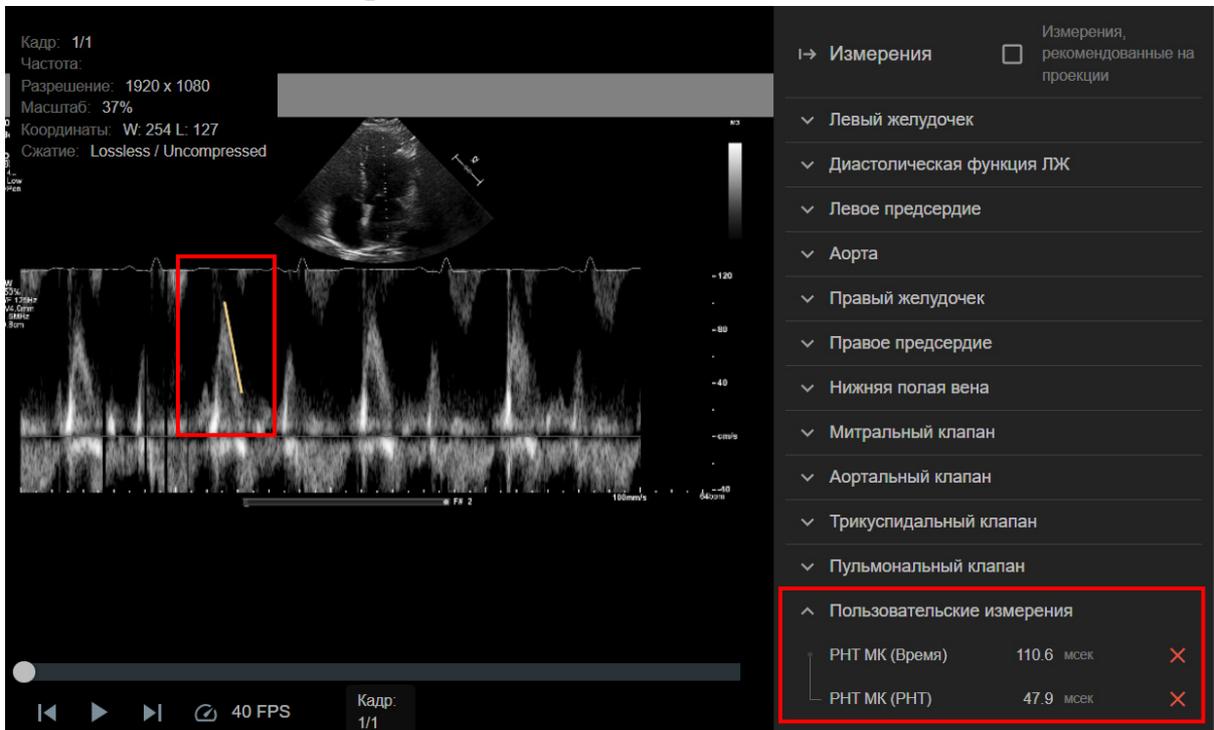


Рисунок 60 – Результат измерения инструментом «Время»: пользовательское измерение

### 5.6.5 Редактирование и удаление измерений

Любое измерение, выполненное вручную, можно отредактировать или удалить из исследования. Для этого выполните следующую последовательность действий:

- 1) Перейдите на кадр с измерением.



Рисунок 61 – Контекстное меню для редактирования и удаления пользовательских измерений

- 2) Наведите указатель мыши на нужное измерение и вызовите контекстное меню (рис. 61) правой кнопкой мыши.

- 3) Для удаления измерения нажмите кнопку “Удалить измерение” (рис. 61(1)) и подтвердите удаление.

- 4) Для редактирования названия измерения - измените название измерения и подтвердите действие кнопкой ✓ (рис. 61(3)).

- 5) Для редактирования точек нажмите “Карандаш” (рис. 61(2)). Система откроет выбранное измерение в режиме редактирования.

После коррекции точек, для сохранения правок нажмите ✓ в правом верхнем углу экрана, для отмены редактирования - ✕ (рис. 62).

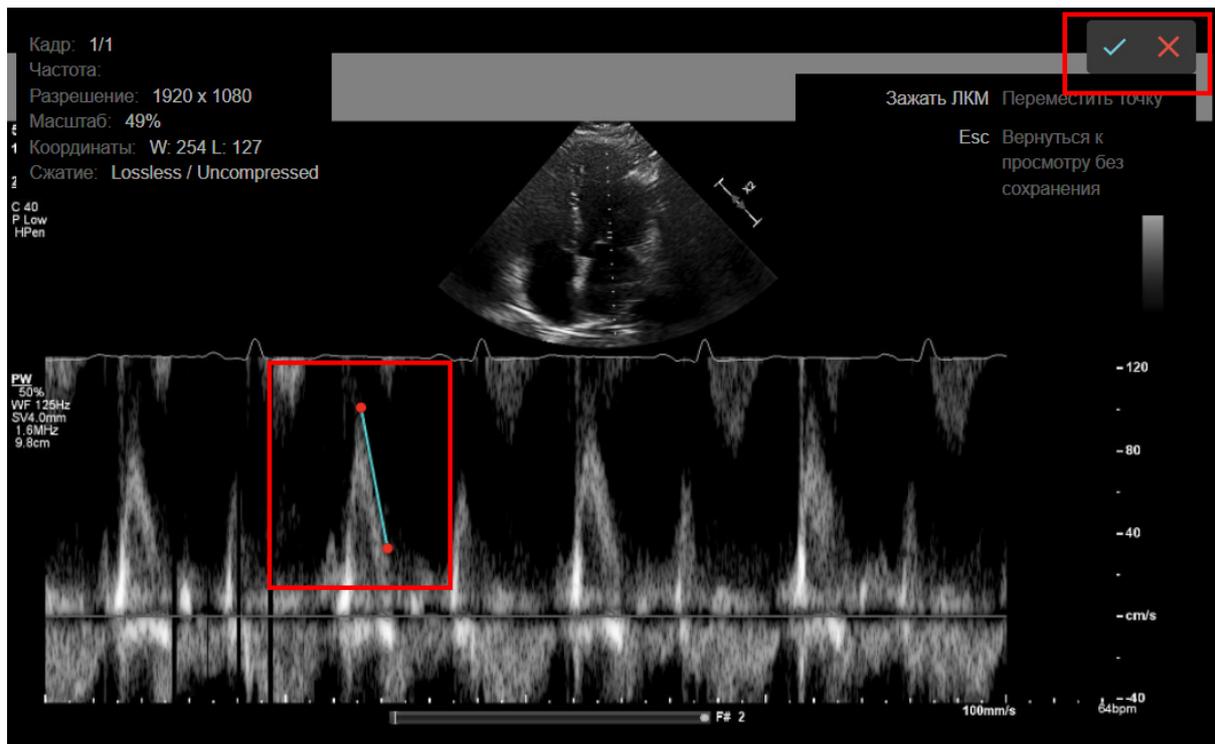


Рисунок 62 – Вид страницы для редактирования пользовательского измерения

### 5.7 Просмотр результатов измерений на боковых панелях

На правых боковых панелях (рис. 63) можно просмотреть результаты проведенных измерений.

