

**ООО «ГАММАМЕД-СОФТ»**

**Программа АРМ врача-диагноста «Гамма Мультивокс Д2» для визуализации и обработки 2D/3D изображений**

**РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА**

**643.ПГМИ.50391-01 34**

Листов 140

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
1.1	Назначение и область применения.....	4
1.2	Уровень подготовки пользователей.....	7
1.3	Условия применения программы.....	7
<b>2</b>	<b>ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>8</b>
2.1	Соглашения и терминология.....	8
2.2	Запуск программы и завершение работы.....	8
2.3	Главное окно программы (2D режим).....	8
2.4	Главное окно программы (3D режим).....	12
2.5	Панель управления.....	14
2.6	Меню главного окна.....	15
<b>3</b>	<b>ОПИСАНИЕ 3D РЕЖИМОВ.....</b>	<b>29</b>
3.1	Режим синтеза куба.....	29
3.2	Режим сегментации.....	33
3.3	Режим 3D реконструкции.....	43
3.4	Режим объемной визуализации.....	52
<b>4</b>	<b>РЕЖИМ 3D-EVA.....</b>	<b>58</b>
4.1	Мультипланарная реконструкция.....	58
4.2	Управление параметрами трехмерной реконструкции.....	61
4.3	3D- Сегментация.....	68
<b>5</b>	<b>РАБОТА С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ.....</b>	<b>88</b>
5.1	Выбор разбивки главного окна.....	88
5.2	Загрузка изображений для просмотра.....	88
5.3	Закрытие ненужных изображений.....	90
5.4	Выбор кадров для отображения.....	91
5.5	Прокрутка серий для одного и нескольких мониторов.....	92
5.6	Просмотр серии изображений в режиме кинопетли.....	94
5.7	Использование контекстных меню изображений.....	94
5.8	Некоторые команды, влияющие на отображение кадров.....	95
5.9	Правка изображений – Копирование и удаление кадров.....	96
5.10	Импорт- экспорт изображений.....	97
<b>6</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЯ.....</b>	<b>99</b>
6.1	Меню «Измерения».....	99
6.2	Измерение длин и расстояний.....	100
6.3	Измерение расстояния между линиями.....	102
6.4	Измерение углов.....	103
6.5	Надписи и стрелки.....	104
6.6	Измерение площадей.....	104
6.7	Статистические методы.....	108
<b>7</b>	<b>ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....</b>	<b>110</b>
7.1	Преобразования интенсивности.....	110

7.2	Преобразования геометрии .....	113
<b>8</b>	<b>ПЕЧАТЬ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....</b>	<b>116</b>
8.1	Режим « Формирование плёнки» .....	116
<b>9</b>	<b>ИНСТРУМЕНТЫ.....</b>	<b>120</b>
9.1	Отметка о положении тела .....	120
9.2	Фильтрация изображений .....	121
9.3	Сканер .....	122
9.4	Выбрать сканер.....	122
9.5	Выбранные изображения в новую серию.....	122
9.6	Окно Экспорта DICOM.....	122
9.7	Печать на бумагу .....	123
<b>10</b>	<b>ПЕЧАТЬ НА ЧАСТЬ СТРАНИЦЫ .....</b>	<b>125</b>
10.1	DICOM печать .....	125
10.2	Очередь DICOM печати.....	126
10.3	DICOM передача.....	126
10.4	Очередь отправки DICOM .....	127
10.5	Загрузка web pacs пакета.....	127
10.6	Сшивка изображений .....	127
<b>11</b>	<b>НАСТРОЙКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА .....</b>	<b>129</b>
11.1	Измерения.....	129
11.2	Просмотр .....	130
11.3	Импорт/экспорт .....	131
11.4	Дополнительные настройки .....	131
11.5	DICOM хранилище.....	132
11.6	DICOM Q/R .....	133
11.7	DICOM- принтеры .....	134
11.8	Профили просмотра .....	134
11.9	Разбивка по модальности .....	135
11.10	Видеоввод .....	136
11.11	Печать на пленку .....	137
11.12	Параметры режима 3D.....	137
<b>12</b>	<b>ИМПОРТ DICOM Q/R .....</b>	<b>138</b>
12.1	Интерфейс окна запроса.....	138
12.2	Выполнение запросов .....	139

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа АРМ врача-диагноста «Гамма Мультивокс Д2» для визуализации и обработки 2D/3D изображений (далее Программа) предназначена для автоматизации следующих видов деятельности медицинского персонала радиологической службы:

- работа врачей-радиологов по анализу изображений и их 3D представлений и составлению заключений по результатам обследования;
- проведение измерений параметров изображений
- документирование результатов обследования - печать заключений, получение твердых копий изображений на бумаге и плёнке;
- работа медицинского персонала в специализированных кабинетах по регистрации диагностических изображений;
- архивирование в электронном виде результатов обследования, включая изображения, и использование архивных данных пациентов;
- проведение углубленных и научных исследований с использованием математических и статистических методов обработки данных, планирование хирургического вмешательства и пр.

### Область применения

Программа «Гамма Мультивокс Д2» может применяться для оснащения службы лучевой диагностики медицинских учреждений любого профиля и уровня, таких как стационары, научно-исследовательские учреждения, поликлиники, диспансеры, диагностические центры.

Программа «Гамма Мультивокс Д2» может применяться также для оснащения отдельных кабинетов и подразделений службы лучевой диагностики, связанных с анализом изображений различной природы, получаемых с помощью диагностических приборов следующих модальностей:

- компьютерные и магнитно-резонансные томографы;
- рентгеновские аппараты;
- флюорографы;
- приборы ультразвуковой диагностики;
- ангиографы, в том числе при проведении операций и кардиологических обследований;
- маммографы;
- приборы радионуклидной диагностики;
- эндоскопы и микроскопы, оснащенные ТВ-камерами и т.д.

Программа «Гамма Мультивокс Д2» может применяться для автоматизации работы сотрудников службы лучевой диагностики следующих специальностей:

- врач-рентгенолог (рентгеновская, компьютерно-томографическая, ангиографическая, рентгено-эндоскопическая, рентгено-хирургическая диагностика);
- врач-специалист по ультразвуковой диагностике;
- врач-радиолог - специалист по радионуклидной диагностике;
- рентгенолаборант, медицинская радиологическая сестра, медицинская сестра кабинета УЗ – диагностики.

### 1.1.1 Функциональные возможности программы

Программа реализована на персональном компьютере с операционной системой Windows 7/8/10 и имеет открытое, развиваемое программное обеспечение, полностью разработанное в России. Программа предназначена для просмотра трехмерных реконструкций изображений, сегментации, а также для проведения измерений и их математической обработки.

Программа имеет следующие основные режимы работы:

- Регистрация и обмен информацией.
- Визуализация 2D-изображений и серий 2D-изображений.
- Сегментация объектов на сериях 2D-изображений
- Математическая обработка и расчет физиологических параметров.
- Расчет физиологических параметров
- Составление описаний, получение твердых копий, ведение базы данных.

### 1.1.2 Регистрация и обмен информацией

Программа обеспечивает ввод одиночных изображений и серий:

- с видеовыхода медицинских приборов в черно-белом и цветном виде в форматах PAL, SECAM, NTSC, S-видео с частотой до 25 кадров/сек;
- по вычислительной сети с использованием протокола DICOM 3.0;
- с магнитных, магнитооптических и лазерных дисков в формате файлов DICOM 3.0 и в графических форматах JPEG, BMP, TIFF, GIF, PNG;
- со сканера в черно-белом и цветном формате.

Программа обеспечивает вывод изображений для печати на принтере.

### 1.1.3 Визуализация 2D-изображений и серий 2D-изображений

В 2D-режиме программа обеспечивает следующие возможности:

- Визуализация отдельных изображений и их серий в режиме многооконного представления и в режиме "Кинопетля" с заданием частоты смены кадров до 25 кадров/сек.
- Одновременная визуализация изображений разных модальностей с применением соответствующих таблиц преобразования интенсивности.
- Отображение DICOM-информации, связанной с изображением.
- Преобразование интенсивности изображений:
  - Задание таблицы преобразования исходной интенсивности в цвет пикселей на экране (в линейной, логарифмической, экспоненциальной, S-образной и цветной форме);
  - Управление яркостью и контрастностью изображения;
- Геометрические преобразования изображений:
  - Произвольные изменение масштаба, сдвиг и поворот изображения
  - Получение зеркального отображения.
- Выделение областей интереса и проведение измерений:
  - длин линий, ломаных, сплайнов;
  - углов;
  - площадей областей, ограниченных рамкой, эллипсом, ломаной, сплайном;

- объемов эллипсоидов в 2D-режиме.

В 3D-режиме программа обеспечивает следующие возможности:

- Просмотр простейшей 3D-реконструкции и выбор интересующей области;
- Визуализацию прямых и косых сечений 3D области в режиме одного окна и четырехоконного представления с возможностями задания таблицы преобразования исходной интенсивности в цвет пикселей на экране (в линейной, логарифмической, экспоненциальной, S-образной и цветной форме) и заданием яркости и контрастности сечений;
- Преобразование интенсивности изображений, выбор визуализируемого интервала спектра.
- Просмотр серии изображений в 3D в качестве объема данных без обработки, с возможностью изменения яркости, контрастности, преобразования исходной интенсивности.
- Просмотр серии изображений в 3D в режиме проекции максимальных интенсивностей.
- Визуализацию планарного и сферического отсечений в режиме 3x-мерной визуализации.
- Визуализацию сегментированных объектов с возможностью независимой настройки параметров для отдельных объектов.

#### **1.1.4 Сегментация объектов на сериях 2D-изображений**

В программе реализованы следующие методы сегментации:

- Сегментация по гистограмме.
- Инструмент выделения и сегментирования сосудов.
- Ручная сегментация.
- Морфологические методы (эрозия, дилатация, заполнение полостей, разбиение на компоненты связности, удаление шумов, сглаживание)

#### **1.1.5 Математическая обработка изображений**

В программе реализованы следующие методы математической обработки:

- отображение среза и гистограммы интенсивности;
- вычисление средней интенсивности и дисперсии;
- вычисление автокорреляционной функции.

#### **1.1.6 Расчет физиологических параметров**

Программа обеспечивает построение графика перфузии для следующих режимов:

- по временной серии серошкальных изображений;
- по временной серии цветных изображений, например, энергетический доплер.

#### **1.1.7 Составление описаний, получение твердых копий, ведение базы данных**

Программа при работе с текстовой информацией, изображениями обеспечивает:

- Составление протоколов и заключений по обследованию пациента с включением результатов измерений длин, углов, площадей, объемов, а также с

включением необходимых изображений в свободной форме и в формализованной форме с возможностью выбора шаблона из списка.

- Распечатку протоколов и заключений на бумаге и сохранение их в базе данных.
- Сохранение в базе данных информации о пациенте и обследовании:
  - паспортные данные;
  - персонал, проводивший обследование;
  - входной или направительный диагноз с использованием словаря диагнозов в формате МКБ-10;
  - организация и врач, направившие пациента на обследование;
  - предоставленные услуги ОМС с использованием словаря страховых компаний и словаря кодов услуг ОМС;
  - сопутствующая информация – повод посещения, осложнения, контрастирующие вещества, рентгеновские дозы облучения и пр.
- Сохранение в базе данных изображений.
- Сохранение DICOM-информации, связанной с изображением.
- Составление статистических отчетов по накопленной в базе данных информации.

## 1.2 УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Для управления программой допускаются врачи и лаборанты, имеющие навыки работы с компьютером, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по работе.

## 1.3 УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Условия применения программы «Гамма Мультивокс Д2», требования к составу системного программного обеспечения, к характеристикам компьютеров, сетевого и специального оборудования приведены в документе «Описание комплекса программ «Гамма Мультивокс».

Программа может работать:

- на отдельном компьютере с локальной базой данных;
- в вычислительной сети с центральной базой данных, хранящейся на сервере отделения радиологии; при этом обеспечивается обмен необходимой информацией с общей информационной системой медицинского учреждения и между различными учреждениями по телекоммуникационным каналам.

Входной информацией для программы являются:

- изображения, получаемые по компьютерной сети и цифровых выходов с видеовыходов медицинских регистрирующих приборов, а также путем сканирования рентгеновских фотоплёнок;
- изображения, вводимые со сменных носителей информации - магнитных и магнитооптических дисков, CD-ROM, DVD-ROM и т.п.;
- текстовая информация, вводимая операторами и врачами.

## 2 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПРОГРАММЫ

Управление компьютером с установленной программой осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. При работе на компьютере с установленной программой, подключенной к диагностической аппаратуре для ввода видеосигнала, возможно использование ножных педалей, дистанционного пульта и т.п.

### 2.1 СОГЛАШЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

В дальнейшем под словом «изображение» понимается 2D-изображение или серия 2D-изображений. Серия 2D-изображений будет называться просто серией, 3D-изображение – 3D-массивом. В случаях, когда из контекста ясно, что речь идет о 2D-изображениях, приставка «2D» будет для краткости опускаться. 2D-изображения, 2D-изображения серии и двумерные сечения 3D-изображений иногда будут называться кадрами.

В программе используется правая декартова система координат. На двумерной плоскости центр координат находится в левом нижнем углу изображения, ось X направлена вправо, а ось Y – вверх.

Команды меню обозначаются следующим образом: **«Инструменты | Печать»** – означает выбор команды **«Печать»** в меню **«Инструменты»**.

### 2.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ И ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ

Для запуска программы нажмите мышью на кнопку **«Пуск»** в левом нижнем углу окна Windows и в открывшемся главном меню выберите команду **«Программы | MultiVox | MultiVox»**.

Для удобства запуска программы Вы можете использовать на рабочем столе Windows ярлык программы «Гамма Мультивокс Д2» и запускать ее двойным щелчком мыши на ярлыке.

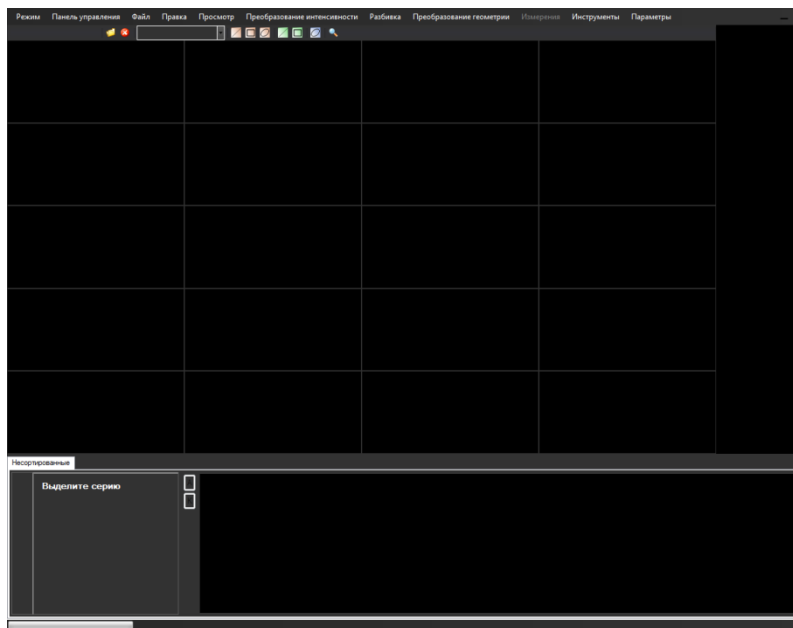
При запуске программы на экране появляется рабочее окно программы с главным меню.

Для выхода из программы необходимо выполнить в главном меню окна программы команду **«Файл | Выход»** или нажать на крест в правом верхнем углу главного окна приложения.

### 2.3 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ (2D РЕЖИМ)

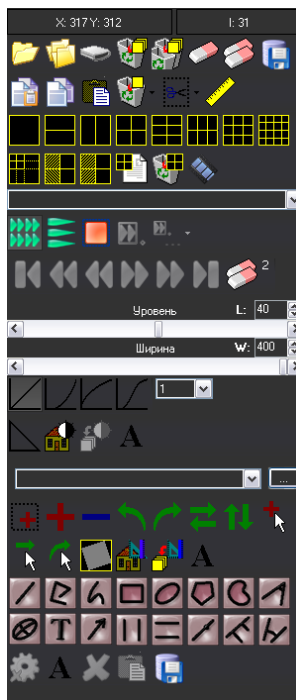
Главное окно разбито на следующие функциональные части: основное меню, вспомогательную панель под основным меню, центральную часть, нижнюю панель загруженных изображений и правую панель выделенной серии изображений.





Основное окно программы

При выполнении команды **«Панель управления»** или нажатии на клавишу клавиатуры **F11** слева появляется панель, которая содержит кнопки, движки и другие органы управления работой программы. Далее эта панель будет называться панелью управления.

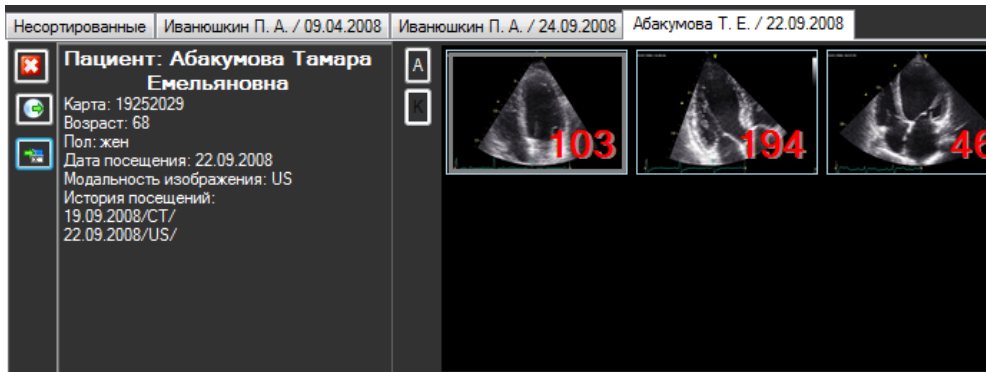


Панель управления

Нижняя панель отображает загруженные из базы данных, файловой системы или полученные другим способом изображения – серии и 2D-изображения в виде их уменьшенных копий – этикеток. Нижняя панель разбивается на столько закладок, сколько загружено изображений различных посещений пациентов. Возможно также в окне параметров настроить стили группировки закладок по: «Пациент» - все изображения одного пациента размещаются в одной закладке, «Пациент-Модальность» -

на каждую модальность для каждого пациента выделяется по закладке, «Модальность» - на каждую модальность выделяется по одной закладке.

Мы будем широко пользоваться терминами «серия» и «кадр», подразумевая при этом изображения любого из перечисленных типов, если описываемые операции с ними не зависят от типа изображения (при этом 2D-изображение можно условно считать серией из одного кадра). В противном случае тип изображения будет специально оговариваться.



Нижняя панель загруженных изображений

Центральная часть главного окна предназначена для просмотра изображений. Эта часть содержит набор окон, в которых отображаются кадры серии, отдельные 2D-изображения. Поэтому для простоты эти окна будем называть окнами кадров. Их количество и расположение может быть изменено командами разбивки главного окна (см. 5.1).

### 2.3.1 Активные окна

Программа может работать с несколькими активными окнами. Активное окно – это окно, в котором пользователь в настоящий момент выполняет действия с кадром. Активное окно очерчивается по контуру рамкой. Представленный в этом окне кадр будем называть активным. Перевод окна в активное состояние производится с помощью нажатия левой кнопки мыши в окне. Чтобы выделить несколько окон, необходимо зажать клавишу Ctrl и выделить несколько окон. Чтобы выделить диапазон окон, кликните на первое окно, и, зажав клавишу Shift клавиатуры, выберите последнее окно.

Активное выбранное окно с изображением синхронизируется с окном серии в нижней панели загруженных изображений. При этом в панели просмотра выбранной серии справа можно видеть кадры серии.

Аналогично, одно из окон серии на правой панели всегда является активным. Такое окно тоже очерчивается по контуру рамкой. Представленное в нём изображение (серию или 2D) также будем называть активным. Перевод изображения в активное состояние производится щелчком левой кнопки мыши в окне серии.

Кроме того, серия становится активной, если пользователь сделал активным окно, которое отображает какой-либо кадр серии. Однако при смене активного окна серии, активное окно кадра остается прежним.

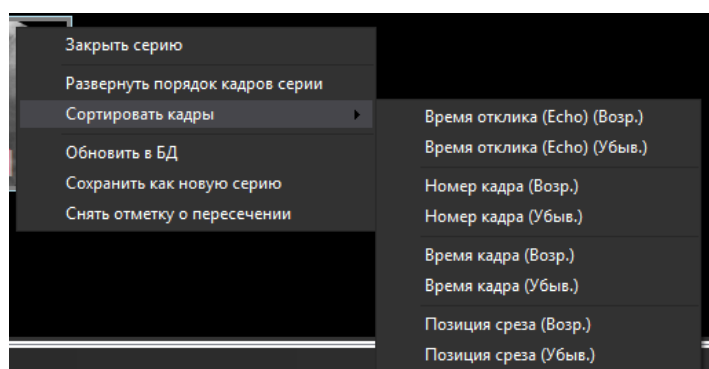


Активные окна

### 2.3.2 Контекстные меню

Окна кадров и окна серий имеют контекстные меню, которые появляются при нажатии правой кнопки мыши на окне серии.

Контекстное меню окна кадров синхронизировано с элементами главного меню приложения.



Контекстное меню окна серии

Элементы контекстного меню окна серий имеют следующие функциональности:

1. «Закреть серию» - закрытие серии изображений
2. «Развернуть порядок кадров серии» - функция переворачивает порядок кадров серии.
3. DICOM-теги – открывает окно просмотра DICOM тегов.
4. «Сортировка кадров» - возможны следующие опции сортировки кадров серии
  - а) Время отклика (Echo) – параметр ECHO из DICOM данных (Возрастание/Убывание)
  - б) Номер кадра – номер кадра из DICOM данных (Возрастание/Убывание)
  - в) Время кадра – время снятия среза из DICOM данных (Возрастание/Убывание)
  - г) Позиция среза – позиция среза из DICOM данных (Возрастание/Убывание)
5. «Обновить в БД» - в случае, когда изображение загружено из БД или было сохранено в БД, функция обновляет все параметры серии в БД (изменение гео-

метрических преобразований, преобразований интенсивности, порядка срезов)

6. «Сохранить как новую серию» - в случае, когда изображение загружено из БД или было сохранено в БД, функция сохраняет серию как новую серию и подкрепляет её к тому же посещению, что и исходная серия.
7. «Снять отметку о пересечении» - операция применяется в том случае, если пользователь ошибочно выбрал опорный кадр для отображения пересечений кадра серии с другими кадрами других серий. При выполнении этой операции отметка о том, что кадр является опорным, снимается со всех кадров серии. Элементы контекстного меню окна изображений и элементы главного меню программы покрывают большую часть функциональности программы, многие из этих операций продублированы на панели управления, которая появляется при нажатии на клавишу **F11** или на элемент главного меню **«Панель управления»**.
8. «Презентационное изображение» - серия становится доступной другим отделениям (при использовании РИС).