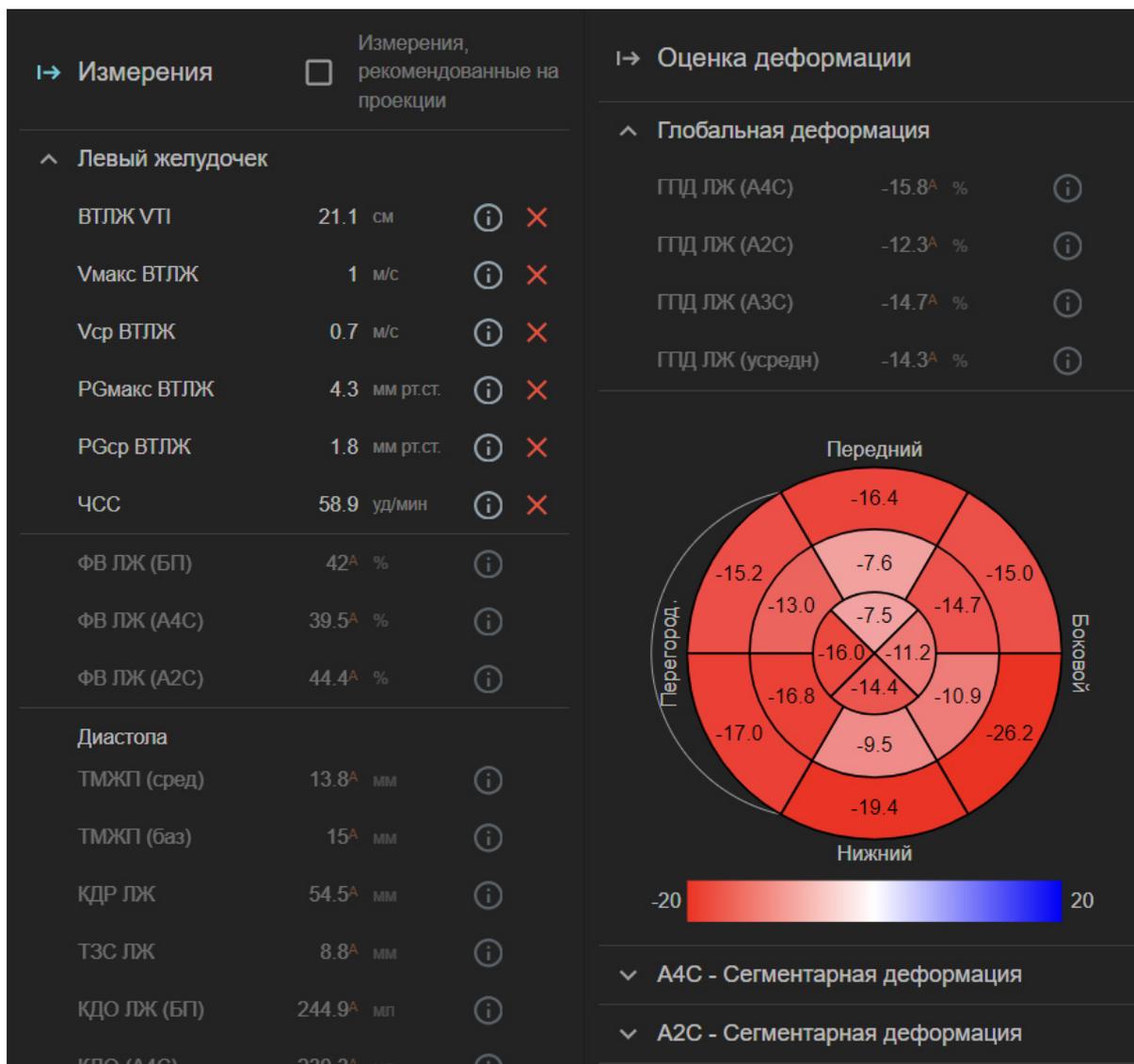


Рисунок 63 – Вид правых боковых панелей

## 5.7.2 Панель “Измерения”

### 5.7.2.1 Условные обозначения

- Более ярким шрифтом выделены названия измерений, которые рекомендуется выполнять на текущем типе проекции;

- Красным символом \* отмечены невыполненные измерения, необходимые для заполнения стандартного СЭМД;

- Зеленым символом \* отмечены выполненные измерения, необходимые для заполнения стандартного СЭМД;

*В текущей версии Эхотрекер используется используется СЭМД 2.0 "Протокол трансторакальной эхокардиографии стандартный" из блока "Протокол инструментального исследования", редакция 4.*

- Подчеркнутые **числовые значения** работают как ссылки и перенаправляют на файл и кадр, на котором выполнено измерение;

- Автоматические измерения помечены буквой "А" в верхнем регистре:

- яркая буква "А"  маркирует автоматическое измерение без коррекции пользователем;

- бледная буква "А"  говорит о том, что автоматическое измерение было скорректировано пользователем.

- Для измерений, включенных в справочник Эхотрекера, доступны референсные значения - при наведении мыши на значок ⓘ (рис. 64).

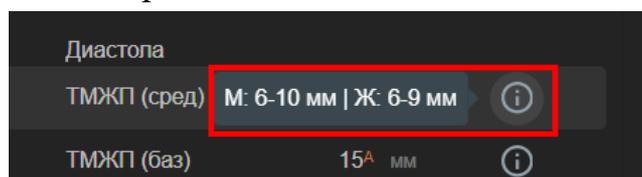


Рисунок 64 – Референсные значения измерения

- Для неавтоматических измерений доступно быстрое удаление измерений по кнопке ✕ рядом с его названием (рис. 65).

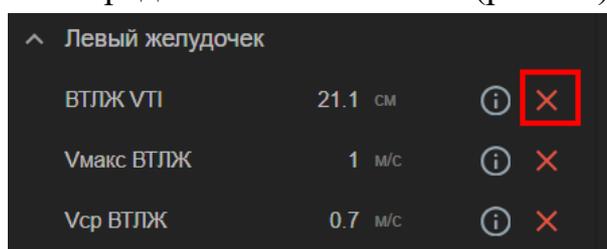


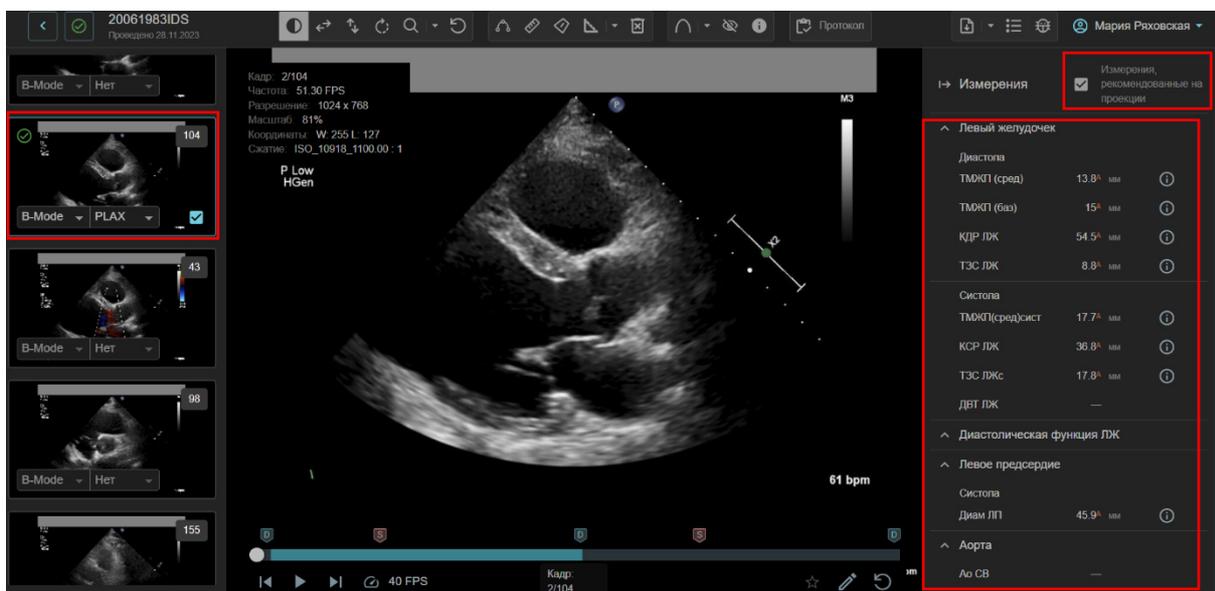
Рисунок 65 – Кнопка удаления для выполненных измерений

### 5.7.2.2 Фильтрация измерений по проекции (Рекомендуемые измерения)

Включив фильтр «Рекомендуемые измерения» по проекции на панели «Измерения» (рис. 66), можно скрыть измерения, которые не рекомендуется выполнять на текущем файле.