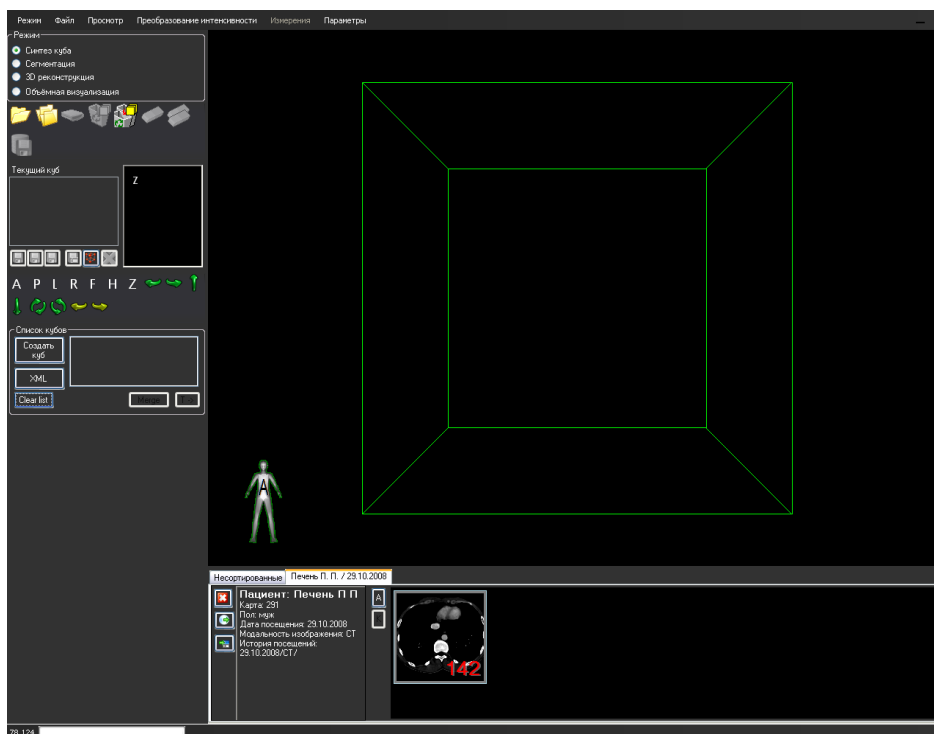
## 2.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ (3D РЕЖИМ)

Главное окно разбито на следующие функциональные части: основное меню, панель управления, центральную часть и нижнюю панель загруженных изображений.

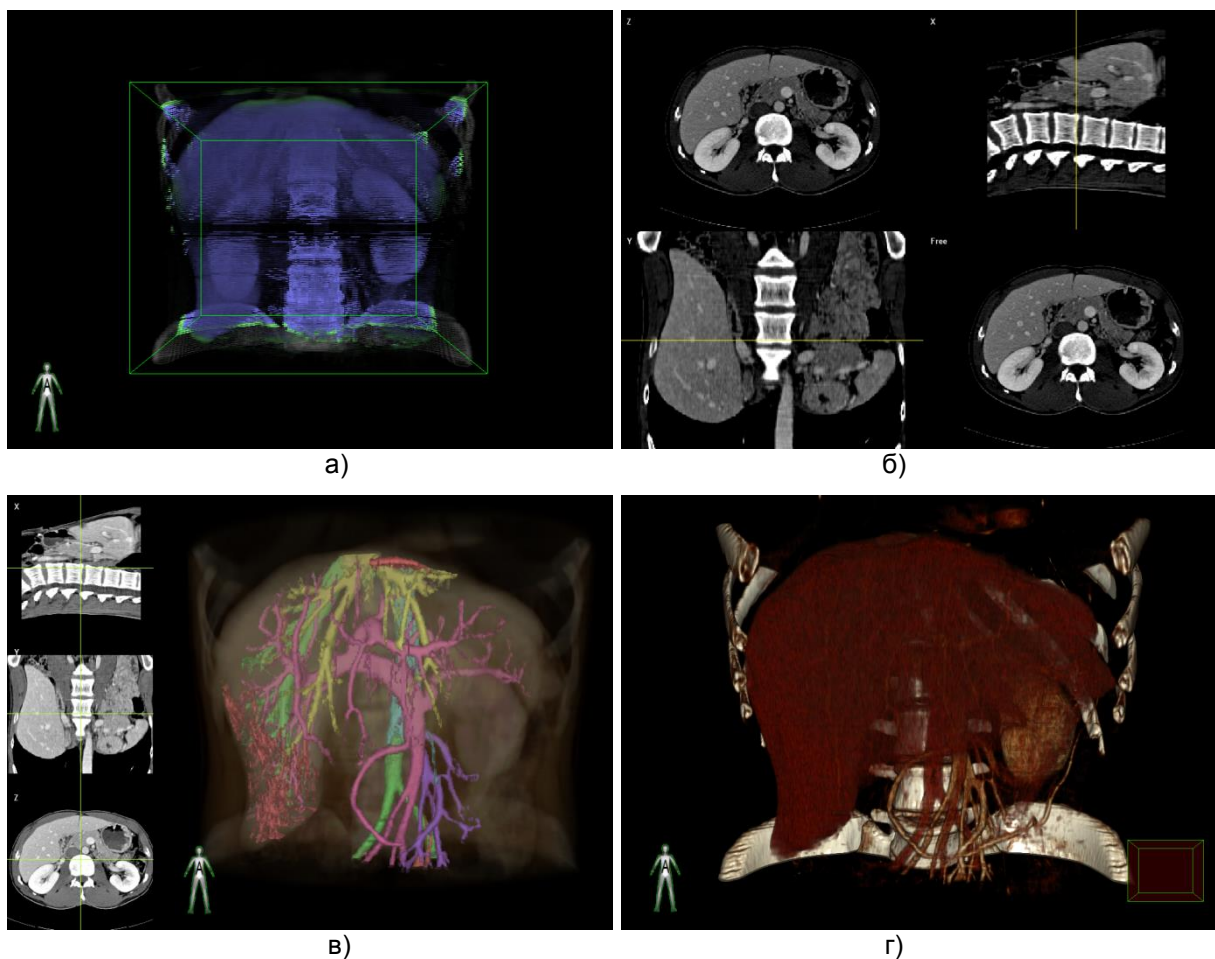
### 2.4.1 Центральная часть главного окна

Центральная часть главного окна предназначена для визуализации 3D реконструкций изображений, прямых и косых сечений, проведения измерений и сегментации объектов.

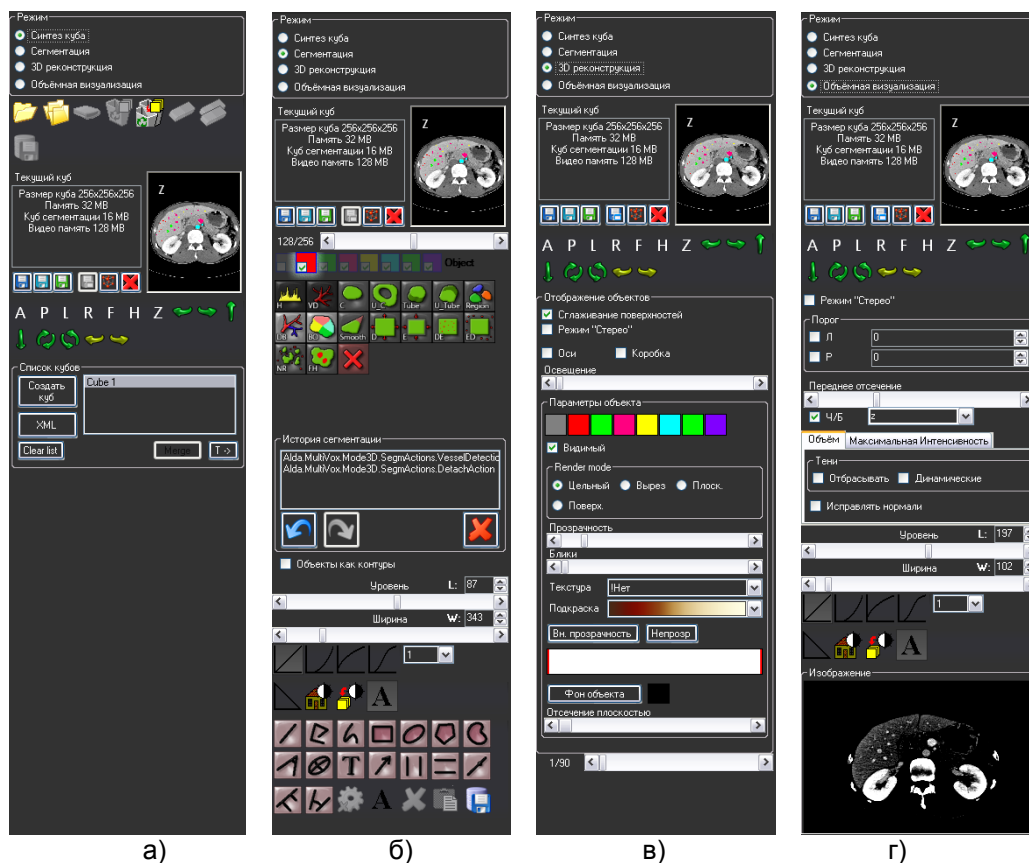
Программа может находится в одном из 4х режимов: режим синтеза куба, режим сегментации, режим 3D реконструкции и режим объемной визуализации. По умолчанию программа находится в режиме синтеза куба – режиме выбора интересующей области.



Главное окно программы



Центральная часть (а – режим синтеза куба, б – режим сегментации, в – режим 3D реконструкции, г – режим объемной визуализации)



Панель управления для различных режимов

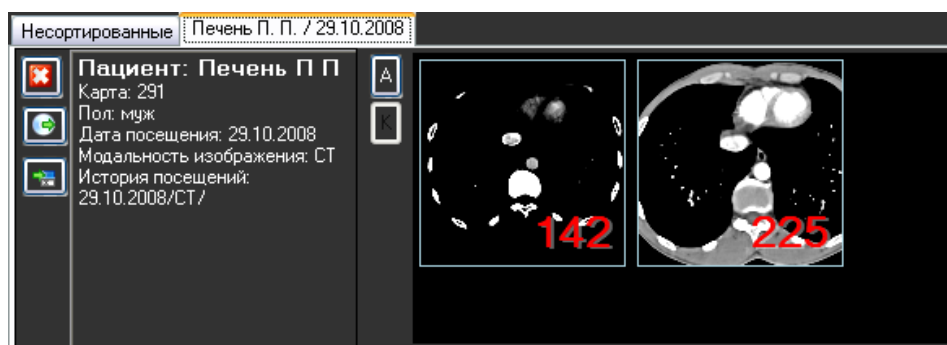
## 2.4.2 Панель управления

Слева расположена панель, которая содержит кнопки, движки и другие органы управления работой программы. Далее эта панель будет называться панелью управления. Набор инструментов на панели управления зависит от режима, в котором находится программа. На панели управления расположены кнопки для управления основными операциями над изображениями, настройками визуализации, инструменты сегментации.

Подробно функции элементов панели управления будут рассмотрены в разделах «Панель управления» глав **3.1 РЕЖИМ СИНТЕЗА КУБА**, **3.2 РЕЖИМ СЕГМЕНТАЦИИ**, **3.3 РЕЖИМ 3D РЕКОНСТРУКЦИИ** и **3.4 РЕЖИМ ОБЪЕМНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ**.

## 2.4.3 Нижняя панель загруженных изображений

Нижняя панель отображает загруженные из базы данных серии изображений в виде их уменьшенных копий – этикеток. Нижняя панель разбивается на столько закладок, сколько загружено изображений различных посещений пациентов. Возможно также в окне параметров настроить стили группировки закладок по: «Пациент» - все изображения одного пациента размещаются в одной закладке, «Пациент-Модальность» - на каждую модальность для каждого пациента выделяется по закладке, «Модальность» - на каждую модальность выделяется по одной закладке.

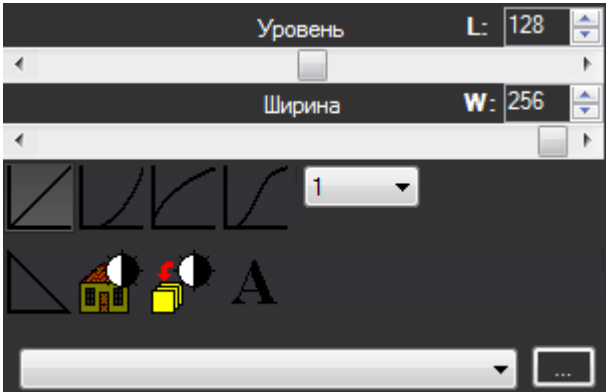




Нижняя панель

## 2.5 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

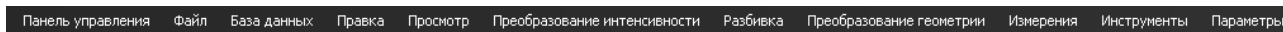
На панели расположены кнопки для управления разбивкой главного окна, управления режимом кинопетли, быстрого выполнения наиболее часто применяющихся команд из контекстного меню изображения и другие.

Панель воспроизведения кинопетли	
Панель автораскладки изображений (отображается при включенной опции « <i>Просмотр Автоматическое отображение</i> »)	

<p>Панель управления преобразованиями интенсивностями</p>	
<p>Панель управления геометрическими преобразованиями</p>	
<p>Панель операций над измерениями</p>	

## 2.6 МЕНЮ ГЛАВНОГО ОКНА

Основные режимы работы и команды, относящиеся к работе всей программы, приведены в меню главного окна (Рис 6).



Меню главного окна

### 2.6.1 Режим

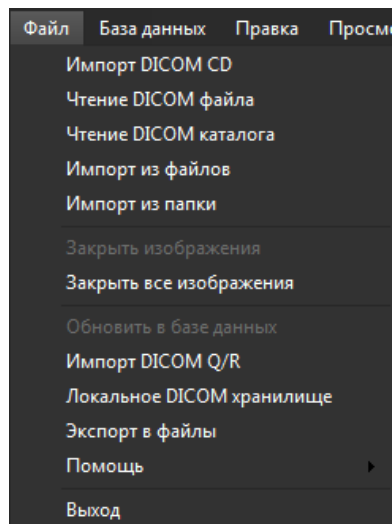
Вложенное меню **«Режим»** содержит выбор основных режимов программы, различающихся интерфейсом главного окна и различными функциями. Состав меню различается для разных вариантов исполнения рабочей станции. Для варианта исполнения меню может содержать режимы – «2D-режим», «Видеоввод» и «формирование пленки». 2D – режим предназначен для просмотра изображений и работы с ними, режим «видеоввод» предназначен для ввода изображений с медицинских приборов, режим «формирование пленки» предназначен для формирования пленок для печати изображений. Если меню «Режим» отсутствует вовсе, то значит у пользователя нет выбора между режимами и у него установлен только модуль «2D-режим».

### 2.6.2 Панель управления

Команда меню **«Панель управления»** отображает главную панель управления программы.

### 2.6.3 Файл

Вложенное меню **«Файл»** содержит общие средства.



### Вложенное меню файл

Далее описаны команды, включённые в данное меню.

#### **2.6.3.1 Импорт DICOM CD**

Команда **«Файл | Импорт DICOM CD»** позволяет загружать серии изображений с дисков, записанных в формате DICOM CD. После того, как диск будет прочитан, отображается окно выбора серий для загрузки.

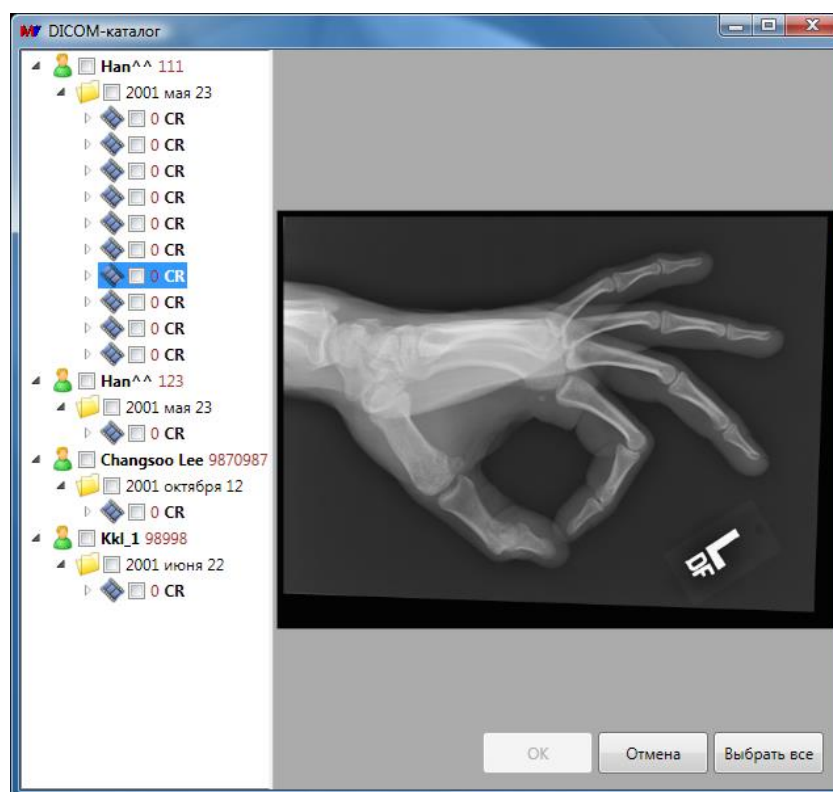
#### **2.6.3.2 Чтение DICOM файла**

Команда **«Файл | Чтение DICOM файла»** предоставляет возможность загрузить непосредственно файл DICOM, содержащий пиксельные данные изображения.

#### **2.6.3.3 Чтение DICOM каталога**

Команда **«Файл | Чтение DICOM каталога»** дает возможность выбора папки с DICOM файлами, и, просканировав эти файлы, выдает список пациентов, посещений и серий изображений, содержащихся в DICOM файлами. Если папка содержит файл описания DICOM каталога DICOMDIR, пользователю будет предложено использовать этот файл для навигации по DICOM данным.





Чтение Dicom каталога

#### 2.6.3.4 Импорт из файлов

Команда **«Файл | Импорт из файлов»** позволяет загружать файлы в JPEG, PNG, TIFF, BMP форматах, а так же позволяет загружать серии изображений, описанных при помощи текстовых файлов lst, содержащих список названий файлов.

#### 2.6.3.5 Импорт из папки

Команда **«Файл | Импорт из папки»** дает возможность загрузить папку с изображениями не только DICOM файлов, но и JPEG, PNG, TIFF, BMP форматов. При этом пользователю дается возможность выбрать: искать DICOM файлы в папке или не искать.

#### 2.6.3.6 Закрывать изображения

Команда **«Файл | Закрывать изображения»** закрывает серии изображений, находящиеся в активных окнах.

#### 2.6.3.7 Закрывать все изображения

Команда **«Файл | Закрывать все изображения»** закрывает серии изображений, находящиеся в активных окнах.

#### 2.6.3.8 Обновить в базе данных

Команда **«Файл | Обновить в базе данных»** сохраняет в базе данных такие параметры активных серий как: преобразования интенсивности, преобразования геометрии, порядок кадров, измерения. Эта команда действует только для тех серий, которые были загружены из базы данных или были сохранены в базу данных.

### 2.6.3.9 Импорт DICOM Q/R

Команда **«Файл / Импорт DICOM Q/R»** открывает окно импорта DICOM данных из внешних источников.

### 2.6.3.10 Локальное DICOM хранилище

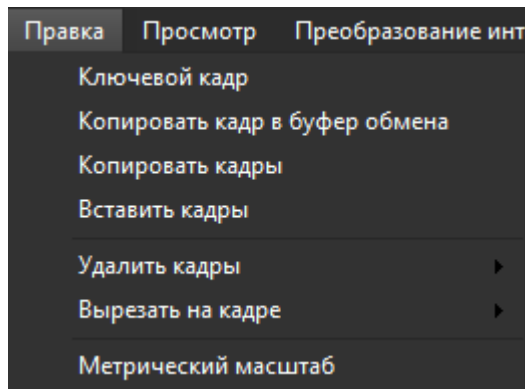
Команда **«Файл / Локальное DICOM хранилище»** дает возможность управлять локальным хранилищем, добавлять серии изображений, производить поиск в хранилище по имени и ID пациента.

### 2.6.3.11 Экспорт в файлы

Команда **«Файл / Экспорт в файлы»** позволяет сохранять изображения активных окон в такие форматы, как JPEG, BMP, PNG. В случае выбора нескольких окон пользователю предлагается вариант автонумерации файлов. Так же есть возможность сохранения серий изображений в файлы LST – текстовые файлы, содержащие список файлов необходимые для загрузки серии. В этом случае пользователю предлагается на выбор формат сохраняемых вместе с LST файлов: PNG, JPEG, BMP. Данная команда позволяет пользователю сохранить кинопетлю изображений в формате AVI (кодек CINEPAK).

## 2.6.4 База данных

Команда меню **«База данных»** переключает пользователя в программу для работы с базой данных пациентов PACS/RIS «Гамма Мультивокс С». Если программа для работы с базой PACS/RIS «Гамма Мультивокс С» запускается в первый раз, пользователю будет предложено идентифицировать себя.




## 2.6.5 Правка

Вложенное меню **«Правка»** содержит средства позволяющие редактировать свойства изображений, а так же копировать и вставлять кадры в новые серии.

Далее описаны команды, включённые в меню **«Правка»**.

### 2.6.5.1 Ключевой кадр

Команда **«Правка / Ключевой кадр»** позволяет пользователю в серии изображений отметить кадры специальным символом . Так, например, можно среди серии КТ изображений отметить те срезы, которые требуют наибольшего внимания. Забегая вперед, скажем, что команда меню **«Инструменты /выбранные кадры в отдельную серию»** позволяет скомпоновать из них серию, содержащую только ключевые кадры. Она сохраняется или обновляется в БД как отдельная серия.

### 2.6.5.2 Копировать кадр в буфер обмена

Команда **«Правка | Копировать кадр в буфер обмена»** позволяет пользователю скопировать изображение выделенного окна в буфер обмена Microsoft Windows. Эта операция наиболее удобна для переноса изображений из программы «Гамма Мультивокс Д2» в документы Microsoft Word или презентации Microsoft Power Point. Для того чтобы вставить изображение из буфера обмена в этих программах необходимо воспользоваться командой меню **«Правка | Вставить»** этих программ.

### 2.6.5.3 Копировать кадры

Команда **«Правка | Копировать кадры»** позволяет пользователю кадры выбранных окон скопировать в буфер обмена. Пользователь может вставить кадры в новую серию при помощи команды **«Правка | Вставить кадры»**.

### 2.6.5.4 Вставить кадры

Команда **«Правка | Вставить кадры»** позволяет пользователю вставить кадры из буфера обмена в новую серию изображений. Новая серия автоматически добавляется в панель загруженных серий внизу.

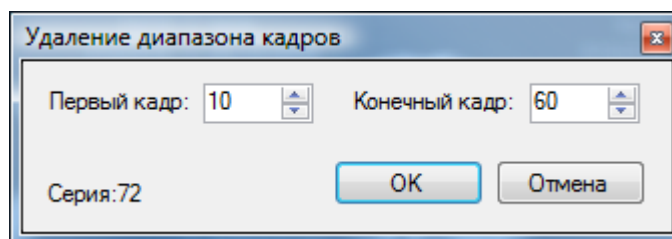
### 2.6.5.5 Удалить кадры

Вложенное меню **«Правка | Удалить кадры»** содержит команды для удаления кадров серии изображений. Удаление кадров осуществляется также нажатием на кнопку




Далее описаны команды, включённые в меню **«Правка | Удалить кадры»**.

- **«Выбранные кадры»** - команда позволяет пользователю удалить кадры активных окон. При этом пользователю будет предложено так же удалить промежуточные кадры из серии.
- **«До выбранного кадра»** - команда позволяет пользователю удалить все кадры до кадра активного окна.
- **«После выбранного кадра»** - команда позволяет пользователю удалить все кадры после кадра активного окна.
- **«Удалить диапазон кадров»** - команда позволяет пользователю указать в специальном окне диапазон удаления кадров.