(а) Фильтр выключен



(б) Фильтр включен

Рисунок 66 – Применение фильтра по проекции

### 5.7.2.3 Быстрое создание измерений

Для измерений, которые можно выполнить на текущем файле (для которых метки выделены более ярким текстом на боковой панели) возможно перейти в режим создания путем перетаскивания метки с боковой панели на текущий кадр (drag&drop). При этом автоматически активируется

необходимый инструмент (длина, контур, VTI и т.д.) и измерению присваивается выбранное название.

Данная опция доступна только для ручных измерений. Также выполняется проверка на корректность выбранного кадра (систола/диастола/иное), если для файла доступна информация о кардиоцикле.

### **5.7.3 Панель “Оценка деформации”**

На этой панели показаны результаты спекл-трекинга:

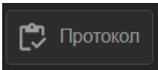
- глобальная продольная деформация ЛЖ;
- диаграмма "Бычий глаз" (вариант из 16 сегментов) для оценки сегментарной деформации;
- блоки по каждой проекции с данными сегментарной деформации.

Для каждого значения блока, можно исключить его из диаграммы, сняв ✓ напротив;

- кнопка "Скачать диаграмму", позволяющая сохранить диаграмму "Бычий глаз" локально в виде изображения в формате png.

### **5.8 Просмотр и выгрузка протокола**

Для просмотра и выгрузки протокола исследования нажмите кнопку

"Протокол"  верхнего меню.

В появившемся окне (рис. 67) будут представлены данные о пациенте и исследовании, все измерения, выполненные для текущего исследования, а также параметры, рассчитанные на основе этих измерений.

Протокол трансторакальной эхокардиографии

№ протокола

Дата формирования  
24.06.2024

**Данные пациента**

ФИО

Имя пациента в тегах DICOM

Пол

Дата рождения  
20.06.1983

Возраст: 40

**Исследование**

Вид исследования  
Ультразвуковое исследование сердца  
трансторакальное

Дата проведения  
28.11.2023 12:11

Оборудование  
Philips Medical Systems EPIQ 7

Качество изображения

Режимы исследования

- В-режим (2D-режим)
- М-режим
- 3D-режим
- 4D-режим
- Мультисплановое доплеровское картирование

ОТМЕНИТЬ    ВЫГРУЗИТЬ ПЕЧАТНУЮ ФОРМУ    СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ

Рисунок 67 – Вид формы протокола

### 5.8.2 Условные обозначения

В форме протокола используются следующие условные обозначения:

- \* (красная) отмечает незаполненные поля, необходимые для стандартного максимального СЭМД

- \* (зеленая) отмечает заполненные поля, необходимые для стандартного максимального СЭМД

- ✓ напротив названия блока показывает, что для данного блока заполнены все поля, необходимые для стандартного СЭМД

- Красным цветом подсвечены значения, выходящие за границы референсных интервалов для показателя (рис. 68). (Референсные значения использованы из документации к СЭМД)

Конечно-систолический размер левого желудочка	36.8 мм 25-40 мм
Толщина межжелудочковой перегородки (срединный сегмент, диастола)	13.8 мм ▲ 6-10 мм

Рисунок 68 – Подсветка для значений, выходящих за границу референсов

### 5.8.3 Заполнение формы

Для выгрузки протокола из системы и формирования печатной формы, необходимо заполнить поля с информацией о пациенте и об исследовании в следующих блоках:

- Шапка протокола (рис. 69)
  - Номер протокола (необязательное в текущей версии)
  - Дата протокола (заполняется автоматически на момент сохранения протокола)

Рисунок 69 – Форма протокола: Шапка протокола

- Информация о пациенте (рис. 70):
  - ФИО (необязательное в текущей версии).
  - Имя пациента в DICOM (необязательное, не входит в СЭМД, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Пол (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Дата рождения (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Возраст на момент исследования рассчитывается автоматически из даты рождения и даты проведения исследования.

Данные пациента

ФИО	Имя пациента в тегах DICOM
Пол Мужской	Дата рождения 20.06.1983
	Возраст: 40

Рисунок 70 – Форма протокола: Информация о пациенте

- Информация об исследовании (рис. 71):
  - Вид - “Ультразвуковое исследование сердца трансторакальное” (нередатируемое поле)
  - Дата проведения (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Оборудование (при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Качество изображения (необязательное в текущей версии, выбор значения из справочника НСИ “Качество изображения при трансторакальной эхокардиографии”).
  - Режим исследования (необязательное в текущей версии, выбор нескольких значений из справочника НСИ “Режимы работы аппарата УЗИ”) - значения заполняются автоматически на основании тегов DICOM для В- и М-режимов, постоянно-волновой (CWD) и импульсно-волновой(PWD)/ тканевой(TDI) доплерографии.

*Пользователю необходимо проверить корректность заполнения этого блока, т.к. в Эхотрекере не определяются режимы 3D и 4D УЗИ, и в автоматически не разделяются режимы PWD и TDI.*

**Исследование**

Вид исследования	Дата проведения	Оборудование
Ультразвуковое исследование сердца трансторакальное	28.11.2023 12:11	Philips Medical Systems EPIQ 7

Качество изображения

Оптимальное

Режимы исследования

- В-режим (2D-режим)
- М-режим
- 3D-режим
- 4D-режим
- Импульсно-волновое доплеровское картирование
- Постоянно-волновое доплеровское картирование
- Цветовое доплеровское картирование
- Тканевая доплерография

Рисунок 71 – Форма протокола: Информация об исследовании

- Витальные параметры (рис. 72):
  - Рост (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Вес (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - ЧСС (необязательное в текущей версии, при наличии информации в DICOM тегах заполняется автоматически).
  - Ритм (обязательно, выбор значения из справочника НСИ “Ритмы сердца”) - при заполнении поля осуществляется автоматический поиск по значениям справочника.
  - Значения ППТ и ИМТ рассчитываются автоматически при наличии данных о росте и весе пациента.

Рисунок 72 – Форма протокола: Витальные параметры

*Поля, помеченные как **необязательные в текущей версии**, могут быть не заполнены при выгрузке docx протокола, однако пользователю будет показано предупреждение **“Обратите внимание: В печатной форме протокола заполнены не все обязательные поля СЭМД”**.*

- Список измеренных и рассчитанных параметров.
- Настройка выгрузки набора параметров в протоколе.

В системе предварительно сохранены наборы параметров, требуемые для составления протокола в формате стандартного СЭМД и стандартного максимального СЭМД (набор параметров максимального СЭМД реализован не полностью). Пользователь может выбрать необходимый ему набор параметров в выпадающем меню (рис. 73- (1)), а также включать и исключать параметры из набора по собственному выбору (рис. 73- (2)).