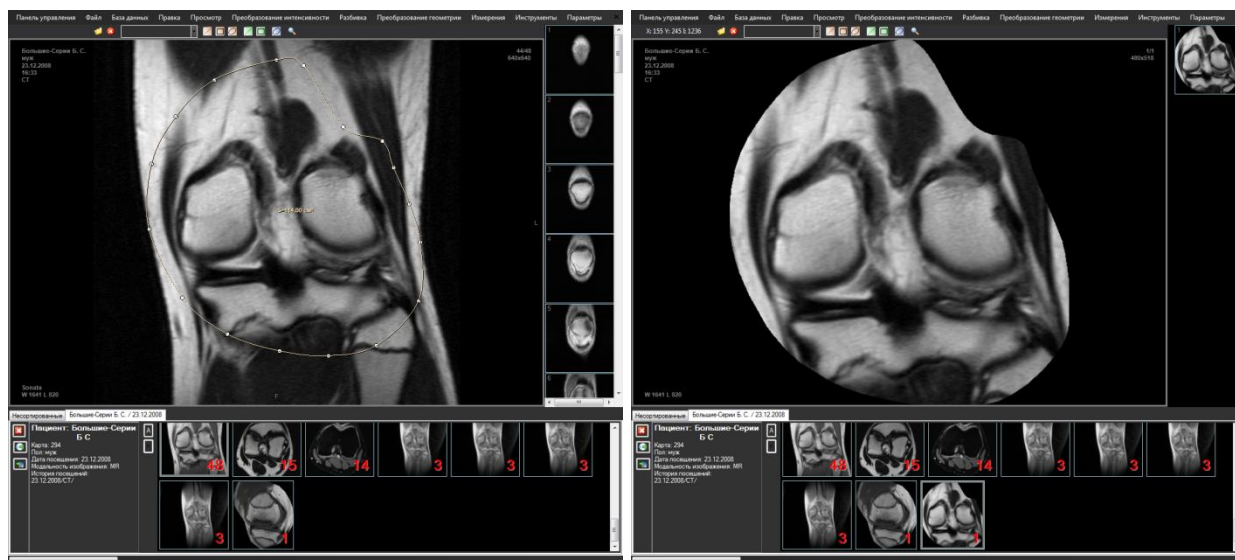
Удаление диапазона кадров

### 2.6.5.6 Вырезать на кадре

Кнопка управляющей панели  и вложенное меню **«Правка | Вырезать на кадре»** содержит команды для управления функцией выреза части изображения из исходного кадра. Далее описаны команды, включённые в меню **«Правка | Вырезать на кадре»**:

- **«Прямоугольник»** - команда позволяет пользователю вырезать прямоугольную область изображения из исходной серии.

- «Эллипс» - команда позволяет пользователю вырезать область изображения в форме эллипса из исходной серии.
- «Область внутри ломаной» - команда позволяет пользователю вырезать область изображения в форме ломаной линии из исходной серии.
- «Область внутри кривой» - команда позволяет пользователю вырезать область изображения в форме гладкой кривой линии из исходной серии.
- «Фиксированный эллипс» - команда позволяет вырезать область изображения в форме эллипса фиксированного размера в миллиметрах. Размер эллипса задается в параметрах программы.

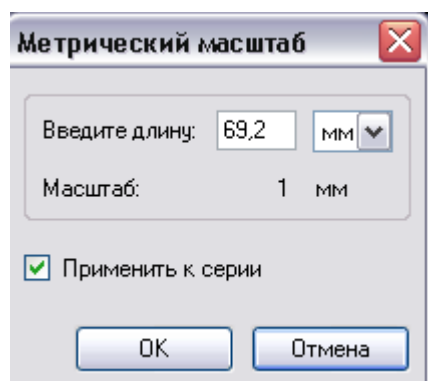


Правка - вырезать на кадре

Операция выреза подразумевает создание нового изображения, которое теряет DICOM информацию исходного изображения и является уже производным DICOM изображением (Secondary Capture). В зависимости от типа изображения возможно сообщение о невозможности выреза для данного изображения.

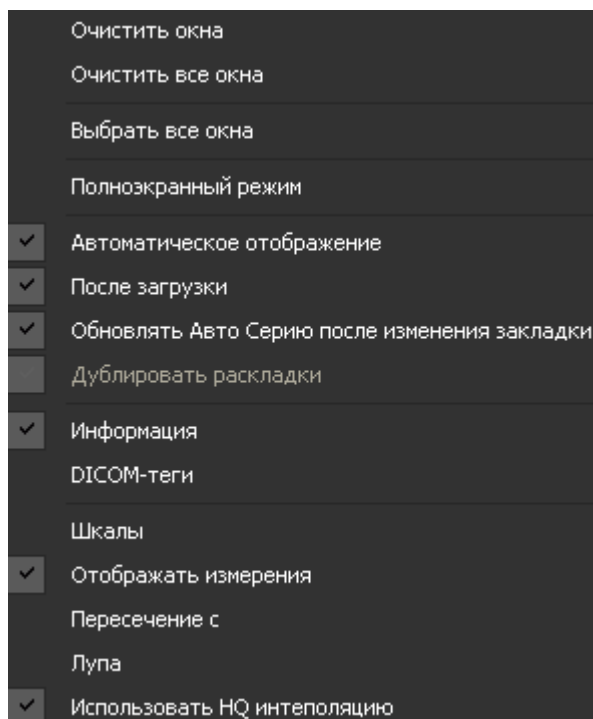
### 2.6.5.7 Метрический масштаб

Команда «**Правка / Метрический масштаб**» позволяет пользователю откалибровать масштаб изображения для дальнейших измерений в тех случаях, когда масштаб изображения опущен в DICOM данных изображения или изображение загружено из форматов PNG, JPEG, BMP, GIF.



## Метрический масштаб

### 2.6.6 Просмотр



Меню Просмотр

Вложенное меню **«Просмотр»** содержит средства, позволяющие изменять режимы отображения изображений, команды для просмотра DICOM тегов, специального окна пересечений с другими изображениями.

Далее описаны команды, включённые в меню **«Просмотр»**.

#### 2.6.6.1 Очистить окна

---

Команда **«Просмотр / Очистить окна»** позволяет пользователю очистить активные окна.

#### 2.6.6.2 Очистить все окна

---

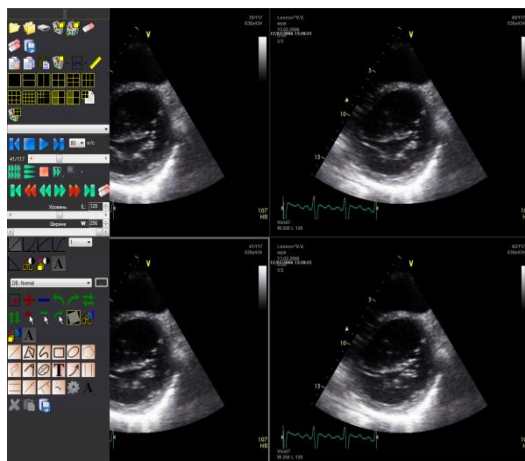
Команда **«Просмотр / Очистить все окна»** позволяет пользователю очистить все окна программы, включая окна других мониторов (если используется двух или более мониторная конфигурация рабочей станции).

#### 2.6.6.3 Выбрать все окна

---

Команда **«Просмотр / Выбрать все окна»** позволяет пользователю сделать все окна экрана активными.

### Выбрать все окна



#### 2.6.6.4 Полноэкранный режим

Команда «**Просмотр | Полноэкранный режим**» позволяет пользователю активировать полноэкранный режим отображения изображений. При этом панель управления появляется при движении указателя мыши в левой части экрана. Для выхода из полноэкрannого режима используйте клавишу «**Escape**» или в контекстном меню используйте команду «**Просмотр | Полноэкранный режим**». Для запуска полноэкрannого режима на активном экране вы можете использовать комбинацию клавиш «**Ctrl+F**» или клавишу «**F5**».

#### 2.6.6.5 Автоматическое отображение

Опция «**Просмотр | Автоматическое отображение**» позволяет пользователю включать и отключать режим автоматической раскладки изображений на окна программы (подробнее см. 4.2.1.4).

#### 2.6.6.6 После загрузки

В случае, когда опция «**Просмотр | После загрузки**» включена, загружаемые серии автоматически попадают в свободные окна программы или добавляются в «Авто Серию» группы автоматической раскладки (подробнее см. 4.2.1.4).

#### 2.6.6.7 Обновлять Авто Серию после изменения закладки

В случае, когда опция «**Просмотр | Обновлять Авто Серию после изменения закладки**» включена и режим автоматической раскладки включен при переходе пользователем с одной закладки изображений к другой в нижней панели загруженных серий, отображаемые серии изображений синхронизируются с текущей закладкой загруженных серий.

#### 2.6.6.8 Профили просмотра

Опция «**Просмотр | Профили просмотра**» позволяет разместить в окнах изображения из серии по выбранному профилю. Сами профили задаются в закладке «**Параметры | Профили просмотра**» (см. 9.8).

#### 2.6.6.9 Дублировать раскладки

Опция «**Просмотр | Дублировать раскладки**» позволяет синхронизировать раскладки окон на нескольких мониторах. Если программа «**Гамма Мультивокс Д2**»

установлена в одномониторном режиме или же окно программы настроено только на один монитор, данная опция скрыта.

### 2.6.6.10 Информация

Пользователь может управлять при помощи опции «**Просмотр | Информация**» отображением информации (оверлеев) об изображении на окне программы «Гамма Мультивокс Д2». В зависимости от модальности изображения отображаются такие поля как данные о пациенте и посещении, номере среза и т.д.

### 2.6.6.11 DICOM - теги

Команда «**Просмотр | DICOM-теги**» отображает окно просмотра DICOM данных изображения.

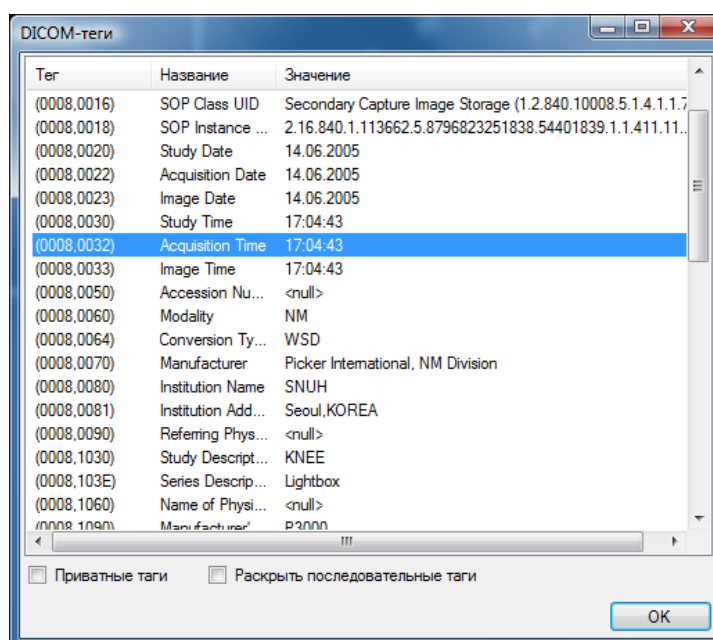


Рис 15 Dicom - теги

Окно содержит дополнительные параметры:

- «Приватные теги» - опция включает отображение приватных DICOM тегов
- «Раскрыть последовательные теги» - опция позволяет увидеть дерево последовательных DICOM тегов.

### 2.6.6.12 Шкалы

Опция «**Просмотр | Шкалы**» позволяет включить и отключить отображение шкал на окнах изображений программы.

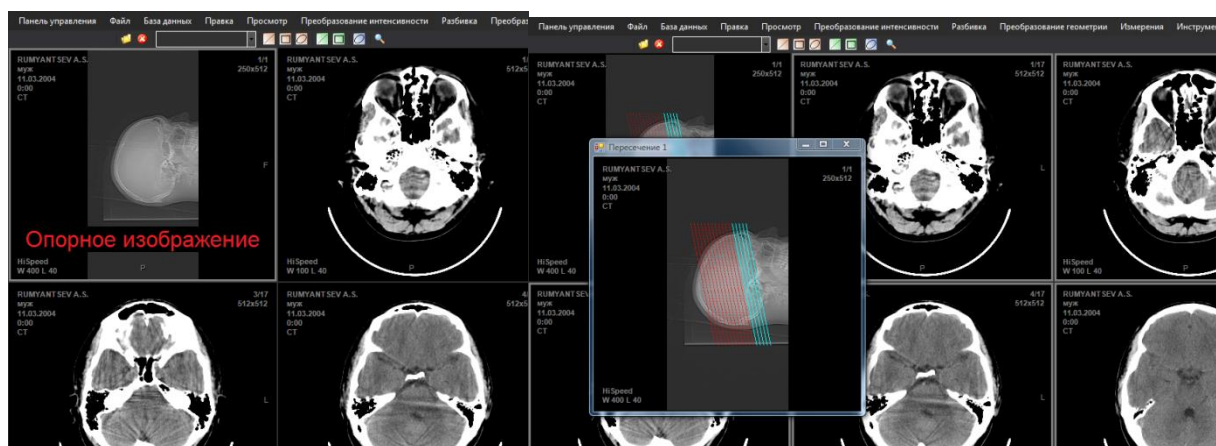
### 2.6.6.13 Отображать измерения

Опция «**Просмотр | Отображать измерения**» включает и отключает просмотр проведенных измерений во всех окнах.

### 2.6.6.14 Пересечение с

В некоторых применениях программы для просмотра серий, полученных методами томографии, необходимо видеть линии пересечения кадров одной серии кадрами

другой. Команда **«Просмотр | Пересечение с»** запускает механизм обнаружения пересекающихся срезов (этот метод работает для DICOM изображений модальностей СТ и MR). Срезы должны быть привязаны к одной и той же системе координат (например, это могут быть серии изображений, полученных при одном и том же посещении пациента). Опорное изображение – изображение, на котором показываются линии пересечения его другими сериями изображений (изображение, которое «секут»). Для запуска механизма обнаружения выделите опорное для пересечения изображение и выполните команду **«Просмотр | Пересечение с»**. Появится окно отображения пересечений. Красными линиями на опорном изображении отмечается направление пересечения его кадрами второй серии. Если сделать активными кадры, пересекающие опорное изображение, то в окне пересечений будут отображаться бирюзовые линии пересечений плоскостей изображений.



Опорное изображение

Двойным щелчком мыши в окне пересечений у линии пересечения с изображением пользователь может запускать механизм навигации к ближайшему пересечению изображения. После того, как пользователь при помощи команды **«Просмотр | Пересечение с»** указал, что данное изображение является опорным, каждое активирование пересекающего изображения отображается на опорном изображении.

Для того, чтобы снять пометку о том, что изображение является опорным, достаточно в контекстном меню окна серии (в нижней панели загруженных серий) выполнить команду контекстного меню **«Снять отметку о пересечении»**. Отметка о пересечении сохраняется при DICOM экспорте и при сохранении серии в БД.

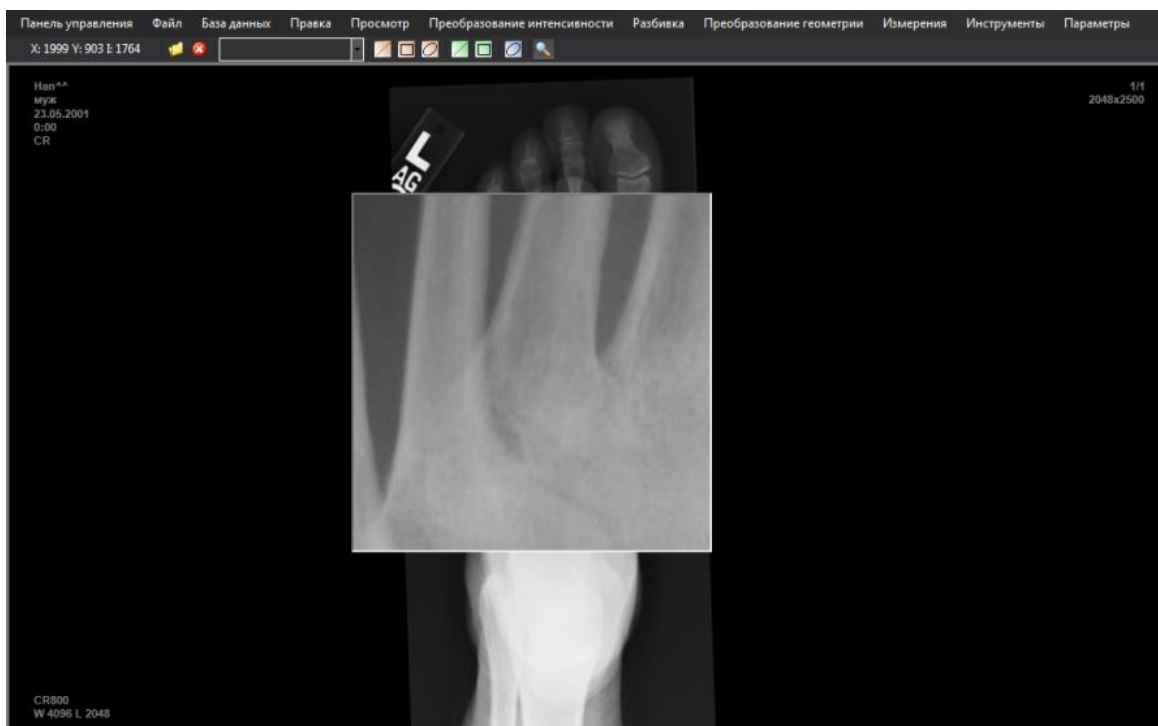
### 2.6.6.15 Пересечение срезов

Команда **«Просмотр | Пересечение срезов»** включает отображение пересекающихся срезов для нескольких активных изображений. Выбор нескольких активных изображений осуществляется последовательными щелчками левой кнопки мыши по окнам изображений при зажатой клавише Ctrl.

### 2.6.6.16 Лупа

Команда **«Просмотр | Лупа»** или клавиша **«L»** позволяет пользователю запустить режим отображения лупы. В этом режиме вместо курсора мыши по окну движется окно, в котором отображается увеличенное изображение под мышью. Колесом мыши можно менять кратность увеличения лупы.





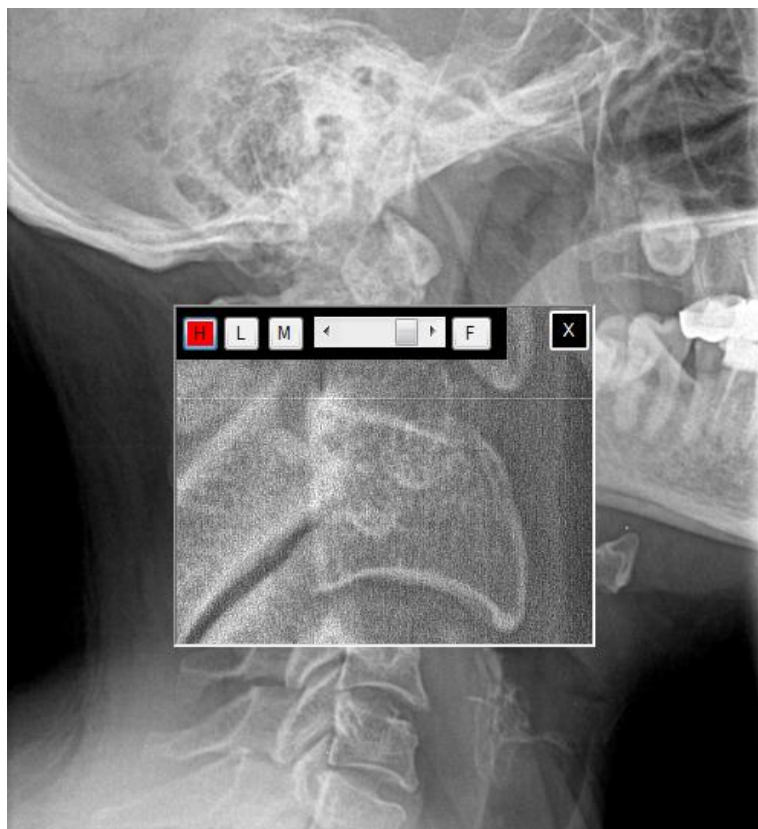
Инструмент Лупа

### 2.6.6.17 *Использовать HQ интерполяцию*

Команда «**Просмотр | Использовать HQ интерполяцию**» позволяет пользователю включать и отключать режим повышенного качества интерполяции больших изображений. Этот режим позволяет без искажений смотреть большие CR изображения на мониторах с меньшим разрешением экрана.

### 2.6.6.18 *Просмотр области интереса*

При выборе команды «**Просмотр | Просмотр области интереса**» появляется дополнительное окно, в котором отображается увеличенная область изображения. В этом окне пользователю дана возможность применить различные фильтры, а также сохранить результат фильтрации в отдельную серию изображений (кнопка F в меню окна). Можно перемещать окно, зажав левую кнопку мыши, вращение колеса мыши меняет кратность увеличения (по аналогии с инструментом «Лупа»).



Окно области интереса

#### 2.6.6.19 Загрузка при приеме DICOM

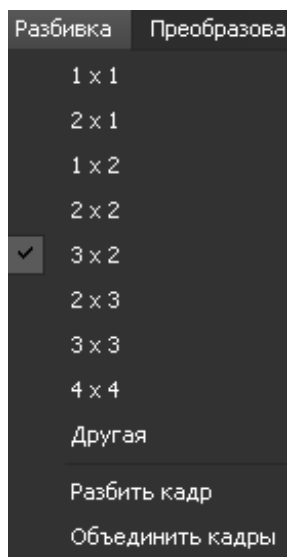
Опция «**Просмотр | Загрузка при приеме DICOM**» включает функцию автоматической загрузки серии изображений, переданной из внешнего DICOM источника, в том случае, когда программа «Гамма Мультивокс Д2» настроена в качестве локального DICOM сервера.

#### 2.6.7 Преобразование интенсивности

Вложенное меню «**Преобразование интенсивности**» содержит средства позволяющие изменять параметры отображения яркости пикселя изображения на экране. Параметры применяются к изображениям активных окон. Подробно это меню описано в одноименном разделе.

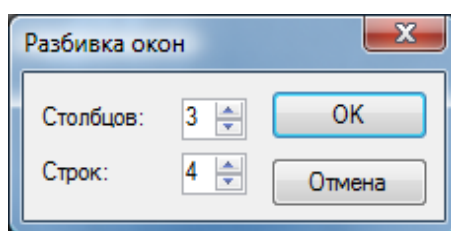
#### 2.6.8 Разбивка

Вложенное меню «**Разбивка**» содержит команды для управления разбивкой экрана: 1x1, 2x1, 1x2, 2x2, 3x2, 2x3, 3x3, 4x4, где первая цифра указывает на число строк в разбивке, второе на число столбцов.



Меню разбивка

Команда **«Разбивка | Другая»** позволяет пользователю вручную указать разбивку экрана в отдельном диалоге.



Разбивка окон вручную

### 2.6.8.1 Разделить окно

Команда **«Разбивка | Разделить окно»** позволяет пользователю разбить выделенное окно на количество строк и столбцов выбранных в всплывающем диалоге. Таким образом, пользователь может создавать нерегулярные разбивки.



Пользовательская разбивка окна

### 2.6.8.2 Объединить кадры

Команда **«Разбивка / Объединить окна»** позволяет пользователю выделить несколько соседних окон разбивки и объединить их. Таким образом, пользователь может создавать нерегулярные разбивки.

### 2.6.9 Преобразования геометрии

Вложенное меню **«Преобразования геометрии»** содержит команды для выполнения и управления геометрическими параметрами.

Подробно это меню описано в разделе **6.2**.

### 2.6.10 Измерения

Вложенное меню **«Измерения»** содержит команды для выполнения и управления параметрами измерений.

Для выполнения измерения пользователь должен выполнить следующие действия:

- Выбрать в команду нужного измерения (линия, ломанная, кривая, прямоугольник, эллипс и т.д.)
- Навести курсор мыши на то изображение, в котором необходимо провести измерение
- Зажав левую кнопку мыши выполнить измерение. Для измерений подразумевающих указание нескольких точек, необходимо несколькими нажатиями мыши установить необходимое количество точек, завершение измерения производится клавишей **«Esc»** или двойным нажатием левой кнопки мыши.

Подробно это меню описано в разделе **5**.

### 2.6.11 Инструменты

Вложенное меню **«Инструменты»** содержит управляющие элементы для работы со сканерами, принтерами, DICOM данными и др. Элементы данного меню подробно рассмотрены в разделе **8**.