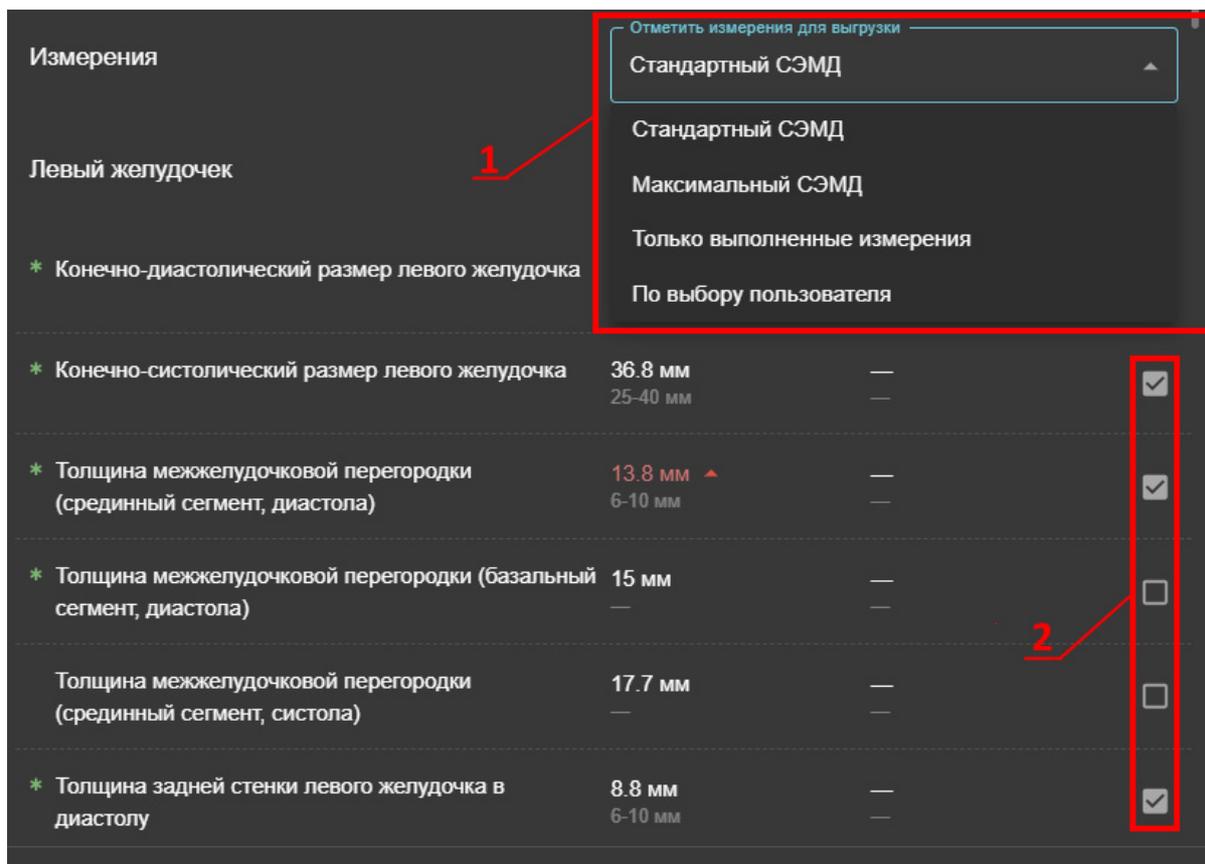


Рисунок 73 – Форма протокола: Настройка выгрузки параметров

- Настройки для выгрузки расчетов по ФВ ЛЖ, ГПД ЛЖ, объема ЛП (рис. 74)

Так как в наборе показателей стандартного СЭМД присутствует только один вариант ФВ ЛЖ (а также связанных с ним КДО, КСО и УО) и ГПД ЛЖ, пользователю предоставляется возможность выбрать конкретное значение для выгрузки в СЭМД. Аналогично можно выбрать вариант для выгрузки по объему ЛП (биплан, или расчет на основании только одной проекции) (рис. 74(а)).

Если же пользователю необходимо указать несколько параметров, для формата выгрузки протокола необходимо установить значение “По выбору пользователя” (рис. 74(б)).

Протокол трансторакальной эхокардиографии			
* Конечно-диастолический объем левого желудочка (биплан)	244.9 мл 62-150 мл	122.5 мл/м2 34-72 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>
Конечно-диастолический объем левого желудочка (A4C)	230.3 мл 62-150 мл	115.2 мл/м2 34-72 мл/м2	<input type="checkbox"/>
Конечно-диастолический объем левого желудочка (A2C)	261.1 мл 62-150 мл	130.6 мл/м2 34-72 мл/м2	<input type="checkbox"/>
* Конечно-систолический объем левого желудочка (биплан)	142 мл 21-61 мл	71.0 мл/м2 11-31 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>
Конечно-систолический объем левого желудочка (A4C)	139.4 мл 21-61 мл	69.7 мл/м2 11-31 мл/м2	<input type="checkbox"/>
Конечно-систолический объем левого желудочка (A2C)	145.3 мл 21-61 мл	72.7 мл/м2 11-31 мл/м2	<input type="checkbox"/>
* Ударный объем левого желудочка по методу дисков	102.8 мл —	51.4 мл/м2 ≥ 35 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>
Ударный объем левого желудочка по методу дисков (A4C)	90.9 мл —	45.5 мл/м2 —	<input type="checkbox"/>
Ударный объем левого желудочка по методу дисков (A2C)	115.8 мл —	57.9 мл/м2 —	<input type="checkbox"/>

(а) Выбор варианта выгрузки ФВ, КДО, КСО и УО ЛЖ

Измерения			
Отобразить измерения для выгрузки			
По выбору пользователя			
Левый желудочек	Значение	Индекс. к ППТ	
* Конечно-диастолический размер левого желудочка	54.5 мм 42-58 мм	—	<input checked="" type="checkbox"/>
* Конечно-систолический размер левого желудочка	36.8 мм 25-40 мм	—	<input checked="" type="checkbox"/>
* Толщина межжелудочковой перегородки	13.8 мм	—	<input type="checkbox"/>

Протокол трансторакальной эхокардиографии			
диастолической скорости движения митрального кольца	≤ 10	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Левое предсердие	Значение	Индекс. к ППТ	
* Передне-задний размер левого предсердия	45.9 мм 30-40 мм	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Объем левого предсердия (биплан)	— 22-52 мл	— 16-34 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>
Объем левого предсердия (A4C)	— 22-52 мл	— 16-34 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>
Объем левого предсердия (A2C)	— 22-52 мл	— 16-34 мл/м2	<input checked="" type="checkbox"/>

(б) Выбор варианта выгрузки объема ЛП - “По выбору пользователя”

Рисунок 74 – Форма протокола: Настройка выгрузки параметров

- Настройка выгрузки диаграммы локальной сократимости.  
Для выгрузки bull-eye диаграммы локальной сократимости необходимо отметить данную опцию в поле формы протокола (рис. 75).

Глобальная продольная деформация левого желудочка (A4C)	-15.8 % ▲ ≤ -20 %	—	<input type="checkbox"/>
Глобальная продольная деформация левого желудочка (A2C)	-12.3 % ▲ ≤ -20 %	—	<input type="checkbox"/>
Глобальная продольная деформация левого желудочка (A3C)	-14.7 % ▲ ≤ -20 %	—	<input type="checkbox"/>
<b>Добавить диаграмму локальной сократимости в протокол</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
Диаметр выносящего тракта левого желудочка	—	—	<input type="checkbox"/>
* Интеграл времени-скорости кровотока в выносящем тракте левого желудочка	21.1 см	—	<input type="checkbox"/>
* Пиковая скорость кровотока в выносящем тракте левого желудочка	1 м/с	—	<input type="checkbox"/>

Рисунок 75 – Форма протокола: Настройка выгрузки bull-eye диаграммы

- Сохранение печатной формы протокола

Кнопки для сохранения протокола, выгрузки данных в текстовом формате (печатная форма, DOCX-файл), а также кнопка "Отмена", закрывающая форму, расположены в нижней части формы протокола (рис. 76).

ОТМЕНИТЬ    ВЫГРУЗИТЬ ПЕЧАТНУЮ ФОРМУ    СОХРАНИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ▼

Рисунок 76 – Форма протокола: Кнопки сохранения правок в протоколе и выгрузки печатной формы

Перед выгрузкой печатной формы, внесенные в протокол данные необходимо обязательно сохранить. Сохранение будет выполнено даже в случае неполного заполнения полей протокола. Вы можете выбрать два варианта сохранения:

- Все данные, включая персональные - формат сохранения по умолчанию

- Деперсонализированные данные - сохранение по дополнительной кнопке меню.

По кнопке "Выгрузить печатную форму" формируется и сохраняется DOCX-документ со всеми данными, представленными и отмеченными в окне формы протокола.

*Возможность выгрузки данных СЭМД в формате XML и PDF будет реализована при развитии системы.*

## Приложение 1. Список параметров, которые могут быть измерены в Эхотрекере

Таблица 3 – Полный список оцениваемых параметров

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
<b>1. Левый желудочек</b>							
1	Конечно-диастолический размер левого желудочка	КДР ЛЖ	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
2	Конечно-систолический размер левого желудочка	КСР ЛЖ	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
3	Толщина межжелудочковой перегородки (срединн., диастола)	ТМЖП(ср)д	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
4	Толщина межжелудочковой перегородки (базальн., диастола)	ТМЖП(б)д	мм	Нет	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
5	Толщина межжелудочковой перегородки (срединн., систола)	ТМЖП(ср)с	мм	Нет	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
6	Толщина задней стенки левого желудочка	ТЗС ЛЖд	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
7	Толщина задней стенки левого желудочка (систола)	ТЗС ЛЖс	мм	Нет	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
8	Относительная толщина стенки левого желудочка	ОТС ЛЖ		Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
9	Масса миокарда левого желудочка (ASE)	ММЛЖ (ASE)	г	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
10	Индекс массы миокарда левого желудочка (ASE)	ИММ	г/м <sup>2</sup>	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
11	Конечно-диастолический объем левого желудочка	КДО (биплан)	мл	Да	Автоматические измерения	В-режим A4C, A2C	Измерения
12	Конечно-диастолический объем левого желудочка по A4C	КДО (A4C)	мл		Автоматические измерения	В-режим A4C	Измерения
13	Конечно-диастолический объем левого желудочка по A2C	КДО (A2C)	мл		Автоматические измерения	В-режим A2C	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
14	Конечно-диастолический объем левого желудочка, индексированный к площади поверхности тела		мл/м <sup>2</sup>	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
15	Конечно-диастолический объем левого желудочка А4С, индексированный к ППТ		мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
16	Конечно-диастолический объем левого желудочка А2С, индексированный к ППТ		мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
17	Конечно-систолический объем левого желудочка	КСО (биплан)	мл	Да	Автоматические измерения	В-режим А4С, А2С	Измерения
18	Конечно-систолический объем левого желудочка А4С	КСО (А4С)	мл		Автоматические измерения	В-режим А4С	Измерения
19	Конечно-систолический объем левого желудочка А2С	КСО (А2С)	мл		Автоматические измерения	В-режим А2С	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
20	Конечно-систолический объем левого желудочка, индексированный к площади поверхности тела		мл/м <sup>2</sup>	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
21	Конечно-систолический объем левого желудочка А4С, индексированный к ППТ		мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
22	Конечно-систолический объем левого желудочка А2С, индексированный к ППТ		мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
23	Ударный объем левого желудочка по методу дисков	УО (биплан)	мл	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
24	Ударный объем левого желудочка по методу дисков А4С	УО (А4С)	мл		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
25	Ударный объем левого желудочка по методу дисков А2С	УО (А2С)	мл		Вычисление по формуле		Только в форме протокола

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
26	Ударный объем левого желудочка по методу дисков, индексированный к площади поверхности тела		мл/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
27	Ударный объем левого желудочка по методу дисков А4С, индексированный к ППТ		мл/м2		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
28	Ударный объем левого желудочка по методу дисков А2С, индексированный к ППТ		мл/м2		Вычисление по формуле		Только в форме протокола
29	Фракция выброса левого желудочка по Симпсону	ФВ (биплан)	%	Да	Вычисление по формуле		Измерения
30	Фракция выброса левого желудочка по Симпсону А4С	ФВ (А4С)	%		Вычисление по формуле		Измерения
31	Фракция выброса левого желудочка по Симпсону А2С	ФВ (А2С)	%		Вычисление по формуле		Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
32	Глобальная продольная деформация левого желудочка	ГПД	%	Да	Автоматические измерения	В-режим A4C, A2C, A3C	Оценка деформации
33	Глобальная продольная деформация левого желудочка A4C	ГПД (A4C)	%		Автоматические измерения	В-режим A4C	Оценка деформации
34	Глобальная продольная деформация левого желудочка A2C	ГПД (A2C)	%		Автоматические измерения	В-режим A2C	Оценка деформации
35	Глобальная продольная деформация левого желудочка A3C	ГПД (A3C)	%		Автоматические измерения	В-режим A3C	Оценка деформации
36	Диаметр выносящего тракта левого желудочка	ДВТ ЛЖ	мм	Нет	Длина	В-режим: все доступные	Измерения
37	Интеграл времени-скорости кровотока выносящего тракта левого желудочка Left ventricular outflow tract velocity time integral	ИВС ВТЛЖ LVOT VTI	см	Нет	ИВС	PWD: A5C A3C	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
38	Пиковая скорость кровотока выносящего тракта левого желудочка Left ventricular outflow tract peak velocity	V <sub>макс</sub> ВТЛЖ LVOT V <sub>max</sub>	м/с	Нет			Измерения
39	Средняя скорость кровотока выносящего тракта левого желудочка Left ventricular outflow tract mean velocity	V <sub>ср</sub> ВТЛЖ LVOT V <sub>mean</sub>	м/с	Нет			Измерения
40	Пиковый градиент давления выносящего тракта левого желудочка Left ventricular outflow tract peak pressure gradient	PG <sub>макс</sub> ВТЛЖ PG <sub>max</sub> LVOT	мм рт.ст.	Нет			Измерения
41	Средний градиент давления выносящего тракта левого желудочка Left ventricular outflow tract mean pressure gradient	PG <sub>ср</sub> ВТЛЖ PG <sub>mean</sub> LVOT	мм рт.ст.	Нет			Измерения
42	Продолжительность кардиоцикла Cardiocyte length	Кардиоцикл Cardiocyte	мсек	Нет	Время	PWD: A5C A3C (аналогично ИВС ВТЛЖ)	Не отображается на панелях