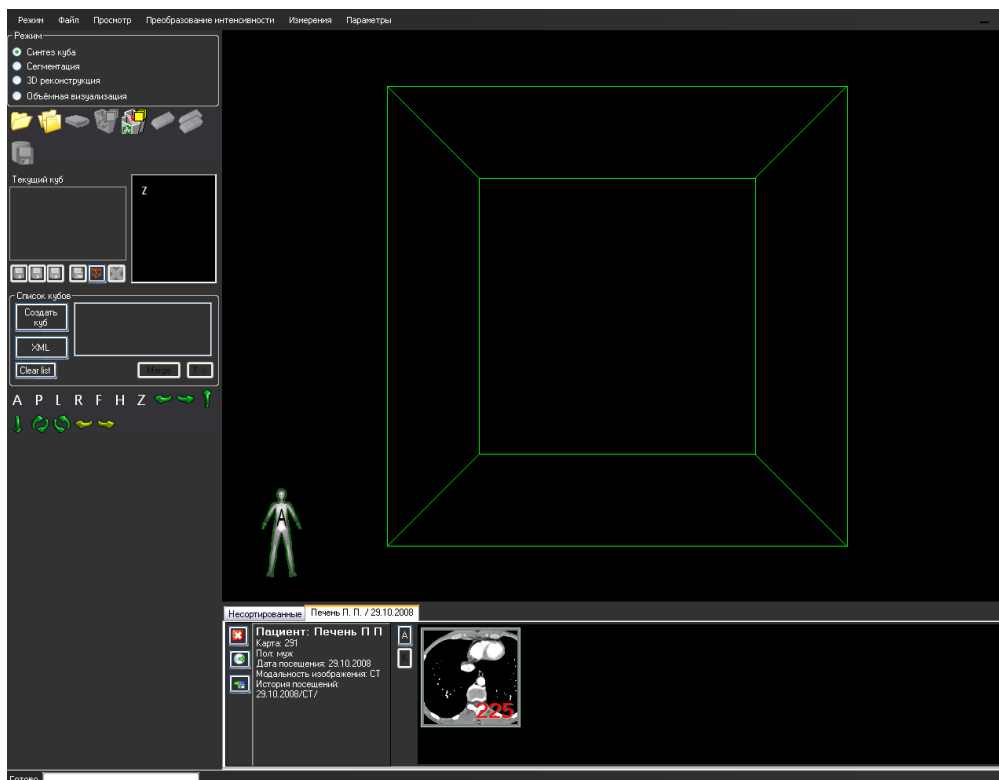
### 2.6.12 Параметры

Команда меню **«Параметры»** отображает окно настроек приложения. В зависимости от конфигурации программы, закладки в окне параметров могут отличаться в зависимости от включенных опций. Меню «Параметры» подробно описано в разделе **9** данного руководства.

## 3 ОПИСАНИЕ 3D РЕЖИМОВ

### 3.1 РЕЖИМ СИНТЕЗА КУБА

Режимы программы “Сегментация” и “3D реконструкция” работают с кубами – выделенными областями объемных данных.



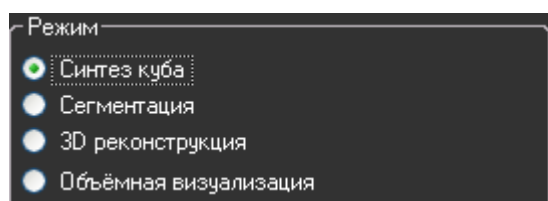
Режим “Синтез куба”.

Режим “Синтез куба” позволяет пользователю выбрать серии изображений, определить области интереса и сгенерировать куб с заданными параметрами для последующей сегментации. В центральном окне отображается простейшая визуализация серий 2D изображений. Этот режим открывается по умолчанию при запуске программы.

#### 3.1.1 Панель управления

Слева располагается панель управления режимом. Далее следует описание инструментов, расположенных на панели.

##### 3.1.1.1 Выбор режима



В группе переключателей “Режим” располагаются переключатели для перехода между режимами “Синтез куба”, “Сегментация”, “3D реконструкция” и “Объемная ви-

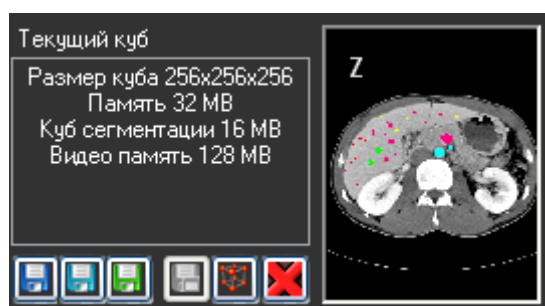
зуализация”. При нажатии левой кнопки мышки по одному из этих четырех режимов активизируется выбранный режим. Панель управления при этом так же меняет свой внешний вид.

### 3.1.1.2 Управление файлами








Группа панели управления **“Управление файлами”** объединяет кнопки для загрузки изображений из файлов в нижнюю панель.

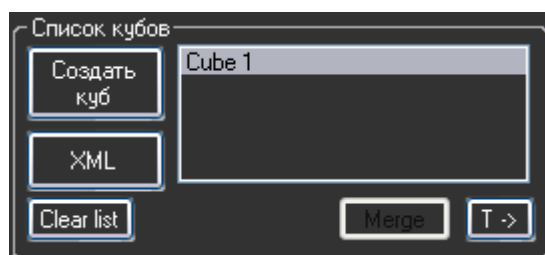
### 3.1.1.3 Управление кубом



Группа **“Управление кубом”** панели инструментов содержит информацию о текущем кубе – размеры куба, количество занимаемой памяти, миниатюрное изображение куба, а также включает кнопки управления кубом:

-  **Сохранить куб в БД** – сохраняет текущий куб в базу данных.
-  **Сохранить копию в БД** – сохраняет копию текущего куба в базу данных.
-  **Сохранить куб в XML файл** – сохраняет куб в XML файл.
-  **Калькулятор объемов** – открывает окно “Калькулятор объемов”, в котором можно измерять объемы сегментированных объектов.
-  **Заккрыть текущий куб** – закрывает текущий куб.

### 3.1.1.4 Список кубов

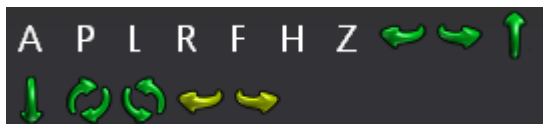


Группа **“Список кубов”** предназначена для создания новых кубов и переключения между уже созданными и загруженными кубами. В списке кубов отображаются все открытые на данный момент кубы. Для того чтобы активировать куб из списка, по его имени в списке следует кликнуть двойным щелчком левой кнопкой мышки.

Кнопки данной группы:

- **Создать куб** – создает куб из выбранной области текущей открытой серии изображений. При создании нового куба предлагается ввести имя куба для более понятной идентификации. Только что созданный куб по умолчанию становится активным.

### 3.1.1.5 Управление камерой



Группа “**Управление камерой**” панели инструментов содержит элементы управления камерой обзора. Элементы данной группы:

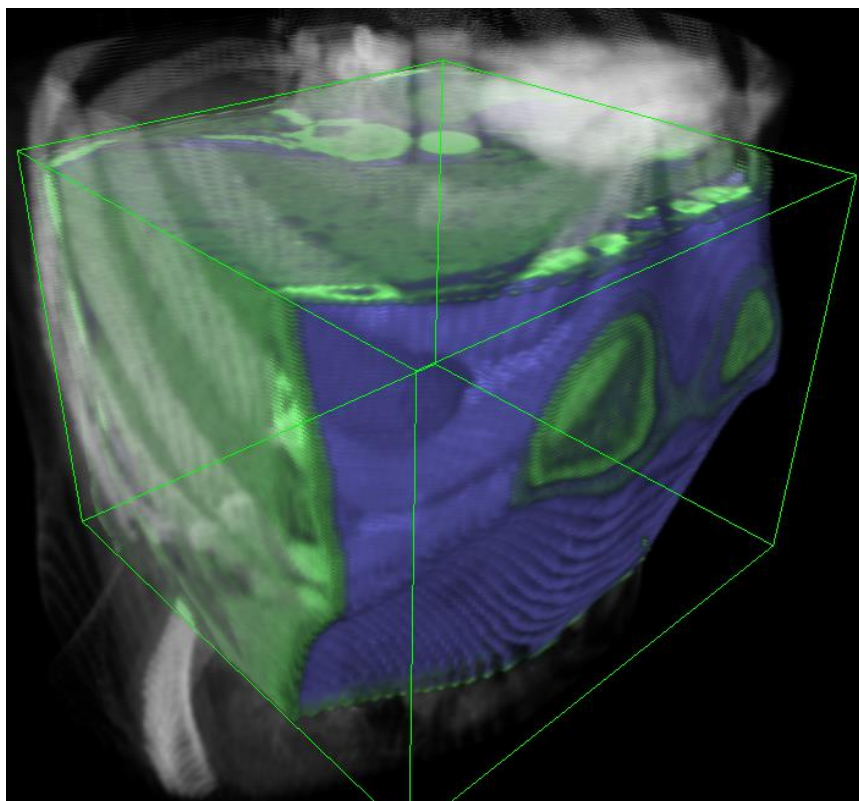
- **A** – вид спереди.
- **P** – вид сзади.
- **L** – вид слева.
- **R** – вид справа.
- **F** – вид снизу.
- **H** – вид сверху.
- **Z** – вид со стороны.
- – поворот камеры по горизонтали, вертикали и вокруг своей оси.
- – поворот объекта вокруг своей оси.

### 3.1.2 Выбор области интереса и синтез куба

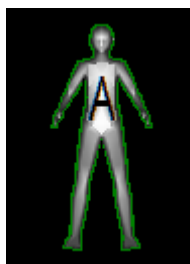
Если перетащить левой кнопкой мышки серию изображений из нижней панели в центральное окно, то изображения из серии автоматически отобразятся в этом окне в таком положении, в каком они располагаются в пространстве, создавая при этом иллюзию простейшего 3D отображения. Прозрачность пикселей на кадрах в пространстве зависит от их яркости (чем пиксель ярче – тем он менее прозрачен). Вокруг снимков описывается каркас зеленого цвета, обозначающий границы куба. По умолчанию каркас автоматически располагается так, чтоб в него попадали все кадры серии. Для того, чтоб было проще ориентироваться в пространстве, часть объема, попадающая в текущую область интереса подкрашивается в синий цвет, пиксели на границах куба подкрашиваются в зеленый цвет, а участки снаружи области интереса – в белый цвет, кроме того, они более прозрачны, чтоб не затруднять обзор области интереса.

Для управления видом камеры можно использовать кнопки панели инструментов или вращать камеру мышкой. Для вращения камеры мышкой достаточно нажать левую кнопку мышки в основном окне и, не отпуская кнопку, перетащить мышку в требуемом направлении. Для более удобного ориентирования в пространстве, в нижнем левом углу центрального окна расположен манекен, показывающий текущее по-

ложение камеры относительно пациента. Спереди на манекене написана буква **A**, а сзади – буква **P**.



Простейшая 3D визуализация.



Манекен.

Для выбора области интереса, каркас можно передвигать и масштабировать относительно серии изображений.

Для масштабирования области интереса следует зажать на клавиатуре клавишу **“Z”** (сокращение от Zoom - масштаб), затем нажать левую кнопку мышки и не отпуская кнопки мышки и клавиши **“Z”** перемещать мышку вверх для увеличения масштаба и вниз для уменьшения масштаба.

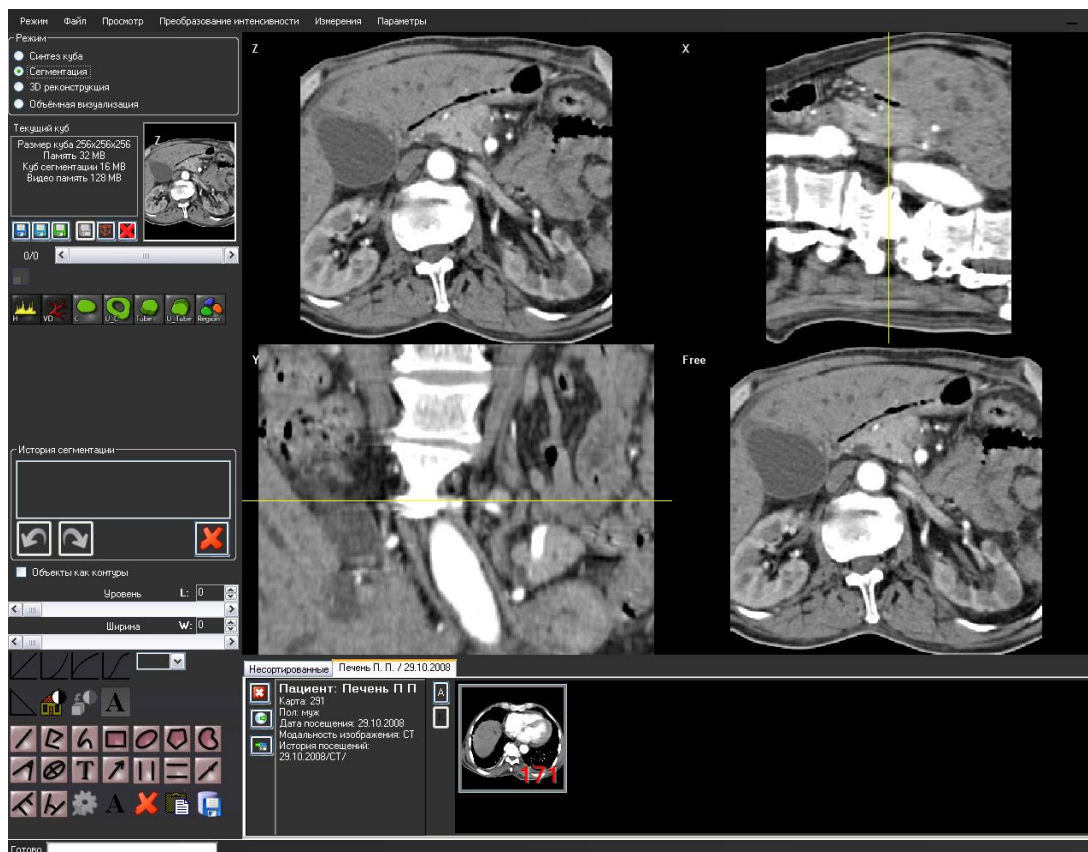
Для перемещения области интереса следует зажать на клавиатуре клавишу **“M”** (сокращение от Move - движение), затем нажать левую кнопку мышки и, не отпуская кнопки мышки и клавиши **“M”**, перемещать мышку в интересующую сторону. После того, как выбрана область интереса, нужно сгенерировать куб данных, содержащий информацию об этой области. Для этого следует нажать кнопку **“Создать куб”** в группе **“Список кубов”** панели инструментов и ввести имя куба в появившемся окне. При нажатии этой кнопки генерируется куб данных размером N на N на N, где N – разрешение куба, которое можно задать в настройках **Параметры|Mode3D Settings|Размер 3D куба**.



Сгенерированный куб автоматически появится в списке кубов на панели инструментов. В группе управления кубом отобразится информация о кубе и появится его миниатюрное изображение срединного сечения, что означает, что этот куб теперь выделен, т.е. сегментация и визуализация будут проводиться над этим кубом.

## 3.2 РЕЖИМ СЕГМЕНТАЦИИ

Режим сегментации предназначен для выполнения операций по сегментированию объектов. В данном режиме имеется ряд инструментов для выделения интересующих объектов и проведения требуемых измерений. Объектом работы данного режима является куб, синтезированный ранее в режиме синтеза куба.



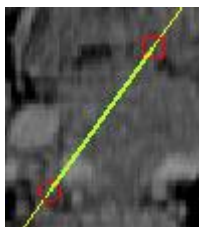
Режим сегментации.

### 3.2.1 Центральное окно

Центральное окно режима сегментации разбито на 4 окна. 3 из них (верхнее левое, верхнее правое и нижнее левое) – это прямые сечения и одно – косое сечение. Прямые сечения – это сечения, перпендикулярные главным осям. В верхнем левом углу окон прямых сечений пишется буква (X, Y или Z) – название оси, которой данное сечение перпендикулярно. В 4-м окне (нижнее правое окно) располагается косое сечение – сечение в произвольной плоскости пространства. Любое окно можно развернуть на все центральное пространство, кликнув на нем двойным щелчком мышки (точно так же его можно свернуть обратно). Во всех окнах можно проводить измерения. Подробно эти измерения описаны в разделе 6.

Для управления косым сечением, в каждом окне прямого сечения присутствует желтый отрезок, обозначающий линию пересечения плоскости косого сечения с плоскостью прямого сечения. При отсутствии отрезка сечения либо параллельны, либо их пересечение не попадает в область окна. Если пересечение попадает в область ок-

на, и окно активно, то на желтом отрезке будет отображаться манипулятор косо́го сечения, с помощью которого можно управлять положением плоскости косо́го сечения. С помощью перетаскивания мышкой красного квадратика манипулятора (левой кнопкой мышки) можно перемещать плоскость косо́го сечения. Перемещение будет проводиться в плоскости сечения окна, в котором проводятся манипуляции. Перетаскивая красный кружок манипулятора, можно вращать плоскость сечения. Сечение будет проводиться вокруг оси, проходящей через квадрат манипулятора, и параллельной оси сечения.

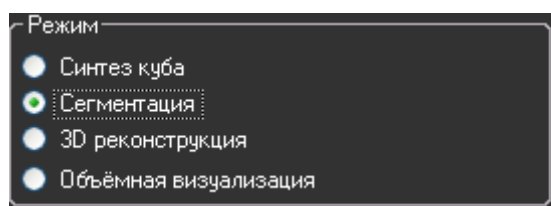


Манипулятор косо́го сечения.

### 3.2.2 Панель инструментов

Рассмотрим подробно инструменты, расположенные на панели управления.

#### 3.2.2.1 Выбор режима



В группе переключателей “**Режим**” располагаются переключатели для переключения между режимами “Синтез куба”, “Сегментация”, “3D реконструкция” и “Объёмная визуализация”. При нажатии левой кнопки мышки по одному из этих четырех режимов активизируется выбранный режим. Панель управления при этом так же меняет свой внешний вид.

#### 3.2.2.2 Управление кубом

См п. 3.1.1.3.

#### 3.2.2.3 Перелистывание кадров



С помощью этого ползунка можно перелистывать прямые сечения – срезы, перпендикулярные оси X, Y или Z. Первое из двух чисел, стоящих слева от ползунка обозначает номер текущего среза для выделенного сечения. Второе число – количество срезов, которое, по сути, совпадает с разрешением 3D куба. Данный элемент управления работает только с прямыми сечениями.

### 3.2.2.4 Выбор сегментированного объекта



Группа выбора сегментированного объекта на панели управления используется для выбора объекта, с которым будут производиться действия сегментации. Каждому объекту сегментации соответствует на этой панели иконка, цвет которой соответствует цвету объекта. Иконка выделенного в данный момент объекта подсвечивается. Справа от всех иконок отображается имя выделенного объекта. С помощью галочки в углу каждой иконки можно управлять видимостью объекта. Если галочка присутствует, то объект будет отображаться на срезах и визуализироваться при 3D реконструкции. Если галочки нет, то объект не будет визуализироваться ни на срезах, ни при 3D реконструкции.

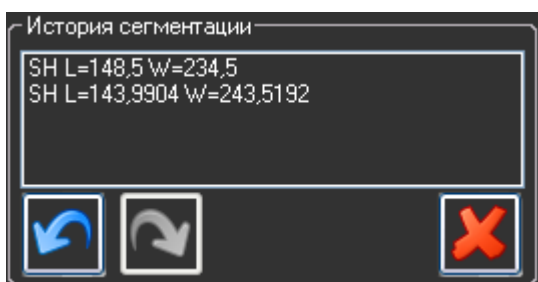
Для выделения объекта достаточно один раз кликнуть левой клавишей мышки по иконке этого объекта. Если требуется выделить одновременно несколько объектов, то можно добавлять объекты к выделению с помощью кнопок **Ctrl** и **Shift**.

### 3.2.2.5 Инструменты сегментации



С помощью инструментов сегментации панели управления производится основная работа по сегментации объектов, создание новых объектов сегментации, редактирование уже существующих, можно также разбивать, объединять и удалять объекты. Подробно про инструменты сегментации можно прочитать в разделе **3.2.3 «Инструменты сегментации»**.



### 3.2.2.6 История сегментации



Группа “**История сегментации**” панели инструментов предназначена для навигации по истории сегментации. С помощью этого элемента управления можно отменить любое число предыдущих операций. В окне истории содержатся все сделанные пользователем операции по сегментации в той последовательности, в которой они производились. Кликнув дважды на некоторой строке в окне истории, состояние сегментации возвращается к исходному.



- Кнопка “**назад**” отменяет последнее действие.

-  Кнопка “**вперед**” возвращает последнее отмененное действие.
-  Кнопка “**очистить все**” очищает всю историю сегментации.

**Внимание! Удаление всей истории невозможно отменить!**

### 3.2.2.7 Объекты как контуры

#### Объекты как контуры

Галочка “**Объекты как контуры**” используется для управления режимом отображения сегментированных объектов в окне срезов в текущем режиме (режиме сегментации). При нажатой галочке объекты отображаются как контуры, а не как сплошные объекты.

### 3.2.2.8 Преобразование интенсивности

См. п. 7.1

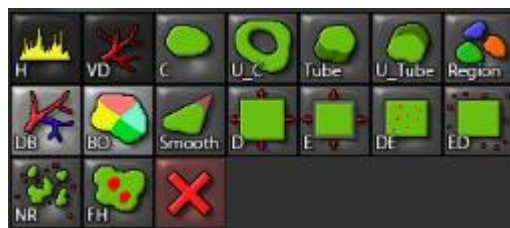
### 3.2.2.9 Измерения



Панель “**Измерения**” содержит команды для выполнения и управления параметрами измерений. Подробно описано в п. 6.

## 3.2.3 Инструменты сегментации

Панель “**Инструменты сегментации**” содержит в себе набор инструментов для создания и редактирования сегментированных объектов.

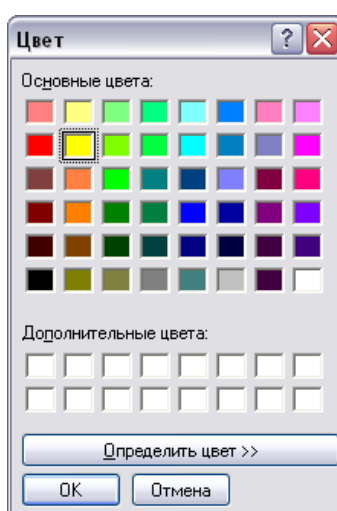


Панель “**Инструменты сегментации**”.

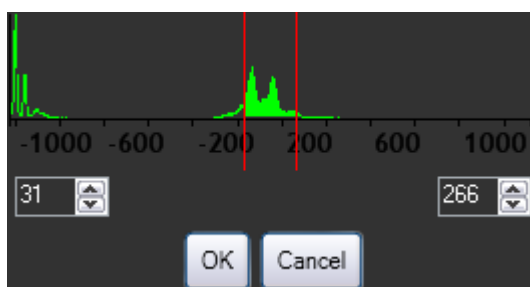
### 3.2.3.1 Сегментация по гистограмме



Кнопка “**Сегментация по гистограмме**” активизирует инструмент сегментации по гистограмме. В этом режиме сегментации создается новый объект, которому принадлежат воксели пространства, с яркостями, попадающими в выбранный интервал. Если во время нажатия кнопки “Сегментация по гистограмме” не было выделено ни одного объекта, то при создании нового объекта будут учитываться все воксели, даже те, которые уже принадлежат некоторым ранее отсегментированным объектам. Если был выбран некоторый объект, то сегментация будет происходить только для вокселей этого объекта. При нажатии этой кнопки появляется окно выбора цвета нового создаваемого объекта. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), на панели управления появляется диалог настроек инструмента. График отображает гистограмму - количественное соотношение пикселей разных степеней яркости. Внизу расположена шкала яркости. 2 красные вертикальные черты определяют интервал. Если яркость вокселя в пространстве попадает в данный интервал, то воксель считается вокселем объекта.



Диалог выбора цвета.



Диалог настроек для сегментации по гистограмме.