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
43	Частота сердечных сокращений (Доплер) Heart rate (Doppler)	ЧСС (Доплер) HR (Doppler)	уд/мин bpm	Нет	Вычисление по формуле	Используется продолжительность кардиоцикла (см. строку 42)	Измерения
44	Ударный объем левого желудочка (Доплер) Left ventricular stroke volume	УО ЛЖ (Доплер) LV SV (Doppler)	см3 (мл)	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
45	Ударный объем левого желудочка (Доплер), индексированный к ППТ		мл/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
46	Сердечный выброс (Доплер) Cardiac output (Doppler)	СВ (Доплер) CO (Doppler)	л/мин	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
47	Сердечный индекс (Доплер) Cardiac index (Doppler)	СИ (Доплер) CI (Doppler)	л/мин/м2	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
<b>2. Диастолическая функция левого желудочка/ Расчетное давление наполнения левого желудочка</b>							
48	Трансмитральная пиковая скорость раннего наполнения левого желудочка Peak velocity in early diastole (Passive flow)	Пик Е МК E-wave peak	см/сек	Да	Скорость	PWD A4C	Измерения
49	Трансмитральная пиковая скорость позднего наполнения левого желудочка Peak velocity in late diastole (Atrial contraction)	Пик А МК A-wave peak	см/сек	Да	Скорость	PWD A4C	Измерения
50	Время снижения скорости потока Е (DT) левого желудочка Deceleration time	Е DT на МК E-wave DT	мс	Да	Время	PWD A4C	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
51	Отношение трансмитральной скорости наполнения желудочка к трансмитральной скорости наполнения желудочка Mitral valve E-wave/A-wave ratio	Пик E / Пик A МК MV E/A		Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
52	Ранняя диастолическая скорость движения септальной части митрального кольца Septal mitral annulus velocity (Early diastole)	e' (с) МК Septal e'	см/сек	Да	Скорость	TDI A4C	Измерения
53	Ранняя диастолическая скорость движения латеральной части митрального кольца Lateral mitral annulus velocity (Early diastole)	e' (л) МК Lateral e'	см/сек	Да	Скорость	TDI A4C	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
54	Ранняя диастолическая скорость движения митрального кольца Average mitral annulus velocity	Средн. e' МК Average e'	см/сек	Нет	Вычисление по формуле из		Только в форме протокола
55	Отношение трансмитральной пиковой скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения митрального кольца Mitral valve E-wave / Average e' ratio	Пик E/e'(средн) MV E/e'(avg)	-	Да	Вычисление по формуле		Измерения
<b>3. Левое предсердие</b>							
56	Передне-задний размер левого предсердия	ПЗР ЛП	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
57	Объем левого предсердия (биплан)	О ЛП (биплан)	мл	Да	Контур	В-режим A4C, A2C	Измерения
58	Объем левого предсердия (A4C)	О ЛП (A4C)	мл		Контур	В-режим A4C	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
59	Объем левого предсердия (А2С)	О ЛП (А2С)	мл		Контур	В-режим А2С	Измерения
60	Объем левого предсердия (биплан), индексированный к площади поверхности тела	О ЛП (БП), индекс	мл/м <sup>2</sup>	Да	Вычисление по формуле		Измерения
61	Объем левого предсердия (А4С), индексированный к ППТ	О ЛП (А4С), индекс	мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Измерения
62	Объем левого предсердия (А2С), индексированный к ППТ	О ЛП (А2С), индекс	мл/м <sup>2</sup>		Вычисление по формуле		Измерения
<b>4. Аорта</b>							
63	Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы	Ао СВ	мм	Да	Длина	В-режим: все доступные	Измерения
64	Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы, индексированный к ППТ		мм/м <sup>2</sup>	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
65	Диаметр проксимальной восходящей аорты	Восх Ао	мм	Да	Длина	В-режим: все доступные	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
66	Диаметр проксимальной восходящей аорты, индексированный к ППТ		мм/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
67	Диаметр дуги аорты	Дуга Ао	мм	Да	Длина	В-режим: SSN	Измерения
68	Диаметр дуги аорты, индексированный к ППТ		мм/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
69	Диаметр аорты на уровне кольца	Кольцо Ао	мм	Да	Длина	В-режим: все доступные	Измерения
70	Диаметр аорты на уровне кольца, индексированный к ППТ		мм/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
71	Диаметр аорты на уровне синотубулярного соединения	Ао СТС	мм	Да	Длина	В-режим: все доступные	Измерения
72	Диаметр аорты на уровне синотубулярного соединения, индексированный к ППТ		мм/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
<b>5. Правый желудочек</b>							
73	Передне-задний размер правого желудочка	ПЗР ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим PLAX	Измерения
74	Проксимальный диаметр выносящего тракта правого желудочка из PLAX	прДВТ ПЖ PLAX	мм	Да	Автоматические измерения	В-режим PLAX	Измерения
75	Проксимальный диаметр выносящего тракта правого желудочка из PSAX	прДВТ ПЖ PSAX	мм	Да	Длина	В-режим PSAX	Измерения
76	Базальный диаметр правого желудочка	БазД ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим А4С	Измерения
77	Систолическая экскурсия плоскости кольца трикуспидального клапана	СЭПКТК TAPSE	мм	Да	Амплитуда	М-режим А4С	Измерения
78	Систолическая скорость кольца трикуспидального клапана Tricuspid annular systolic velocity	ССКТК TASV	см/сек	Да	Скорость	TDI А4С	Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
79	Дистальный диаметр выносящего тракта правого желудочка	дистДВТ ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим PSAX	Измерения
80	Срединный размер правого желудочка	СредД ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим А4С	Измерения
81	Продольный размер правого желудочка	ПродР ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим А4С	Измерения
82	Толщина стенки правого желудочка	ТС ПЖ	мм	Да	Длина	В-режим: все доступные	Измерения
83	Конечно-диастолическая площадь правого желудочка	КДП ПЖ	см <sup>2</sup>	Нет	Контур	В-режим А4С	Измерения
84	Конечно-систолическая площадь правого желудочка	КСП ПЖ	см <sup>2</sup>	Нет			Измерения
85	Конечно-диастолический объем правого желудочка	КДО ПЖ	мл	Нет			Измерения
86	Конечно-систолический объем правого желудочка	КСО ЛЖ	мл	Нет			Измерения
87	Фракция изменения площади правого желудочка	ФИП ПЖ	%	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
88	Конечно-диастолический объем правого желудочка, индексированный к ППТ		мл/м2	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
89	Конечно-систолический объем правого желудочка, индексированный к ППТ		мл/м2	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
<b>6. Правое предсердие</b>							
90	Площадь правого предсердия	КДП ПП	см2	Да	Контур	В-режим А4С	Измерения
91	Объем правого предсердия	КДО ПП	мл	Да			Измерения
92	Объем правого предсердия, индексированный к ППТ		мл/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
93	Продольный размер правого предсердия	ПродР ПП	мм	Да	Длина	В-режим А4С	Измерения
94	Продольный размер правого предсердия, индексированный к ППТ		мм/м2	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
95	Расчетное давление в правом предсердии Right atrial estimated pressure	Давление ПП RAP	мм рт.ст.	Нет	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
<b>7. Нижняя полая вена</b>							
96	Диаметр нижней полой вены на выдохе IVC diameter	НПВ(выд)	мм	Да	Длина	В-режим SC IVC	Измерения
97	Диаметр нижней полой вены на вдохе IVC diameter with inspiration	НПВ(вдох)	мм	Да	Длина	В-режим SC IVC	Измерения
98	Процент спадения нижней полой вены IVC collapse	Спадение НПВ	%	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
<b>8. Расчетное систолическое давление в легочной артерии</b>							
99	Максимальный градиент регургитации на трикуспидальном клапане Peak tricuspidal regurgitation gradient	Макс. градиент ТР PGmax TR	мм рт.ст.	Да	См. параметр <b>129</b> в разделе “Трикуспидальный клапан”		

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
100	Систолическое давление в легочной артерии Pulmonary arterial systolic pressure	СДЛА PASP	мм рт.ст.	Да	Вычисление по формуле		Только в форме протокола
<b>Описание клапанов</b>							
<b>9. Митральный клапан</b>							
101	Степень регургитации митрального клапана	Степень регургитации		Да	Выбор из списка		Измерения
102	Степень стеноза митрального клапана	Степень стеноза		Да	Выбор из списка		Измерения
103	Норма			Да	Выбор: несколько из списка.		Измерения
	Дегенеративные изменения						
	Дилатация кольца						

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
	Кальциноз						
	Пролапс						
	Протез						
	Отрыв						
	Систолическая рестрикция						
104	Интеграл времени-скорости кровотока митрального клапана Mitral valve velocity time integral	ИВС МК MV VTІ	см	Нет	ИВС	CWD A4C	Измерения
105	Пиковая скорость кровотока на митральном клапане Mitral valve peak velocity	Пик. скорость МК MV Vmax	м/с	Да			Измерения
106	Средняя скорость кровотока на митральном клапане Mitral valve mean velocity	Ср. скорость МК MV Vmean	м/с	Нет			Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
107	Пиковый градиент давления на митральном клапане Mitral valve peak pressure gradient	Пик градиент МК PGmax MV	мм рт.ст.	Нет			Измерения
108	Средний градиент давления на митральном клапане Mitral valve mean pressure gradient	Ср. градиент МК PGmean MV	мм рт.ст.	Да			Измерения
<b>10. Аортальный клапан</b>							
109	Степень регургитации аортального клапана	Степень регургитации		Да	Выбор из списка		Измерения
110	Степень стеноза аортального клапана	Степень стеноза		Да	Выбор из списка		Измерения
111	Норма			Да	Выбор: несколько из списка.		Измерения
	Дегенеративные изменения			Да			
	Дилатация кольца			Да			

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
	Кальциноз			Да			
	Пролапс			Да			
	Аномалии количества створок			Да			
	Протез			Да			
	Отрыв			Да			
	TAVI			Да			
112	Интеграл времени-скорости кровотока аортального клапана Aortic valve velocity time integral	ИВС АК AV VTI	см	Нет	ИВС	CWD: A5C A3C SC4C SSN	Измерения
113	Пиковая скорость кровотока на аортальном клапане Aortic valve peak velocity	Пик. скорость АК AV Vmax	м/с	Да			Измерения
114	Средняя скорость кровотока на аортальном клапане Aortic valve mean velocity	Ср. скорость АК AV Vmean	м/с	Нет			Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
115	Пиковый градиент давления на аортальном клапане Aortic valve peak pressure gradient	Пик градиент АК PGmax AV	мм рт.ст.	Да			Измерения
116	Средний градиент давления на аортальном клапане Aortic valve mean pressure gradient	Ср. градиент АК PGmean AV	мм рт.ст.	Да			Измерения
117	Период полуспада градиента давления на аортальном клапане Pressure half time (aortic valve)	ППсГрД АК PHT AV	мс	Да	Время	CWD: A5C A3C SC4C SSN	Измерения
<b>11. Трикуспидальный клапан</b>							
118	Степень регургитации трикуспидального клапана	Степень регургитации		Да	Выбор из списка		Измерения
119	Степень стеноза трикуспидального клапана	Степень стеноза		Да	Выбор из списка		Измерения
120	Норма			Да	Выбор: несколько из		Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
	Дегенеративные изменения			Да	списка.		Измерения
	Дилатация кольца			Да			Измерения
	Кальциноз			Да			Измерения
	Пролапс			Да			Измерения
	Протез			Да			Измерения
121	Интеграл времени-скорости кровотока трикуспидального клапана Tricuspid valve velocity time integral	ИВС ТК TV VTI	см	Да	ИВС	CWD: A4C PSAX	Измерения
122	Пиковая скорость кровотока на трикуспидальном клапане Tricuspid valve peak velocity	Пик. скорость ТК TV Vmax	м/с	Да			Измерения
123	Средняя скорость кровотока на трикуспидальном клапане Tricuspid valve mean velocity	Ср. скорость ТК TV Vmean	м/с	Нет			Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
124	Пиковый градиент давления на трикуспидальном клапане Tricuspid valve peak pressure gradient	Пик градиент ТК PGmax TV	мм рт.ст.	Нет			Измерения
125	Средний градиент давления на трикуспидальном клапане Tricuspid valve mean pressure gradient	Ср. градиент ТК PGmean TV	мм рт.ст.	Да			Измерения
126	Интеграл времени-скорости регургитации на трикуспидальном клапане Tricuspid valve regurgitation velocity time integral	ИВС TP TR VTI	см	Нет	ИВС	CWD: A4C PSAX	Измерения
127	Пиковая скорость регургитации на трикуспидальном клапане Tricuspid valve peak regurgitation velocity	Пик. скорость TP TR Vmax	м/сек	Да			Измерения
128	Средняя скорость регургитации на трикуспидальном клапане Tricuspid valve mean regurgitation velocity	Ср. скорость TP TR Vmean	м/с	Нет			Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
129	Пиковый градиент регургитации на трикуспидальном клапане Tricuspid valve peak regurgitation gradient	Пик градиент TR PGmax TR	мм рт.ст.	Нет			Измерения
130	Средний градиент регургитации на трикуспидальном клапане Tricuspid valve mean regurgitation gradient	Ср. градиент TR PGmean TR	мм рт.ст.	Нет			Измерения
131	Период полуспада градиента давления на трикуспидальном клапане Pressure half time (tricuspid valve)	ППсГрД ТК PHT TV	мс	Да	Время	CWD: A4C PSAX	Измерения
<b>12. Пульмональный клапан</b>							
132	Степень регургитации пульмонального клапана	Степень регургитации		Да	Выбор из списка		Измерения
133	Степень стеноза пульмонального клапана	Степень стеноза		Да	Выбор из списка		Измерения
134	Норма			Да	Выбор: несколько из		Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
	Дегенеративные изменения			Да	списка.		Измерения
	Дилатация кольца			Да			Измерения
	Кальциноз			Да			Измерения
	Протез			Да			Измерения
135	Интеграл времени-скорости кровотока на пульмональном клапане Pulmonary valve velocity time integral	Инт-л скорости ПК PV VTI	см	Нет	ИВС	CWD: PSAX	Измерения
136	Пиковая скорость кровотока на пульмональном клапане Pulmonary valve peak velocity	Пик. скорость ПК PV Vmax	м/с	Да			Измерения
137	Средняя скорость кровотока на пульмональном клапане Pulmonary valve mean velocity	Ср. скорость ПК PV Vmean	м/с	Нет			Измерения
138	Пиковый градиент давления на пульмональном клапане Pulmonary valve peak pressure gradient	Пик градиент ПК PGmax PV	мм рт.ст.	Да			Измерения

№	Название	Сокращение	Единицы измерения	Есть в СЭМД?	Инструмент	Режим и тип проекции	На какой панели отображается
139	Средний градиент давления на пульмональном клапане Pulmonary valve mean pressure gradient	Ср. градиент ПК PGmean PV	мм рт.ст.	Нет			Измерения
140	Период полуспада градиента давления на пульмональном клапане Pressure half time (pulmonary valve)	ППсГрд ПК PHT PV	мс	Да	Время	CWD: PSAX	Измерения

## Приложение 2. Шаблон для выгрузки печатной формы протокола

### Протокол трансторакальной эхокардиографии № от XX.XX.XXXX

Пациент	<b>ФИО:</b> <b>Пол:</b> <b>Дата рождения (возраст):</b>
---------	---

#### Общие сведения

Исследование	Ультразвуковое исследование сердца трансторакальное
Режимы исследования	В-режим (2D-режим) М-режим Импульсно-волновое доплеровское картирование Постоянно-волновое доплеровское картирование Тканевая доплерография
Качество изображения	
Дата проведения	
Использованное оборудование	

#### Витальные параметры

Параметр	Значение	Значение, индекс. к ППТ
Площадь поверхности тела		
Рост		
Вес		
Индекс массы тела		
Частота сердечных сокращений		
Ритм		
<b>Левый желудочек</b>		
Конечно-диастолический размер левого желудочка		
Конечно-систолический размер левого желудочка		