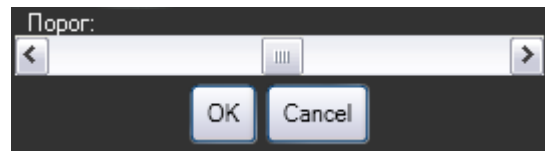
Границы интервала можно задавать вручную, вводя требуемые значения в специальные окошки, располагаемые слева и справа в окне настроек. Так же, границы можно выбирать с помощью мышки, перетаскивая левой клавишей мышки красные ограничители в требуемое положение (в окошках для ручного ввода значений автоматически высветится значение, в которое был установлен перетаскиваемый ограничитель). Во всех 4х окнах проекций отображается сегментация с текущими настройками. При нажатии кнопки “**ОК**” в окне настроек, панель управления вернется в свое начальное состояние - скроется панель настроек гистограммы и откроется панель инструментов сегментации. При этом появится новый объект с выбранными настройками сегментации. При нажатии кнопки “**Cancel**” панель управления так же

возвращается в исходное состояние, однако временная сегментация пропадает и никаких новых объектов не добавляется.

### 3.2.3.2 Сегментация сосудов



Кнопка “Сегментация сосудов” активизирует инструмент сегментации сосудов. Этот инструмент предназначен для сегментации сосудов. Сегментация сосудов выделяет выбранный пользователем сосуд, и создает соответствующий ему объект сегментации. Аналогично сегментации по гистограмме, выделение происходит только внутри выделенного объекта, или, если не выделен ни один объект, по всему объему. При нажатии на кнопку открывается окно выбора цвета для создаваемого объекта. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), на панели управления появляется диалог настроек инструмента, а курсор мышки принимает форму крестика.



Окно настроек выделения сосудов.

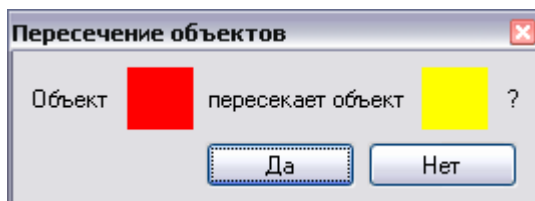
Затем следует выбрать интересующий сосуд. Для этого нужно кликнуть на нем левой кнопкой мышки. Кликать можно на любом из 4х сечений. После того, как выбран интересующий сосуд, по прошествии нескольких секунд в окнах сечений появится временная визуализация сегментируемого объекта. Данная сегментация работает по следующему принципу: выделяется односвязная область в пространстве, содержащая в себе выбранный воксель, и яркость всех вокселей не ниже некоторого порога. Порог выбирается пользователем вручную в окне настроек выделения сосудов. При перемещении ползунка “Порог” сразу же отображаются изменения на временной визуализации во всех 4х окнах сечений. При нажатии кнопки “ОК” в окне настроек, панель управления вернется в свое начальное состояние - скроется панель настроек выделения сосудов и откроется панель инструментов сегментации. При этом появится новый объект с выбранным порогом. При нажатии кнопки “Cancel” панель управления так же возвращается в исходное состояние, однако временная сегментация пропадает и никаких новых объектов не добавляется.

### 3.2.3.3 Сегментация контурами



Инструмент “Сегментация контурами” предоставляет пользователю ручную сегментацию требуемого объекта. При нажатии на кнопку “сегментация контурами”, появляется окно выбора цвета. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), пользователь может вручную обводить замкнутые контуры в окне сечений “Z”. После того, как выделено несколько контуров на нескольких сечениях, и нажата кнопка “ОК” на панели управления, на всех промежуточных сечениях, на которых нет выделенных контуров, контуры достраиваются автоматически. Затем, по всем контурам строится объект, составленный из вокселей, попадающих внутрь контуров. Если построенный объект пересекается с некоторыми из ранее построенных объектов сегментации, то

высвечивается диалог, в котором можно выбрать, какому из объектов отнести лежащие на пересечении этих объектов воксели.



Диалог пересечения объектов.

### 3.2.3.4 Внешняя сегментация контурами



Инструмент **“Сегментация контурами”** предоставляет пользователю ручную сегментацию требуемого объекта. При нажатии на кнопку “сегментация контурами”, появляется окно выбора цвета. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), пользователь может вручную обводить замкнутые контуры в окне сечений “Z”. После того, как выделено несколько контуров на нескольких сечениях, и нажата кнопка “ОК” на панели управления, на всех промежуточных сечениях, на которых нет выделенных контуров, они достраиваются автоматически. Затем по всем контурам строится объект, составленный из вокселей, лежащих снаружи контуров. Если построенный объект пересекается с некоторыми из ранее построенных объектов сегментации, то высвечивается диалог, в котором можно выбрать, какому из объектов отнести лежащие на пересечении этих объектов воксели.

### 3.2.3.5 Сегментация по всему объему внутри



Инструмент **“Сегментация по всему объему внутри”** предназначен для выделения цилиндра с осью, параллельной оси Z и произвольным сечением, задаваемым пользователем. Сечение можно задать контуром на любом сечении окна “Z”. При нажатии на кнопку “сегментация по всему объему внутри”, появляется окно выбора цвета. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), пользователь может вручную обвести замкнутый контуры в окне сечений “Z”. После нажатия на кнопку “ОК” на панели управления строится объект, состоящий из вокселей, лежащих внутри построенного цилиндра. Если построенный объект пересекается с некоторыми из ранее построенных объектов сегментации, то высвечивается диалог, в котором можно выбрать, какому из объектов отнести лежащие на пересечении этих объектов воксели.

### 3.2.3.6 Сегментация по всему объему снаружи



Инструмент **“Сегментация по всему объему снаружи”** предназначен для выделения области снаружи цилиндра с осью, параллельной оси Z и произвольным сечением.

ем, задаваемым пользователем. Сечение можно задать контуром на любом сечении окна “Z”. При нажатии на кнопку “сегментация по всему объему снаружи”, появляется окно выбора цвета. После выбора цвета (нажатия кнопки “ОК”), пользователь может вручную обвести замкнутый контуры в окне сечений “Z”. После нажатия на кнопку “ОК” на панели управления строится объект, состоящий из вокселей, лежащих снаружи построенного цилиндра. Если построенный объект пересекается с некоторыми из ранее построенных объектов сегментации, то высвечивается диалог, в котором можно выбрать, какому из объектов отнести лежащие на пересечении этих объектов воксели.

### 3.2.3.7 Односвязные области



Инструмент “односвязные области” предназначен для отсоединения односвязных областей от ранее отсегментированных объектов. При нажатии кнопки “Односвязные области” на панели управления появляется кнопка “**Make disconnected**” (отсоединить). Нажав кнопку “Make disconnected”, и, щелкнув на некотором уже отсегментированном ранее объекте в любом окне сечений, происходит отсоединение от выбранного объекта односвязной области в новый объект. После отсоединения пользователю предлагается выбрать цвет для только что созданного объекта. Кнопка панели управления “ОК” подтверждает все изменения и возвращает панель управления в начальный вид. Кнопка “**Cancel**” отменяет все изменения и возвращает панель управления в первоначальный вид.

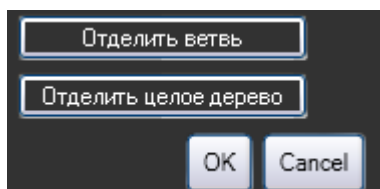
### 3.2.3.8 Отсоединение объекта



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент “Отсоединение объекта” предназначен для разбиения сосудов на сосудистые деревья и отделения отдельных сосудов. Для начала работы с выбранным инструментом должен быть выбран объект кровеносных сосудов. После нажатия кнопки “Отсоединение объекта” через несколько секунд на сечениях появляются белые точки, обозначающие детектированные сосуды. На панели управления появляются кнопки “Отделить ветвь” и “Отделить целое дерево”, с помощью которых производится отсоединение интересующих сосудов. После нажатия любой из этих двух кнопок, курсор принимает вид крестика, после чего следует выбрать интересующий сосуд в любом из четырех окон сечений. Инструмент “Отделить ветвь” отделяет в новый объект ветвь сосудов примыкающих к выбранному сосуду. Инструмент “Отделить целое дерево” отделяет в новый объект сосудистое дерево, содержащее выбранный сосуд. После отделения ветви или целого дерева, появляется окно выбора цвета, предлагающее выбрать цвет созданного объекта. Кнопка панели управления “ОК” подтверждает все изменения и возвращает панель управления в начальный вид. Кнопка “**Cancel**” отменяет все изменения и возвращает панель управления в первоначальный вид.





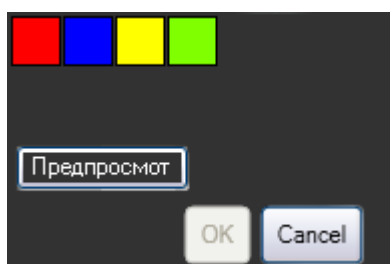
Кнопки управления инструментом “Отсоединение объекта”.

### 3.2.3.9 Разбиение объекта



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Разбиение объекта”** разбивает выбранный объект на области, опираясь на другие ранее сегментированные объекты (опорные объекты). Каждому опорному объекту будет соответствовать область разбиения, содержащая воксели разбиваемого объекта, расстояние от которых до данного опорного объекта будет минимальным, из всех расстояний от этого вокселя до всех опорных объектов. Цвета построенных объектов выбираются близко к цветам опорных объектов, что облегчает процедуру сопоставления. После нажатия кнопки **“Разбиение объекта”** на панели управления появляется панель настроек. В верхней части этой панели располагаются иконки всех отсегментированных объектов (кроме текущего разбиваемого объекта). Цвет каждой иконки совпадает с цветом соответствующего ей объекта. Кликнув по произвольной иконке левой кнопкой мышки одинарным щелчком, можно выделить соответствующий объект, при этом вокруг иконки появится оранжевая рамочка, обозначающая то, что объект выделен. Щелчок левой кнопкой мышки по уже выделенной иконке снимет выделение. Выделять можно произвольное количество объектов. Выделенные объекты будут участвовать в разбиении объекта, являясь для него опорными объектами. Нажатие кнопки **“Предпросмотр”** отобразит в окнах сечений разбиение выбранного объекта, опираясь на выбранные в данный момент опорные объекты. Кнопка панели управления **“OK”** подтверждает все изменения и возвращает панель управления в исходный вид. Кнопка **“Cancel”** отменяет все изменения и возвращает панель управления в исходный вид.



Окно настроек инструмента “Разбиение объекта”.

### 3.2.3.10 Сглаживание



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Сглаживание”** сглаживает выделенный объект, убирает на его поверхности шумы и закругляет края. Кроме того, данный инструмент может убирать мелкие объекты.

### 3.2.3.11 *Дилатация*



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Дилатация”** осуществляет морфологическую операцию дилатацию – расширение выделенного объекта на 1 пиксель. Этот инструмент может объединять близко расположенные объекты, заполнять мелкие полости внутри объекта, убирать шумы на поверхности.

### 3.2.3.12 *Эрозия*



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Эрозия”** осуществляет морфологическую операцию, т.н. эрозию – снятие с поверхности объекта слоя в 1 пиксель. Этот инструмент может разорвать тонкие соединения объектов, убрать шумовые пиксели объекта.

### 3.2.3.13 *Эрозия по следам дилатации*



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Эрозия по следам дилатации”** выполняет сначала морфологическую дилатацию, затем эрозию. Этот инструмент может использоваться для удаления мелких полостей внутри объекта, не изменяя размера самого объекта, как это делает просто дилатация.

### 3.2.3.14 *Дилатация по следам эрозии*



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

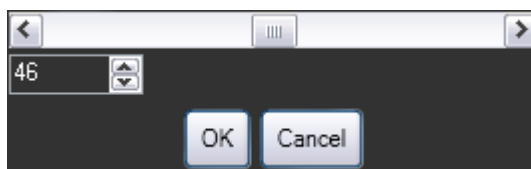
Инструмент **“Дилатация по следам эрозии”** выполняет морфологическую эрозию, затем дилатацию. Этот инструмент может убрать шумы объекта, не изменяя размера самого объекта, как это делает просто эрозия.

### 3.2.3.15 *Удаление шумов*



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент **“Удаление шумов”** уничтожает все области объекта, объем которых меньше заданного порога. При нажатии кнопки “Удаление шумов” на панели инструментов появляется панель настроек инструмента.



Настройки инструмента “Удаление шумов”.

С помощью панели настроек можно выбрать порог, установив ползунок в требуемое положение, или введя значение в соответствующее окошко. Кнопка панели управления “**OK**” подтверждает все изменения и возвращает панель управления в начальный вид. Кнопка “**Cancel**” отменяет все изменения и возвращает панель управления в первоначальный вид.

### 3.2.3.16 **Заполнение полостей**



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Инструмент “**Заполнение полостей**” предназначен для заполнения полостей внутри объекта. Данный инструмент не имеет никаких настроек и заполняет полости внутри объекта, окруженные объектом со всех сторон.

### 3.2.3.17 **Удаление объекта**



- Данная функция работает только при одном выбранном объекте.

Кнопка “**Удалить объект**” удаляет выбранный объект.

### 3.2.3.18 **Объединение объектов**

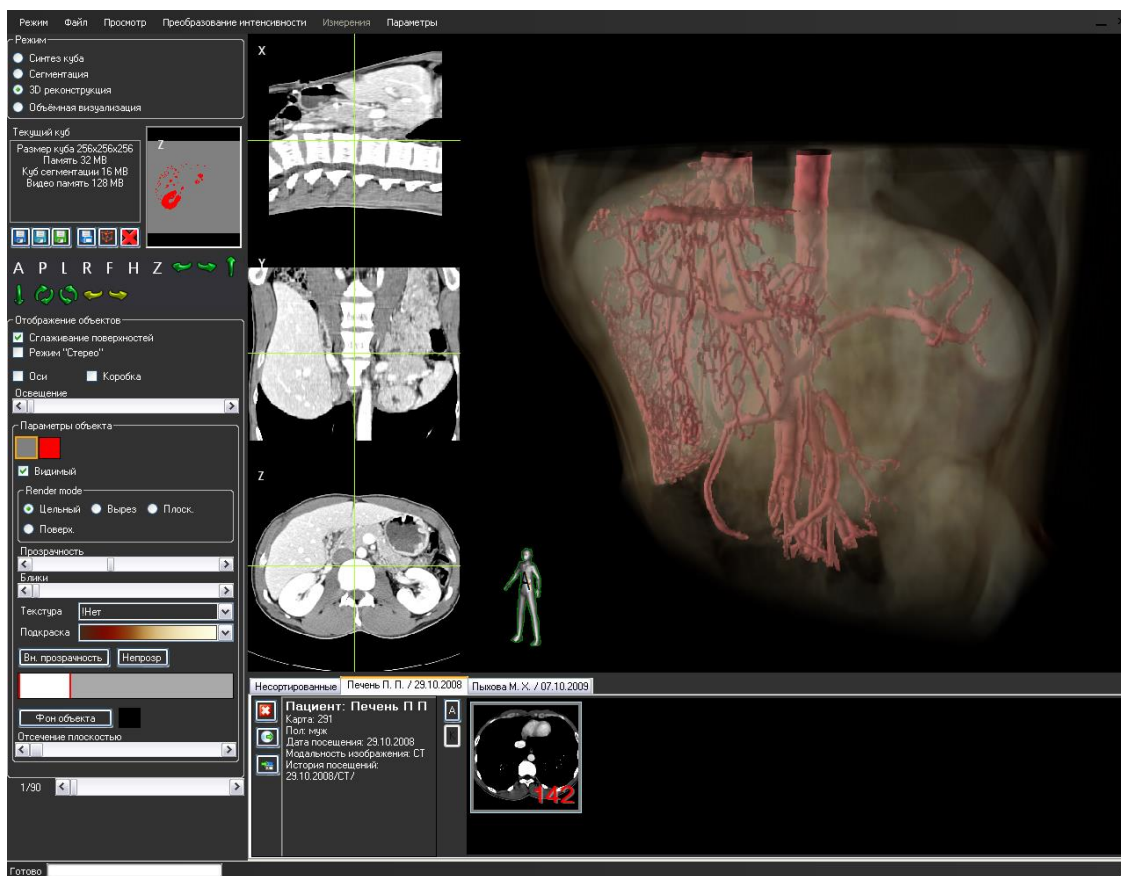


- Данная функция работает только при двух или более выбранных объектах.

Инструмент “**Объединение объектов**” объединяет все выделенные объекты в один.

## 3.3 РЕЖИМ 3D РЕКОНСТРУКЦИИ

Режим 3D реконструкции предназначен для 3D визуализации данных выбранного куба и результата сегментации. В режиме 3D реконструкции визуализируются данные куба, синтезированного с помощью режима “Синтез куба” и результаты сегментации, произведенной в режиме “Сегментация”.



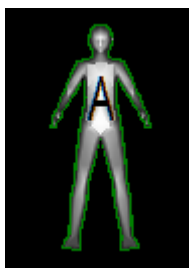
Режим 3D реконструкции.

### 3.3.1 Центральное окно

Центральное окно режима “3D реконструкция” разделено на 4 окна. Слева расположены 3 окна с осевыми сечениями – сечения “X”, “Y” и “Z”. Сечение “X” перпендикулярно оси X, сечение “Y” перпендикулярно оси Y, а сечение “Z” перпендикулярно оси Z. Слева от осевых сечений располагается основное окно визуализации, в котором и происходит 3D визуализация серий изображений и сегментированных объектов.

В окнах сечения имеются зеленые линии, своим пересечением определяющие “**точку фокусировки**”. Назначение точки фокусировки описано в разделе **3.3.3.2.1. Режим отображения**. Для перемещения точки фокусировки можно перетаскивать левой клавишей мышки зеленые линии в окнах сечений. Сечения в окнах проходят через точку фокусировки в пространстве (содержат эту точку), поэтому при перемещении точки в одном окне изображение на сечении в других окнах будет меняться в соответствии с ее движением.

Для управления видом камеры можно использовать кнопки панели инструментов или вращать камеру мышкой. Для вращения камеры мышкой достаточно нажать левую кнопку мышки в основном окне и, не отпуская кнопку, перетащить мышку в требуемом направлении. Для удобства ориентации в пространстве, в нижнем левом углу центрального окна расположен манекен, показывающий текущее положение камеры относительно пациента. Спереди на манекене написана буква **A**, а сзади – буква **P**.



Манекен

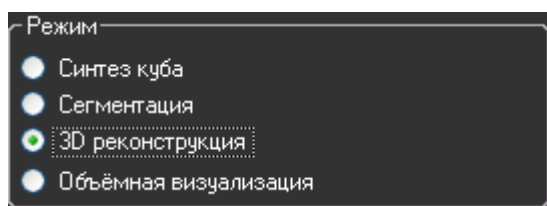
Для выбора области интереса, каркас можно передвигать и масштабировать относительно серии изображений.

Для масштабирования области интереса следует зажать на клавиатуре клавишу “Z”, затем нажать левую кнопку мышки и, не отпуская кнопки мышки и клавиши “Z”, перемещать мышку вверх для увеличения масштаба и вниз для уменьшения масштаба.

### 3.3.2 Панель управления

Рассмотрим подробно инструменты, расположенные на панели управления.

#### 3.3.2.1 Выбор режима



В группе переключателей “Режим” располагаются переключатели для переключения между режимами “Синтез куба”, “Сегментация”, “3D реконструкция” и “Объемная визуализация”. При нажатии левой кнопки мышки по одному из этих четырех режимов активизируется выбранный режим. Панель управления при этом так же меняет свой внешний вид.

#### 3.3.2.2 Управление кубом



См. п. 3.1.1.3.

#### 3.3.2.3 Управление камерой



Группа “Управление камерой” панели инструментов содержит элементы управления камерой обзора. Элементы данной группы:

- **A** – вид спереди.
- **P** – вид сзади.
- **L** – вид слева.
- **R** – вид справа.

- **F** – вид снизу.
- **H** – вид сверху.
- **Z** – вид со стороны.
-  – поворот камеры по горизонтали, вертикали и вокруг своей оси.
-  – поворот объекта вокруг своей оси.

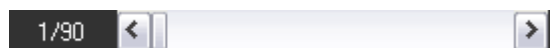
#### **3.3.2.4 Настройки визуализации**

---

Панель “Отображение объектов” содержит в себе все настройки визуализации. Позволяет выбирать визуализируемые объекты, стиль их отображения и пр. Подробнее о настройках визуализации смотрите в разделе **3.3.3 Настройки визуализации**.

#### **3.3.2.5 Вращение объекта**

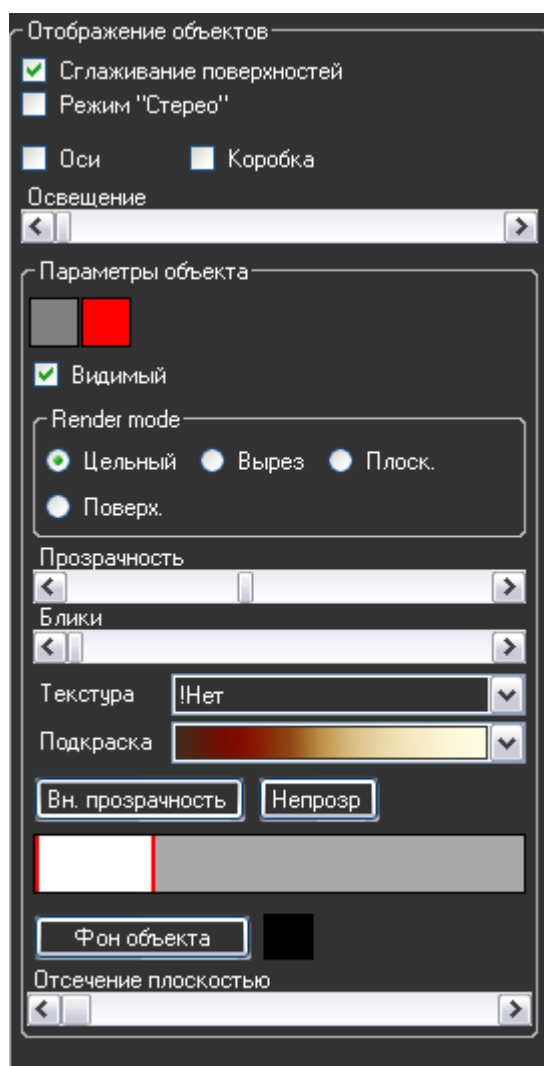
---



Ползунок “**Вращение объекта**” позволяет вращать объект вокруг вертикальной оси, не меняя положение камеры. В основном используется для создания видеороликов.

### **3.3.3 Настройки визуализации**

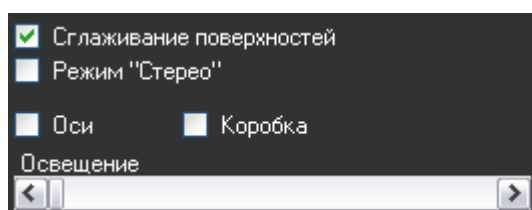
Панель “Настройки визуализации” панели инструментов содержит в себе все настройки визуализации 3D реконструкции.



Панель настроек визуализации.

Рассмотрим подробнее элементы управления визуализацией.

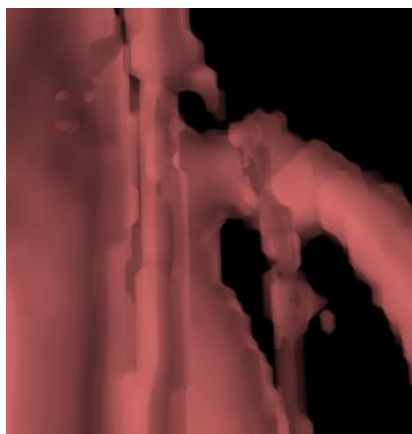
### 3.3.3.1 Общие настройки



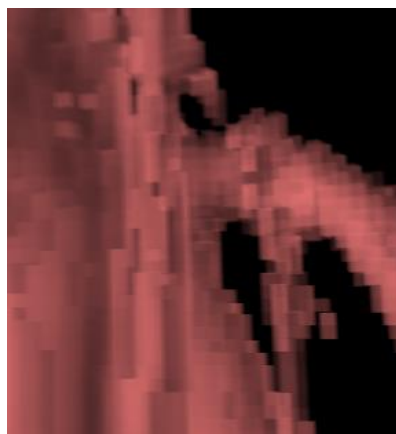
Вверху панели настроек расположена группа, содержащая в себе элементы общей настройки визуализации. На ней располагаются следующие инструменты:

#### 3.3.3.1.1 Сглаживание поверхностей

Галочка **“Сглаживание поверхностей”** включает/отключает сглаживание поверхностей вокселей. При включенной галочке (работает режим сглаживания) объекты кажутся более гладкими (а). При отключенной галочке (режим «сглаживание» не работает) воксели пространства отображаются в виде кубиков, из-за чего объекты имеют ступенчатые поверхности (б).



а)

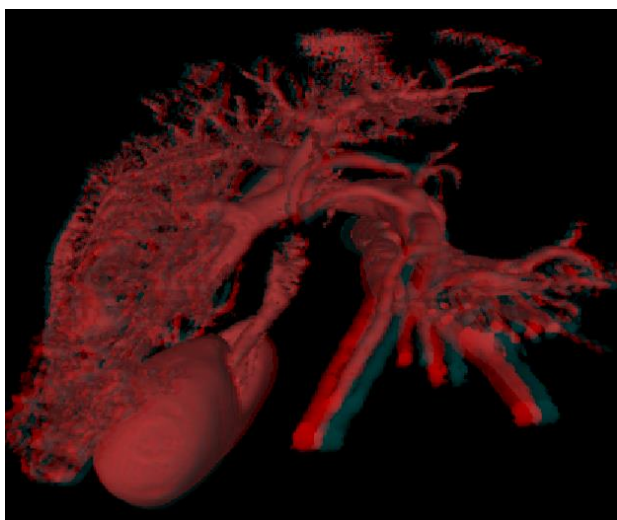


б)

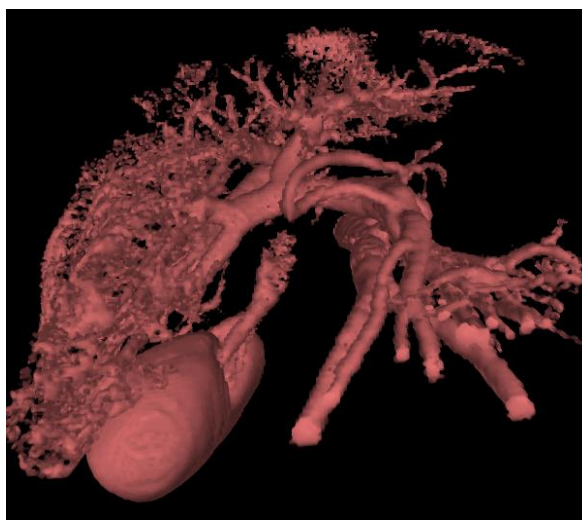
Визуализация со сглаживанием (а) и без (б).

### 3.3.3.1.2 Режим стерео

Галочка **“Режим стерео”** включает/отключает режим стерео отображения. Выключенный режим стерео предназначен для обычной визуализации. Включенный режим стерео предназначен для визуализации стерео 3D. В таком режиме изображение начинает двоиться, создавая две картинки разных цветов (красного и синего).



а)



б)

Визуализация с включенным (а) и с выключенным (б) режимом стерео.

Для просмотра стерео 3D необходимы красно-голубые 3D- очки.

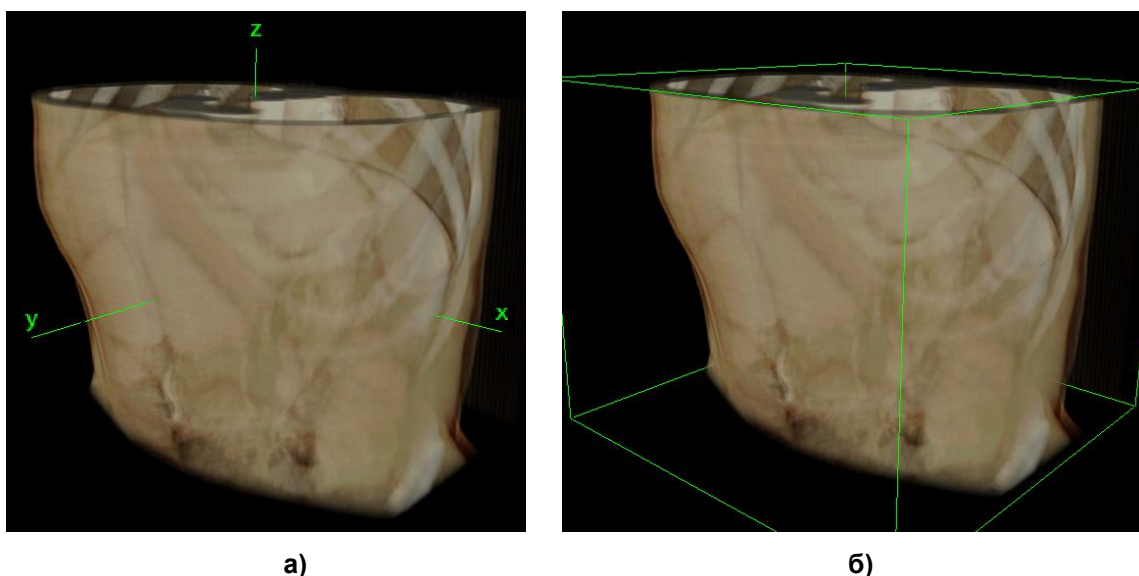




Красно-голубые 3D-очки.

### 3.3.3.1.3 Оси, коробка

Галочки “Оси” и “Коробка” позволяют включать/отключать отображение осей X, Y, Z (а), и ограничивающего каркаса (б).



Координатные оси (а) и ограничивающий каркас (б).

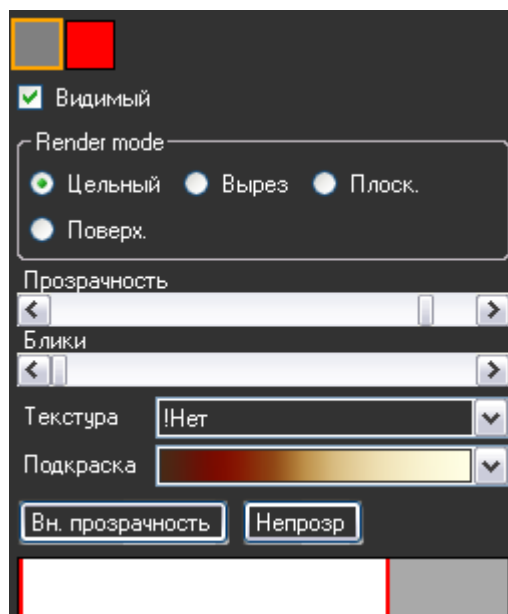
### 3.3.3.1.4 Освещение

Ползунок “Освещение” позволяет регулировать общую освещенность визуализации.

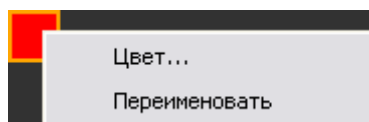
### 3.3.3.2 Параметры объекта

Группа настроек “Параметры объекта” объединяет в себе набор настроек визуализации в отдельности для каждого сегментированного объекта.

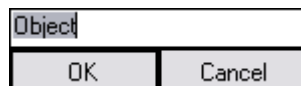
В верхней части этой панели располагаются иконки сегментированных объектов. Левым одинарным щелчком мышки можно выбирать объект для настроек. Выбранный объект подсвечивается оранжевой рамкой. Одинарный щелчок правой клавишей мышки вызовет контекстное меню (а), в котором можно поменять цвет объекта или переименовать его (б).



Параметры визуализации сегментированного объекта.



а)



б)

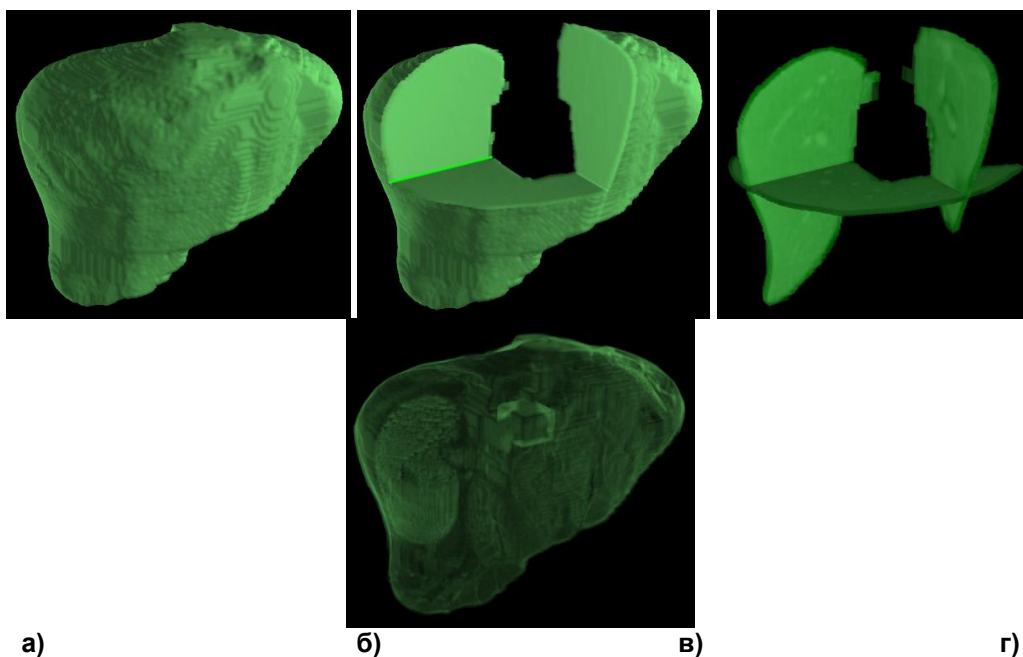
Контекстное меню (а) и диалог переименования объекта (б).

Галочка “**Видимый**” управляет видимостью выбранного объекта. Если галочка не установлена, то объект не будет визуализироваться.

### 3.3.3.2.1 Режим отображения

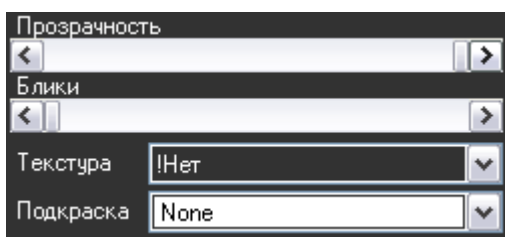
Группа переключателей “**Render mode**” позволяет выбрать режим отображения для выбранного объекта. Всего существует 4 режима отображения:

- **Цельный** – в данном режиме отображается весь объект (а).
- **Вырез** – в данном режиме в отображаемом объекте осуществляется вырез, с центром в точке фокусировки (б).
- **Плоскостями** – в данном режиме объект отображается тремя осевыми плоскостями, проходящими через точку фокусировки (в).
- **Поверхностями** – в данном режиме отображается только поверхность объекта (г).



Режимы визуализации: цельный (а), вырез (б), плоскостями (в), поверхностями (г).

### 3.3.3.2.2 Материал объекта



Группа **“Материал объекта”** содержит ряд настроек материала выбранного объекта.

Ползунок **“Прозрачность”** управляет прозрачностью объекта.

Ползунок **“Блики”** управляет гляцевостью/матовостью (гладкостью/шероховатостью) материала.

В списке **“Текстура”** можно выбрать текстуру из списка предлагаемых текстур для выбранного объекта.

В списке **“Подкраска”** можно выбрать зависимость подкрашивания вокселей объектах от яркости.

### 3.3.3.2.3 Прозрачность объекта



Группа настроек **“Прозрачность объекта”** предназначена для управления зависимости прозрачности вокселей от их яркости. Если зажата кнопка **“Непрозр.”**, то прозрачность вокселей не зависит от их яркостей. Если зажата кнопка **“Вн. прозрачность”**, то прозрачность вокселей зависит от их яркости. С помощью белого прямоугольника в нижней части этой группы можно управлять диапазоном изменения прозрачности пикселей. Красные линии-ограничители указывают границы диапазона. Их можно перемещать, перетаскивая левой кнопкой мыши.

### 3.3.3.2.4 Окружение

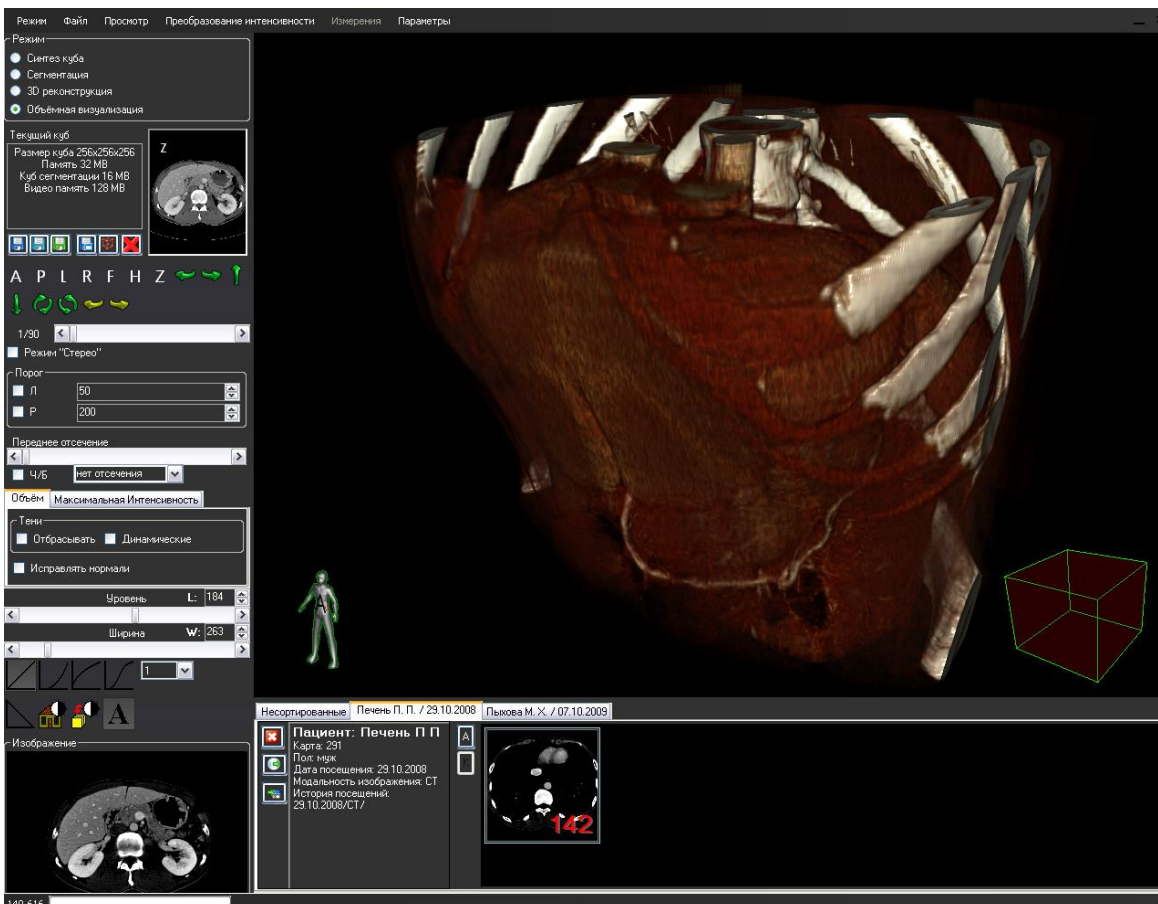


Группа настроек “Окружение” позволяет настроить следующие параметры визуализации:

- **Фон объекта** – позволяет выбрать цвет фона. Справа от кнопки “Фон объекта” располагается окошко с текущим цветом фона. При нажатии на кнопку “Фон объекта” появляется диалог выбора цвета.
- **Отсечение плоскостью** – позволяет отсечь (скрыть) части объектов, располагаемые перед некоторой плоскостью, расстояние до которой от камеры можно задавать ползунком “Отсечение плоскостью”.

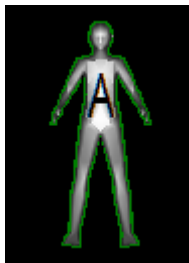
## 3.4 РЕЖИМ ОБЪЕМНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Режим объемной визуализации предназначен для 3-х мерной визуализации необработанных серий изображений. В режиме объемной визуализации не учитываются ни выделенные области, ни сегментированные объекты. В данном режиме имеется возможность настройки яркости/контрастности изображений, отсечения яркостей по порогу, более продвинутое по сравнению с режимом 3D реконструкции настройки освещения. В этом режиме имеется возможность визуализации объема (подробнее в разделе **3.4.2.4.1 Объем**) и проекции интенсивностей (**3.4.2.4.2 Максимальная интенсивность**). В центральном окне располагается визуализация серии, из которой составлен выделенный на данный момент куб (в режиме “синтез куба”).



Режим объемной визуализации.

Для управления видом камеры можно использовать кнопки панели инструментов или вращать камеру мышкой. Для вращения камеры мышкой достаточно нажать левую кнопку мышки в основном окне и, не отпуская кнопку, перетащить мышку в требуемом направлении. Для более удобного ориентирования в пространстве, в нижнем левом углу центрального окна расположен манекен, показывающий текущее положение камеры относительно пациента. Спереди на манекене написана буква **A**, а сзади – буква **P**.



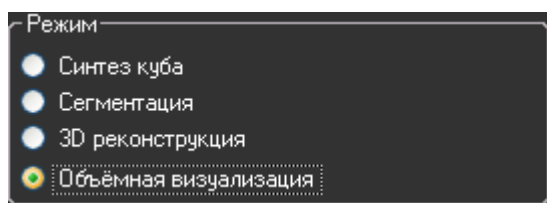
Манекен

Для выбора области интереса, каркас можно передвигать и масштабировать относительно серии изображений.

Для масштабирования области интереса следует зажать на клавиатуре клавишу “**Z**” (сокращение от Zoom - масштаб), затем нажать левую кнопку мышки и, не отпуская кнопки мышки и клавиши “**Z**”, перемещать мышку вверх для увеличения масштаба и вниз для уменьшения масштаба.

### 3.4.1 Панель управления

#### 3.4.1.1 Выбор режима



В группе переключателей “**Режим**” располагаются переключатели для переключения между режимами “Синтез куба”, “Сегментация”, “3D реконструкция” и “Объемная визуализация”. При нажатии левой кнопки мышки по одному из этих четырех режимов активизируется выбранный режим. Панель управления при этом так же меняет свой внешний вид.

#### 3.4.1.2 Управление кубом



См. п. 3.1.1.3.

#### 3.4.1.3 Управление камерой

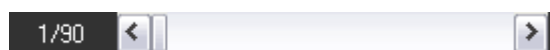


Группа “**Управление камерой**” панели инструментов содержит элементы управления камерой обзора. Элементы данной группы:

- **A** – вид спереди.

- **P** – вид сзади.
- **L** – вид слева.
- **R** – вид справа.
- **F** – вид снизу.
- **H** – вид сверху.
- **Z** – вид со стороны.
-  – поворот камеры по горизонтали, вертикали и вокруг своей оси.
-  – поворот объекта вокруг своей оси.

#### 3.4.1.4 Вращение объекта



Ползунок **“Вращение объекта”** позволяет вращать объект вокруг вертикальной оси, не меняя положение камеры. В основном используется для создания видеороликов.

#### 3.4.1.5 Настройки визуализации

В группе настроек **“Настройки визуализации”** располагаются инструменты настройки визуализации серии. Подробнее о настройках визуализации смотрите в разделе **6.2 Настройки визуализации**.

#### 3.4.1.6 Преобразование интенсивности

См. п. 2.3.3.

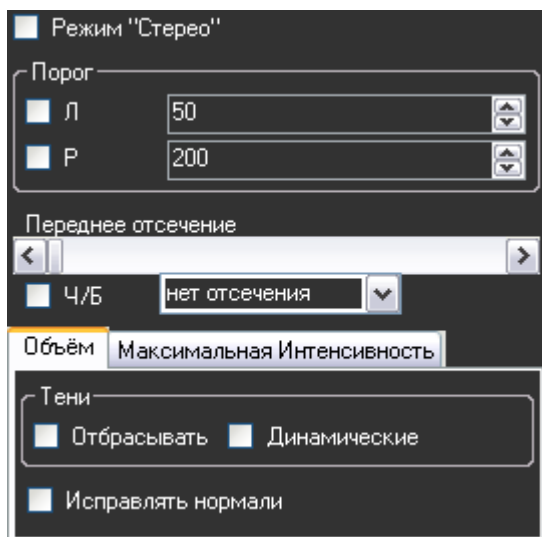
#### 3.4.1.7 Изображение



В окне **“Изображение”** приводится сечение отображаемого 3D массива, с выбранными настройками яркости/контраста.

### 3.4.2 Настройки визуализации

Панель **“Настройки визуализации”** содержит все элементы настройки объемной визуализации.



Настройки объемной визуализации.

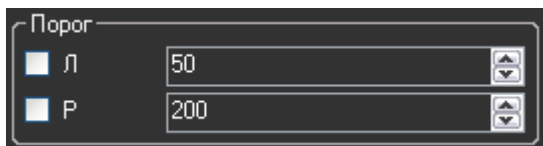
Рассмотрим подробнее элементы управления визуализацией.

### 3.4.2.1 Режим стерео.



Режим стерео в режиме объемной визуализации аналогичен режиму стерео в режиме 3D реконструкции. Для подробного описания см. раздел 3.3.3.1.2 Режим стерео.

### 3.4.2.2 Порог.



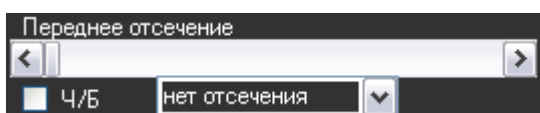
Группа настроек “**Порог**” управляет отсечением вокселей по порогу яркости.

При включенной галочке “**Л**”, будут отсекаются (т.е. не будут визуализироваться) все воксели, яркость которых не превосходит порог “**Л**”. “**Л**” – число, стоящее справа от галочки “**Л**”.

При включенной галочке “**Р**” будут отсекаются (т.е. не будут визуализироваться) все воксели, яркость которых превосходит порог “**Р**”. “**Р**” – число, стоящее справа от галочки “**Р**”.

Пороги “**Л**” и “**Р**” можно вводить с клавиатуры в соответствующие окна, или изменять их на 1, по стрелочкам вверх и вниз справа от порога.

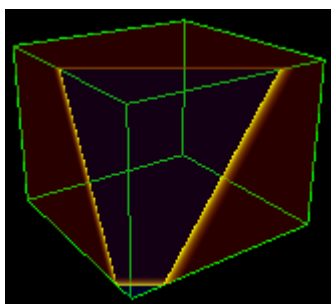
### 3.4.2.3 Переднее отсечение



Группа **“Переднее отсечение”** управляет отсечением вокселей. Из списка можно выбрать 2 типа отсечения: планарное и сферическое. Планарное отсечение отсекает (скрывает) воксели, расположенные перед отсекаемой плоскостью. Сферическое отсечение отсекает воксели, расположенные внутри сферы с центром в точке камеры. Радиус сферы (для сферического отсечения) или расстояние от камеры до плоскости (для планарного отсечения) задается ползунком **“Переднее отсечение”**.

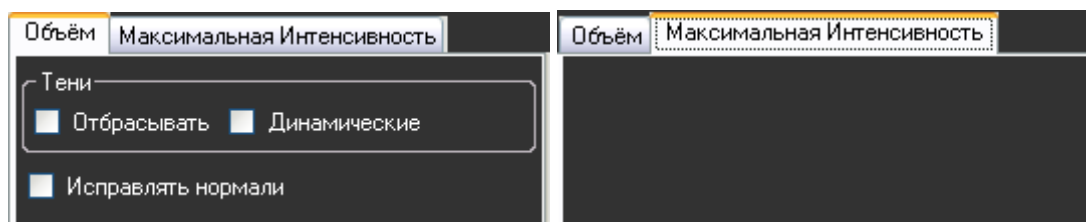
Галочка **“Ч/Б”** включает/отключает режим серошкального отсечения. При включенной галочке **“Ч/Б”** воксели на границе отсечения будут отображаться в серошкальной шкале.

В нижнем правом углу центрального окна располагается макет отсечения. Зеленым каркасом обозначен весь объем визуализируемых данных. Красным подсвечена визуализируемая область, синим цветом – отсеченная область.