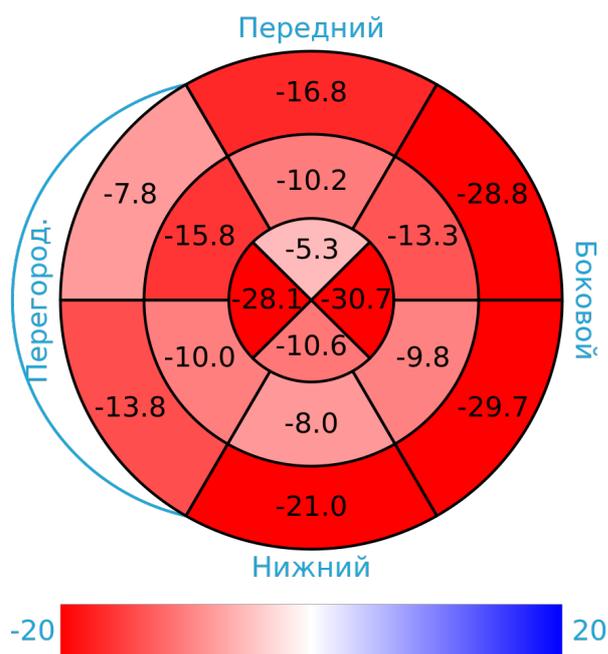
Толщина межжелудочковой перегородки (срединн., диастола)		
Толщина межжелудочковой перегородки (базальн., диастола)		
Толщина межжелудочковой перегородки (срединн., систола)		
Толщина задней стенки левого желудочка (диастола)		
Толщина задней стенки левого желудочка (систола)		
Относительная толщина стенки левого желудочка		
Масса миокарда левого желудочка (ASE)		
Конечно-диастолический объем левого желудочка (биплан)		
Конечно-диастолический объем левого желудочка (A4C)		
Конечно-диастолический объем левого желудочка (A2C)		
Конечно-систолический объем левого желудочка (биплан)		
Конечно-систолический объем левого желудочка (A4C)		
Конечно-систолический объем левого желудочка (A2C)		
Ударный объем левого желудочка по методу дисков (биплан)		
Ударный объем левого желудочка по методу дисков (A4C)		
Ударный объем левого желудочка по методу дисков (A2C)		
Диаметр ВТЛЖ		
Интеграл времени-скорости кровотока ВТЛЖ		
Пиковая скорость кровотока ВТЛЖ		
Средняя скорость кровотока ВТЛЖ		

Пиковый градиент давления ВТЛЖ		
Средний градиент давления ВТЛЖ		
Ударный объем левого желудочка по Допплеру		
Частота сердечных сокращений по Допплеру		
Сердечный выброс по Допплеру		
Сердечный индекс по Допплеру		
Фракция выброса левого желудочка по Симсону (биплан)		
Фракция выброса левого желудочка по Симсону (A4C)		
Фракция выброса левого желудочка по Симсону (A2C)		
Глобальная продольная деформация левого желудочка усредненная		
Глобальная продольная деформация левого желудочка (A4C)		
Глобальная продольная деформация левого желудочка (A2C)		
Глобальная продольная деформация левого желудочка (A3C)		
<b>Диастолическая функция левого желудочка/ Расчетное давление наполнения левого желудочка</b>		
Трансмитральная пиковая скорость раннего наполнения левого желудочка		
Трансмитральная пиковая скорость позднего наполнения левого желудочка		
Время снижения скорости потока E (DT) левого желудочка		
Отношение трансмитральной пиковой скорости раннего наполнения левого желудочка к трансмитральной пиковой скорости позднего наполнения левого желудочка		
Ранняя диастолическая скорость движения септальной части митрального кольца		
Ранняя диастолическая скорость движения латеральной части митрального кольца		

Ранняя диастолическая скорость движения митрального кольца (средняя)		
Отношение трансмитральной пиковой скорости раннего наполнения левого желудочка к ранней диастолической скорости движения митрального кольца		
<b>Левое предсердие</b>		
Передне-задний размер левого предсердия		
Объем левого предсердия (биплан)		
Объем левого предсердия (A4C)		
Объем левого предсердия (A2C)		
<b>Аорта</b>		
Диаметр аорты на уровне синусов Вальсальвы		
Диаметр проксимальной восходящей аорты		
Диаметр дуги аорты		
Диаметр аорты на уровне кольца		
Диаметр аорты на уровне синотубулярного соединения		
<b>Правый желудочек</b>		
Передне-задний размер правого желудочка		
Проксимальный диаметр выносящего тракта правого желудочка из PLAX		
Проксимальный диаметр выносящего тракта правого желудочка из PSAX		
Базальный диаметр правого желудочка		
Систолическая экскурсия плоскости кольца трикуспидального клапана		
Систолическая скорость кольца трикуспидального клапана		
Дистальный диаметр выносящего тракта правого желудочка		
Срединный размер правого желудочка		
Продольный размер правого желудочка		
Толщина стенки правого желудочка		
Конечно-диастолическая площадь правого желудочка		

Конечно-систолическая площадь правого желудочка		
Фракция изменения площади правого желудочка		
Конечно-диастолический объем правого желудочка		
Конечно-систолический объем правого желудочка		
<b>Правое предсердие</b>		
Площадь правого предсердия		
Объем правого предсердия		
Продольный размер правого предсердия		
Расчетное давление в правом предсердии		
<b>Нижняя полая вена</b>		
Диаметр нижней полой вены на выдохе		
Диаметр нижней полой вены на вдохе		
Процент спадения нижней полой вены		
<b>Расчетное систолическое давление в легочной артерии</b>		
Максимальный градиент регургитации на трикуспидальном клапане		
Систолическое давление в легочной артерии		

**Визуализации локальной сократимости левого желудочка**



## Описание клапанов

Параметр	Значение
<b>Митральный клапан</b>	
Степень регургитации митрального клапана	
Степень стеноза митрального клапана	
Дегенеративные изменения	Нет
Дилатация кольца	Нет
Кальциноз	Нет
Пролапс	Нет
Протез	Нет
Норма	Нет
Отрыв	Нет
Систолическая рестрикция	Нет
Интеграл времени-скорости кровотока на митральном клапане	
Пиковая скорость кровотока на митральном клапане	
Средняя скорость кровотока на митральном клапане	
Пиковый градиент давления на митральном клапане	
Средний градиент давления на митральном клапане	
<b>Аортальный клапан</b>	
Степень регургитации аортального клапана	
Степень стеноза аортального клапана	
Дегенеративные изменения	Нет
Дилатация кольца	Нет
Кальциноз	Нет
Пролапс	Нет

Аномалии количества створок	Нет
Протез	Нет
TAVI	Нет
Норма	Нет
Период полуспада градиента давления (PHТ) на аортальном клапане	
Интеграл времени-скорости кровотока на аортальном клапане	
Пиковая скорость кровотока на аортальном клапане	
Средняя скорость кровотока на аортальном клапане	
Пиковый градиент давления на аортальном клапане	
Средний градиент давления на аортальном клапане	
<b>Трикуспидальный клапан</b>	
Степень регургитации трикуспидального клапана	
Степень стеноза трикуспидального клапана	
Дегенеративные изменения	Нет
Дилатация кольца	Нет
Кальциноз	Нет
Пролапс	Нет
Протез	Нет
Норма	Нет
Интеграл времени-скорости регургитации на трикуспидальном клапане	
Пиковая скорость регургитации на трикуспидальном клапане	
Средняя скорость регургитации на трикуспидальном клапане	
Пиковый градиент регургитации на трикуспидальном клапане	
Средний градиент регургитации на трикуспидальном клапане	
Интеграл времени-скорости кровотока на трикуспидальном клапане	
Пиковая скорость кровотока на трикуспидальном клапане	

Средняя скорость кровотока на трикуспидальном клапане	
Пиковый градиент давления на трикуспидальном клапане	
Средний градиент давления на трикуспидальном клапане	
Период полуспада градиента давления (РНТ) на трикуспидальном клапане	
<b>Пульмональный клапан</b>	
Степень регургитации пульмонального клапана	
Степень стеноза пульмонального клапана	
Дегенеративные изменения	Нет
Дилатация кольца	Нет
Кальциноз	Нет
Протез	Нет
Норма	Нет
Интеграл времени-скорости кровотока на пульмональном клапане	
Пиковая скорость кровотока на пульмональном клапане	
Средняя скорость кровотока на пульмональном клапане	
Пиковый градиент давления на пульмональном клапане	
Средний градиент давления на пульмональном клапане	
Период полуспада градиента давления (РНТ) на пульмональном клапане	

***Дополнительные показатели***


***Результат исследования***

Номер протокола исследования	
------------------------------	--

Описание	
Заключение	

**Медицинские услуги**

A04.10.002	Эхокардиография
------------	-----------------

Непосредственный исполнитель	
------------------------------	--