Макет отсечения.

### 3.4.2.4 Способ визуализации



Панель **“Способ визуализации”** содержит в себе инструменты и настройки, управляющие способом визуализации. Можно выбрать один из двух способов: **“Объем”** или **“Максимальная интенсивность”**. Переключаться между способами визуализации можно с помощью закладок панели **“способ визуализации”**. Изображение будет визуализироваться тем способом, какая вкладка в данный момент активирована.

#### 3.4.2.4.1 Объем

При активированной вкладке **“Объем”** визуализация будет проходить по методу объемной визуализации (а). При данном методе визуализации, прозрачность и цвет каждого вокселя зависит от его яркости (учитывая настройки яркости/контраста и кривых преобразования яркости).

#### 3.4.2.4.2 Максимальная интенсивность

При активированной вкладке **“Максимальная интенсивность”** визуализация будет проходить по методу максимальной интенсивности (б). При данном способе визуализации отображаются проекции максимальных интенсивностей. Т.е. каждый луч, входящий из камеры наблюдения, отображается на изображении цветом максимальной интенсивности, которую он пересекает.





а)

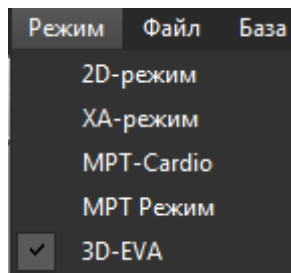


б)

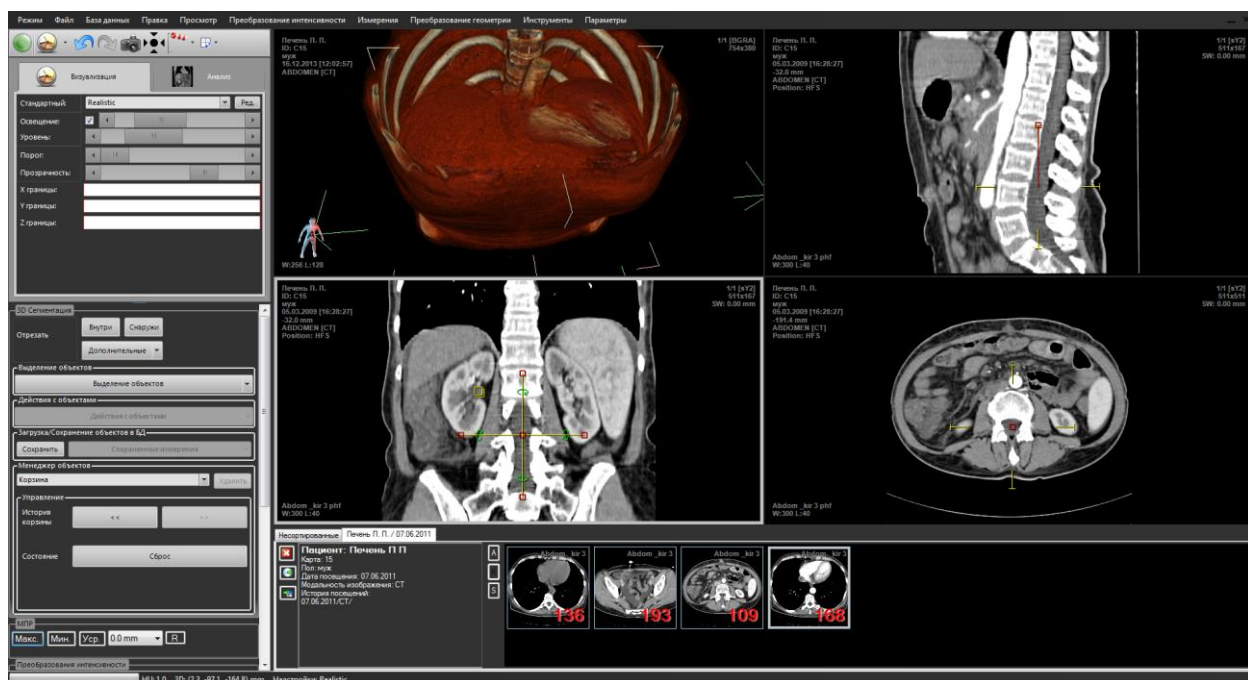
Визуализация объема (а) и визуализация по методу максимальной интенсивности (б).

## 4 РЕЖИМ 3D-EVA

Режим 3D-EVA вызывается при выполнении команды «Режим | 3D-EVA» в меню главного окна программы.



При работе в режиме 3D-EVA изображения объекта располагаются на экране в четырех окнах. В левом верхнем окне располагается трехмерная реконструкция, в остальных трех окнах отображена мультипланарная реконструкция.

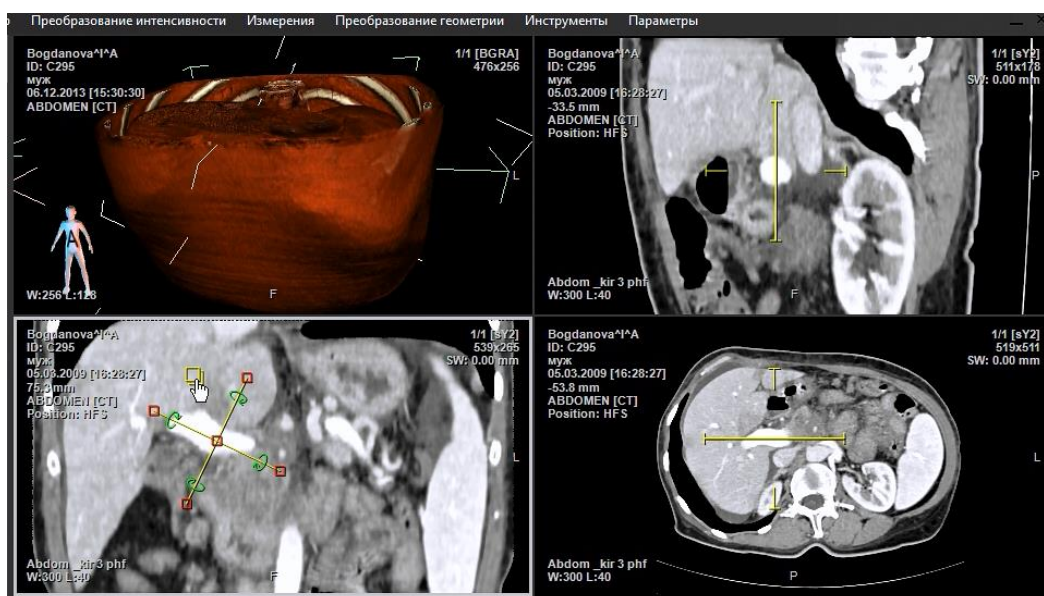


Мультипланарная реконструкция

### 4.1 МУЛЬТИПЛАНАРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ

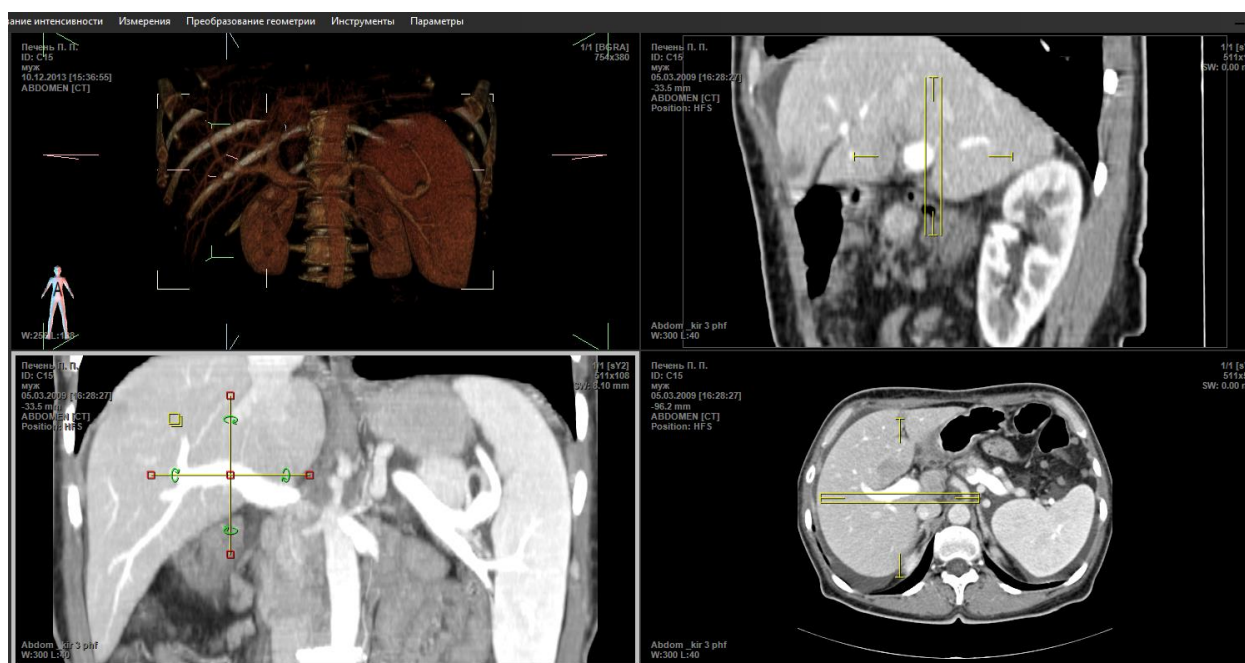
#### 4.1.1 Управление параметрами мультипланарной реконструкции

Инструменты мультипланарной реконструкции позволяют строить сечения под любым углом к исходным изображениям. При помощи мультипланарной реконструкции можно вывести интересующий нас объект. Для этого нужно перенести центр мультипланарной реконструкции в точку, которая нас интересует. Рассмотрим это на примере сосуда.



### Поиск сосуда на мультипланарной реконструкции

Поворачивая оси в окне мультипланарной реконструкции, мы поворачиваем сразу все три перпендикулярных сечения мультипланарной реконструкции. Важным инструментом окна мультипланарной реконструкции является возможность увеличивать в нем толщину среза. Это можно сделать при помощи двух желтых квадратиков, зажав их левой кнопкой мыши и потянув вверх.



### Сосуд на мультипланарной реконструкции

При этом в остальных окнах мультипланарной реконструкции можно наблюдать за толщиной среза в данный момент времени. Таким образом, для того чтобы вывести сосуд на мультипланарной реконструкции необходимо подобрать определенную толщину среза. Реконструкцию с сосудом можно вращать, для чего следует нажать левой клавишей мыши одну из зеленых стрелочек на концах осей и потянуть ее вверх или вниз.

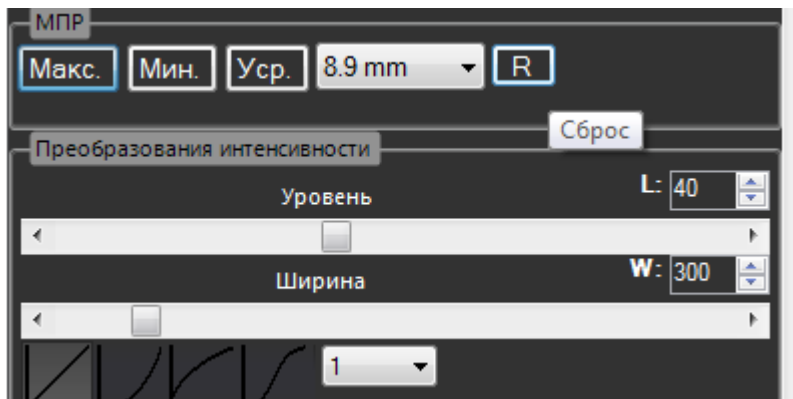
Окна мультипланарной реконструкции могут использоваться для измерений, а все размеры, которые мы в них наблюдаем, являются правильными метрическими размерами.



Панель для измерений

#### 4.1.2 Режимы мультипланарной реконструкции

При работе в режиме 3D-EVA имеется возможность выставлять режимы мультипланарной реконструкции. В приведенном ниже окне показаны три кнопки для выбора максимального, минимального и усредненного режимов интенсивности изображения. Выбор максимальной интенсивности, означает, что в толстом срезе используется алгоритм максимальной интенсивности для соединения слоев.



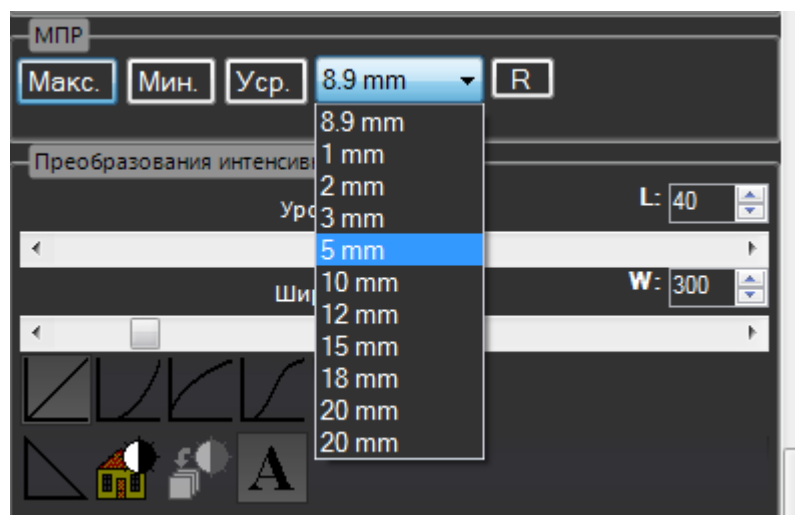
Окно выбора режима интенсивности

При переключении в минимальный режим интенсивности мы увидим на мультипланарной реконструкции пиксели с минимальной интенсивностью.



### Режим минимальной интенсивности

В этом окне также находится список для выбора толщины среза.

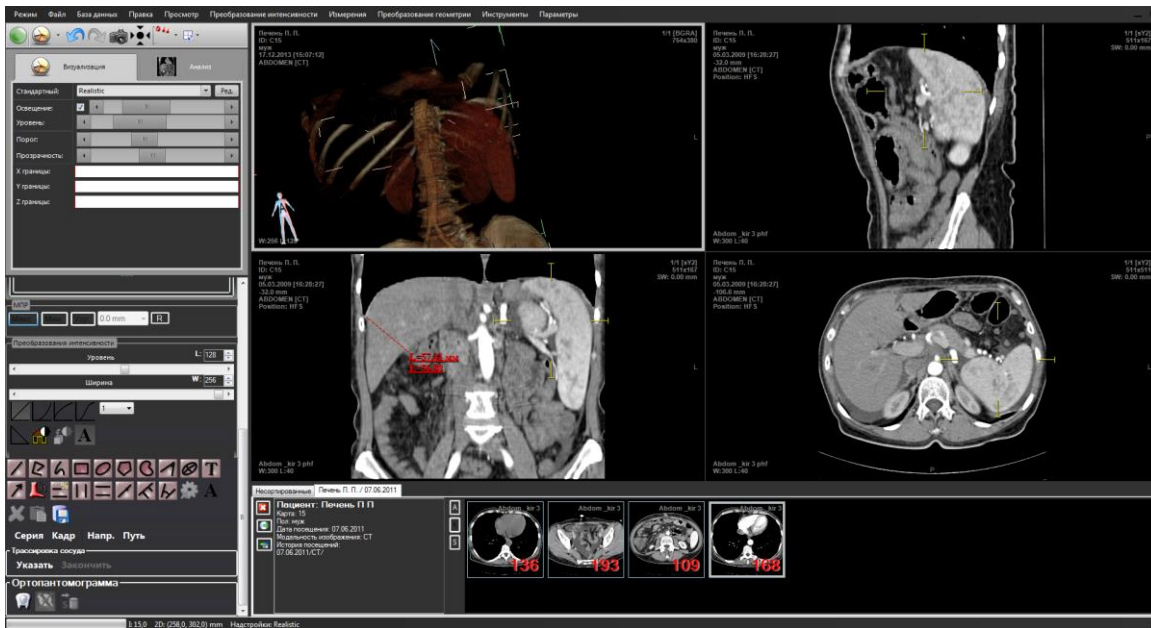


### Выбор толщины среза из списка

Этим списком можно пользоваться в том случае, когда толщину среза неудобно выбрать мышкой. Рядом со списком расположена кнопка «R» - сброс, которая возвращает оси на исходную позицию, т.е. перпендикулярно к исходным срезам.

## 4.2 УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ТРЕХМЕРНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

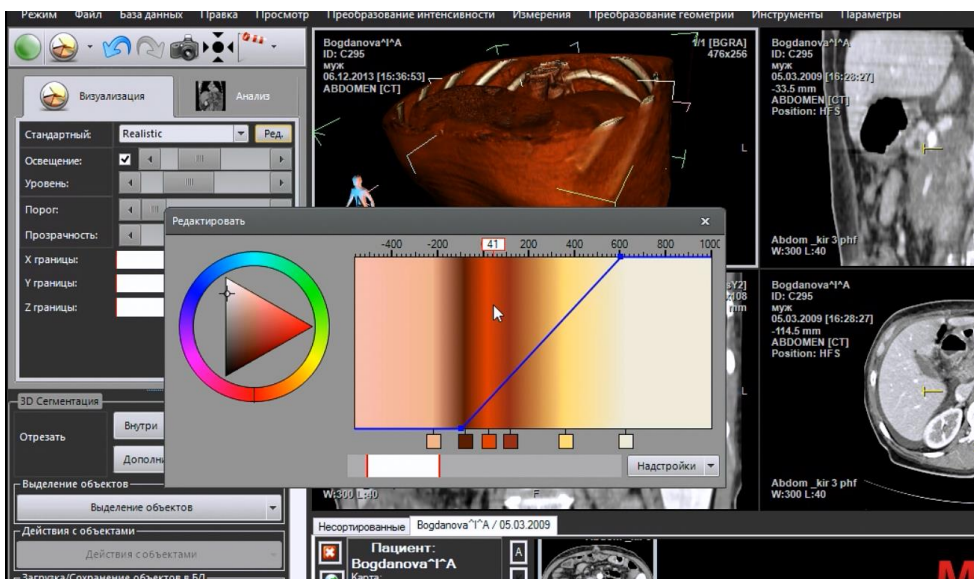
На отрисовку трехмерного объекта в режиме 3D-EVA влияют многие параметры, для управления которыми разработаны специальные инструменты.



Режим 3D - EVA

#### 4.2.1 Цвет и прозрачность

Самым главным из них является инструмент, который редактирует кривую преобразования исходного сигнала в цвет и прозрачность. По кнопке «Ред.» открывается окно «Редактировать».



Окно «Редактировать»

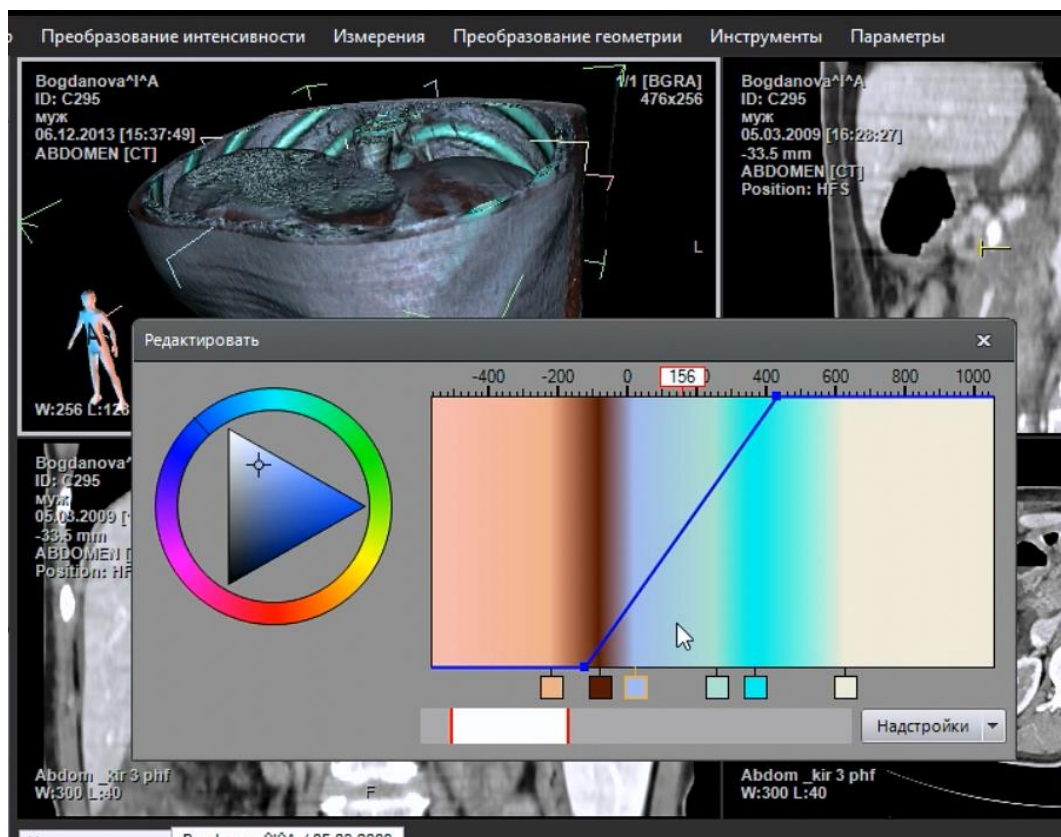
Это окно позволяет создавать различные образцы распределения прозрачности и цвета в зависимости от плотности в хаунсфилдах.

Для того чтобы поработать с цветом, следует щелкнуть левой кнопкой мыши по одному из квадратов внизу окна и выбрать соответствующий ему диапазон плотностей. Затем с помощью колеса и треугольника, расположенных слева, настроить цвет и насыщенность цвета выбранного диапазона плотностей.

Для того чтобы создать новый квадратик, достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши под графиком на сером поле. По щелчку правой кнопкой мыши на цветной «квадратик», можно удалить настройку данного интервала плотностей.

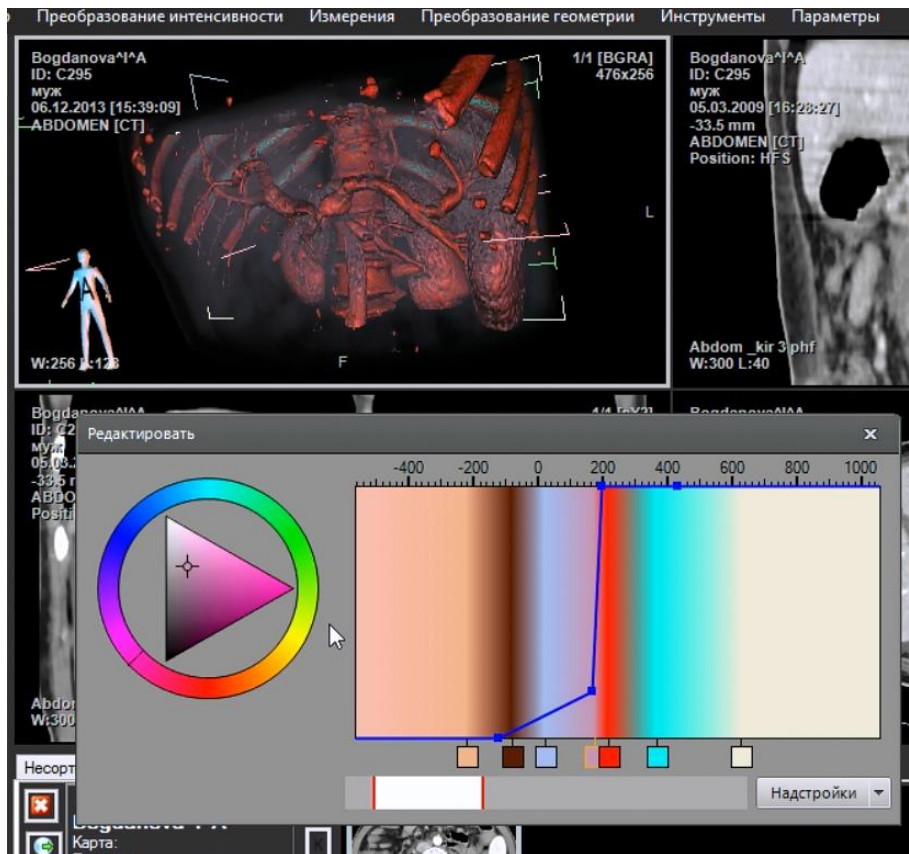
Подбирая необходимые значения хаунсфилдов в этом окне, можно менять цвет отрисовки, как объекта в целом, так и отдельных его структур.

В данном примере видно, как в результате преобразования более плотные структуры приобрели голубоватый цвет.



**Более плотные структуры приобрели голубоватый цвет**

Теперь рассмотрим настройку прозрачности в зависимости от плотности сигнала. Если левой кнопкой мыши, кликнуть на кривую прозрачности, то на ней появится новый узел, и этот узел тоже можно будет передвигать. Таким образом, появляется возможность создавать более сложные зависимости от плотности. В нашем примере сосуды стали непрозрачными при значениях плотности равных приблизительно 200 HU.

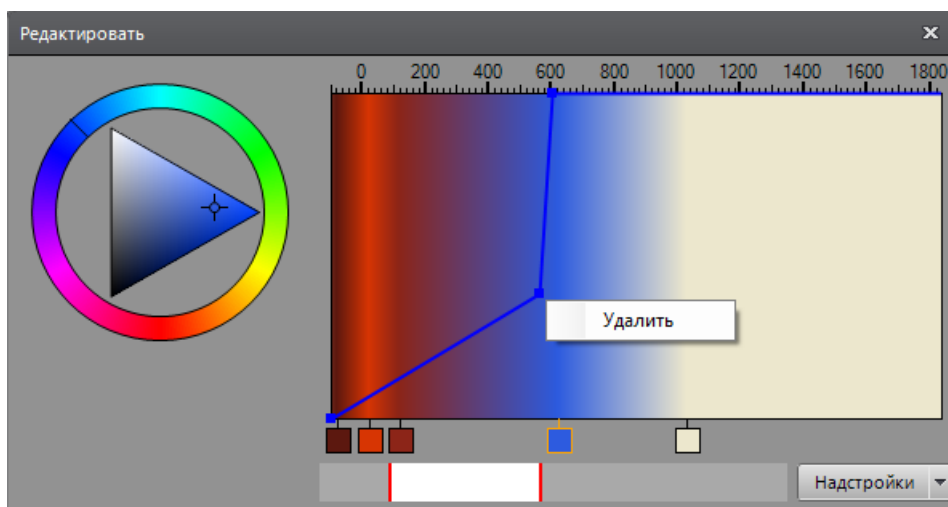


**Непрозрачные сосуды**

Узлы на кривой прозрачности можно удалять, нажав на узел правой кнопкой мыши.

#### 4.2.2 Шкала масштабирования

Внизу окна «Редактирование» находится горизонтальная шкала масштабирования. С ее помощью можно менять диапазон изменения плотностей, например, работать с более высокими значениями Хаунсфилдов. Для этого левой кнопкой мыши нужно зажать правую вертикальную красную полосу и тянуть ее вправо. Соответственно, при перемещении левой вертикальной черты влево, можно перемещаться в область низких значений Хаунсфилдов.

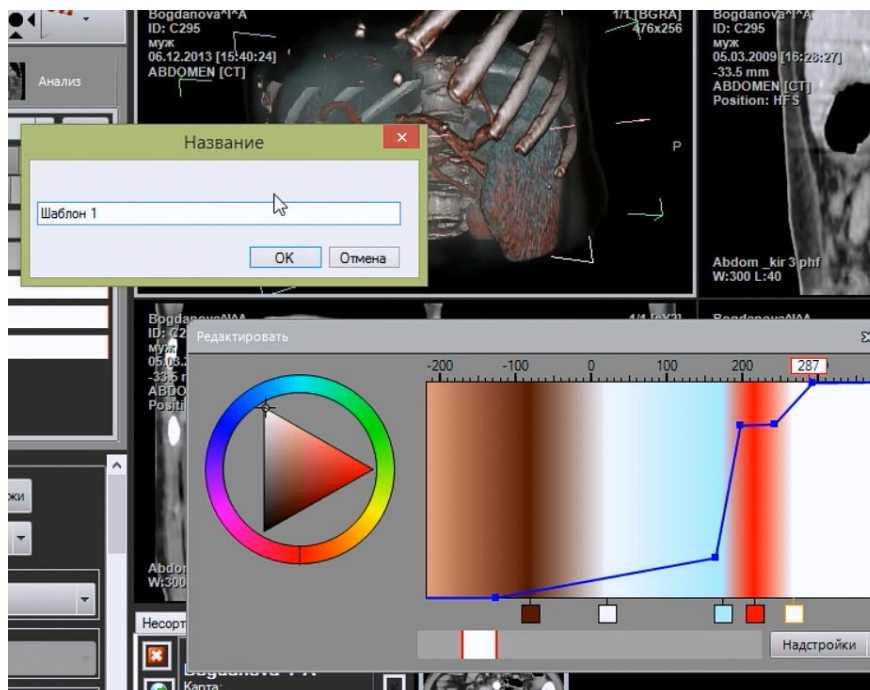


**Настройка цвета и его насыщенности**

#### 4.2.3 Шаблоны

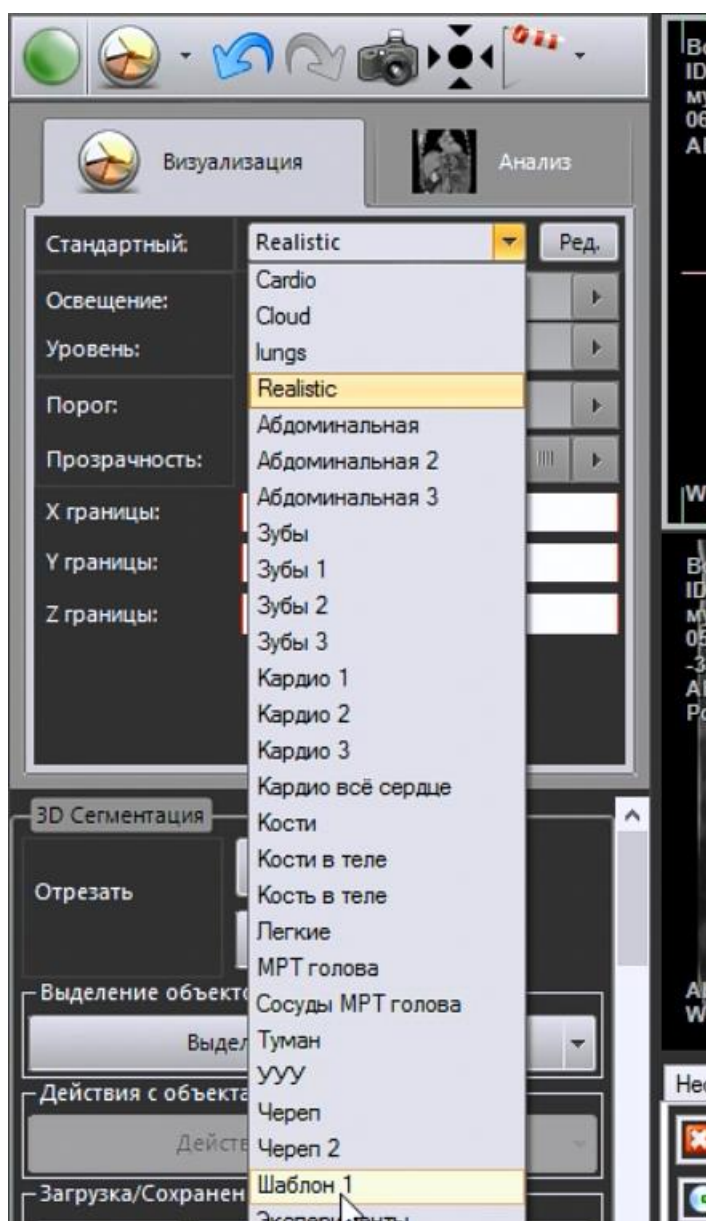
Окно редактирования позволяет создавать достаточно сложные заготовки, которые можно сохранить как шаблон, воспользовавшись меню «Настройки».





### Сохранение настроек

Созданную в этом окне настройку, можно сохранить, а затем, при необходимости, загрузить, воспользовавшись выпадающим меню на панели управления и выбирая необходимое имя шаблона. В нашем примере это «Шаблон1».



Список шаблонов

Для разных анатомических областей можно заготавливать свои шаблоны, а можно воспользоваться стандартными шаблонами, такими, как например «Зубы», «Абдоминальная», «Cardio» и т.д.

#### 4.2.4 Блики и прозрачность

«**Освещение**» и «**Уровень**» - параметры, которые показывают, насколько сильно видны блики на объектах. Для работы с инструментом «**Освещение**», достаточно поставить галочку и воспользоваться движком. При перемещении движка влево, т.е. при уменьшении освещения, сосуды становятся более плоскими и менее контрастными. Перемещая движок вправо, т.е. добавляя освещение, можно увидеть, что на сосудах появляются блики. Каждый блик имеет свой **уровень**, т.о. при повышении общего уровня, блики начинают четче выделяться на объектах.

«**Порог**» - при работе с этим параметром имеется возможность при помощи одного лишь ползунка отсечь какие-либо неплотные объекты. Это бывает удобно в тех случаях, когда при загрузке серии мы хотим сразу же посмотреть, например, сосуды.

«Прозрачность» - параметр, с помощью которого можно поменять прозрачность всего объекта. Для этого необходимо лишь переместить ползунок. При положении ползунка в самом левом положении объект становится невидимым, а в самом правом положении ползунка видно весь объект.



Минимальная (вверху) и максимальная (внизу) прозрачность объекта

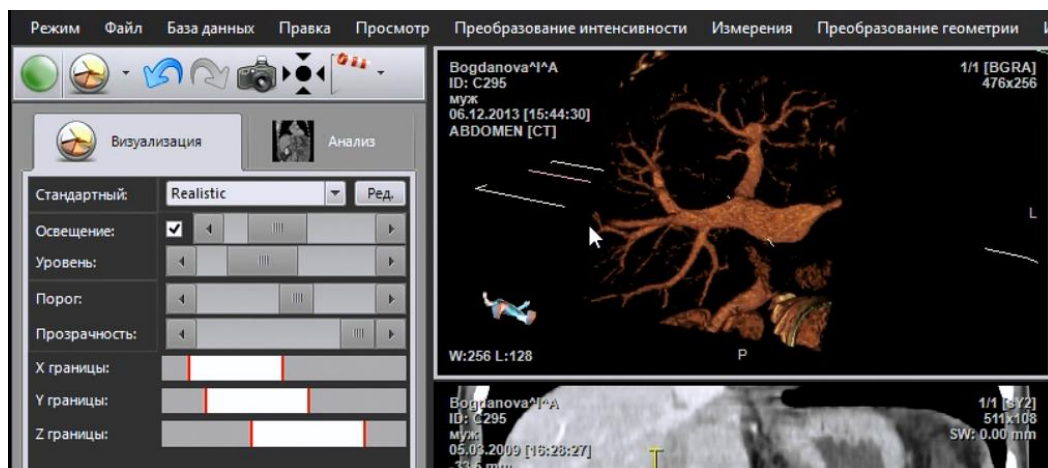
Такие управляющие элементы как X, Y и Z границы позволяют выделять области интереса и используются для «обрезки» куба.

Рассмотрим их работу на следующем примере. Кликнув левой кнопкой мыши на



кнопку - камеру на пересечение, установим камеру таким образом, чтобы посмотреть сосуды печени, затем левой кнопкой мыши начинаем движение по оси X слева направо, а затем справа налево.

При этом видно, как «съедается» часть куба по оси X. То же самое проделываем по осям Y и Z. При движении по каждой из осей, видно как в окнах мультипланарной реконструкции проходит граница обрезки. Таким образом, можно получить куб с выделенным сосудом. В некоторых случаях бывает удобнее воспользоваться этим способом для выделения интересующих областей, нежели использовать вырезы.




**Куб с выделенным сосудом**

Для того чтобы вернуть все на исходную позицию, нужно воспользоваться меню «Просмотр», и выбрать в нем пункты «Камеру на исходную позицию», и «Сбросить параметры обрезки».

Важным инструментом визуализации является и направление камеры, т.е. куда «смотрит» камера. Для того чтобы камера смотрела в нужную точку куба, необходимо на окнах мультипланарной реконструкции выбрать то место, которое нас интере-

сует, например ребро, и нажать кнопку  - камеру на пересечение. После этого камера будет вращаться вокруг точки, которую мы выбрали.

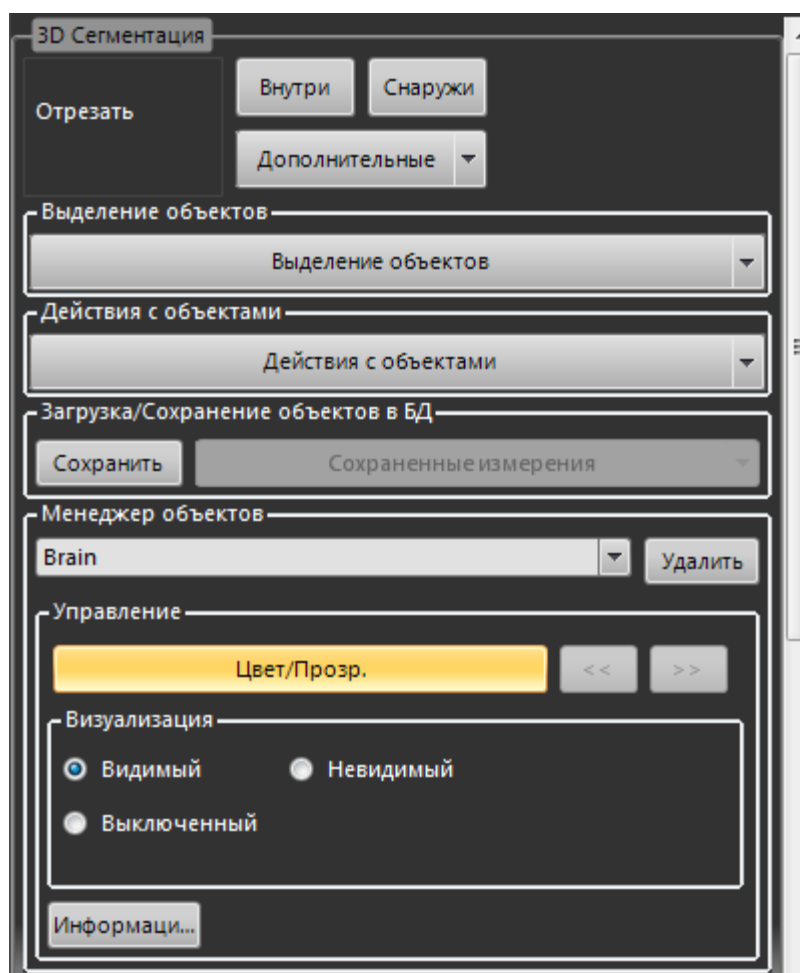
Однако не всегда бывает удобным выбирать объект на мультипланарной реконструкции, в таких случаях его выбирают в окне трехмерной визуализации. Для этого необходимо зажать на клавиатуре кнопку латинской буквы «Р». В этом случае любые движения мыши по окну трехмерной реконструкции автоматически будут синхронизировать окна мультипланарной реконструкции с точкой на 3D изображении.

Т.е. так же, как и в предыдущем случае выбираем ребро, и нажимаем кнопку  - камеру на пересечение. Таким образом, можно гораздо быстрее, чем в предыдущем случае, сориентировать камеру в нужную нам точку.

## 4.3 3D- СЕГМЕНТАЦИЯ

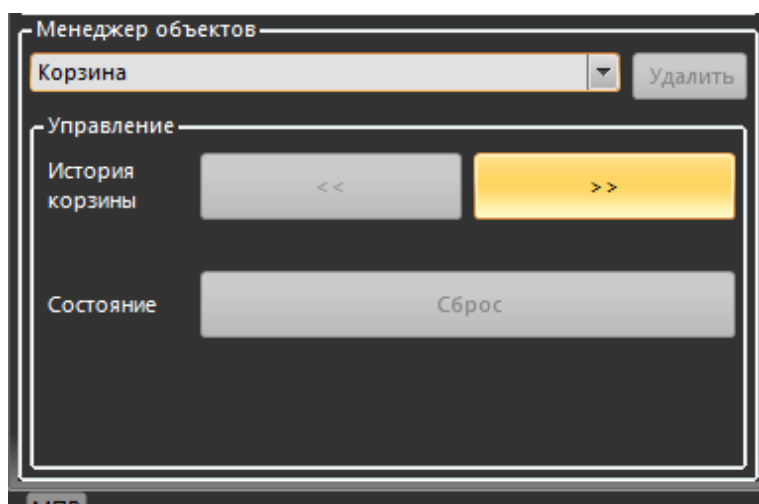
### 4.3.1 Менеджер сегментированных объектов

Менеджер сегментированных объектов - это модуль, который позволяет манипулировать с сегментированными объектами (создавать, сохранять, загружать и т.д.) в режиме 3D.



**Панель «3D сегментация»**

Для работы с сегментированными объектами служит панель «3D сегментация», в которой расположено окно «Менеджер объектов».

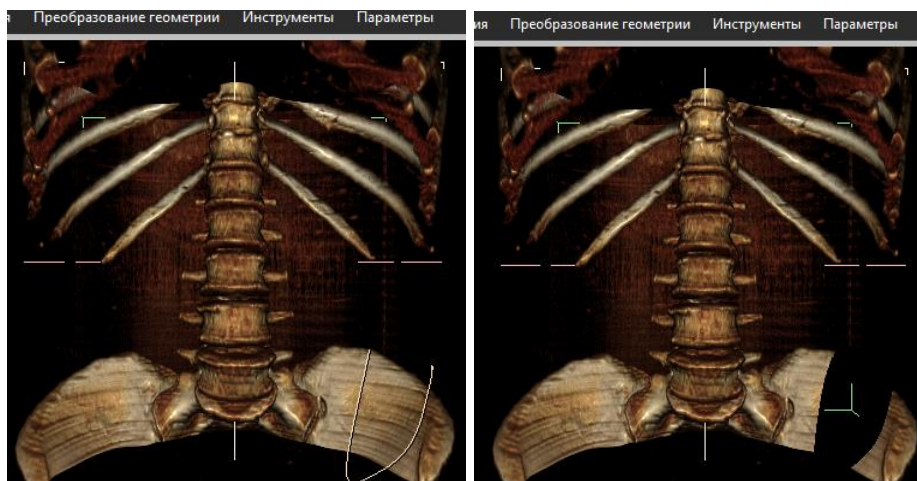


**Окно «Менеджер объектов»**

Рассмотрим работу этого модуля на примере изображений, полученных с помощью КТ.

Первый объект, который всегда присутствует в менеджере объектов – это «Корзина».

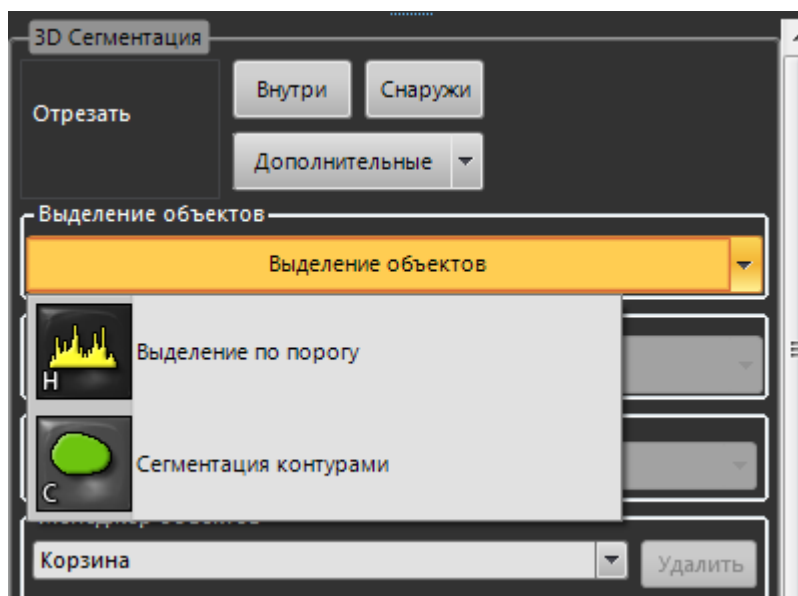
Каждый раз, когда в режиме 3D мы вырезаем что-то ненужное нам, мы меняем состояние объекта "Корзина" в менеджере объектов. То есть все, отрезанное попадает в корзину, у которой есть история состояний.



### Пример «вырезания» в режиме 3D

Кнопками "Назад" и "Вперед" на верхней панели инструментов можно отменять и восстанавливать действия, произведенные с сегментированными объектами. Кроме объекта "Корзина", можно создавать и свои собственные объекты, выделяя анатомические области, можно также давать им имена и по-разному отображать их на трехмерной визуализации.

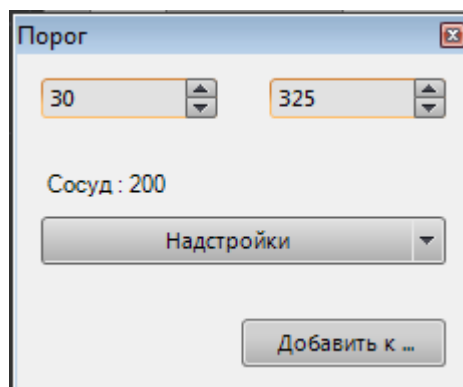
Для создания объектов используется метод выделения объектов.



Кнопка «Выделение объектов»

#### 4.3.2 Выделение по порогу

Существует два способа выделения объектов, это «Выделение по порогу» и «Сегментация контурами». Рассмотрим для начала первый способ, для чего нажимаем кнопку "Выделение объектов" и выбираем опцию "Выделение по порогу". После этого открывается окно со значениями порога в хаунсфилдах справа и слева. Меняя эти значения, можно захватывать большую или меньшую область объекта.



**Выделение по порогу**

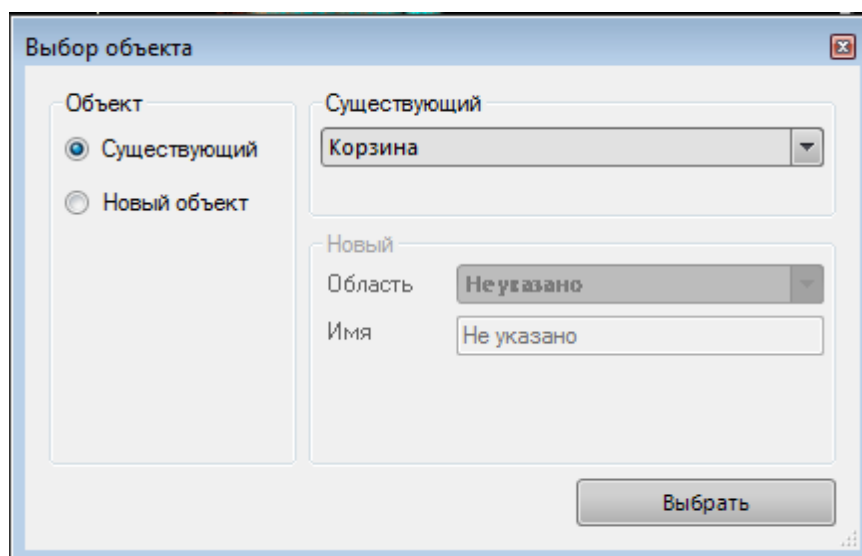
Возьмем, к примеру, аорту. Щелкаем по аорте левой кнопкой мыши и, меняя порог, справа и слева, добиваемся того, чтобы в выделяемый объект попала нужная область изображения. На экране аорта выделилась и окрасилась в голубоватый цвет.



**На экране аорта выделилась и окрасилась в голубоватый цвет**

Теперь можно добавить полученную сегментированную область изображения к объекту в менеджере объектов. Пока выделенная область не добавлена к объекту, курсор на изображении, на котором отображается эта область, имеет форму крестика.

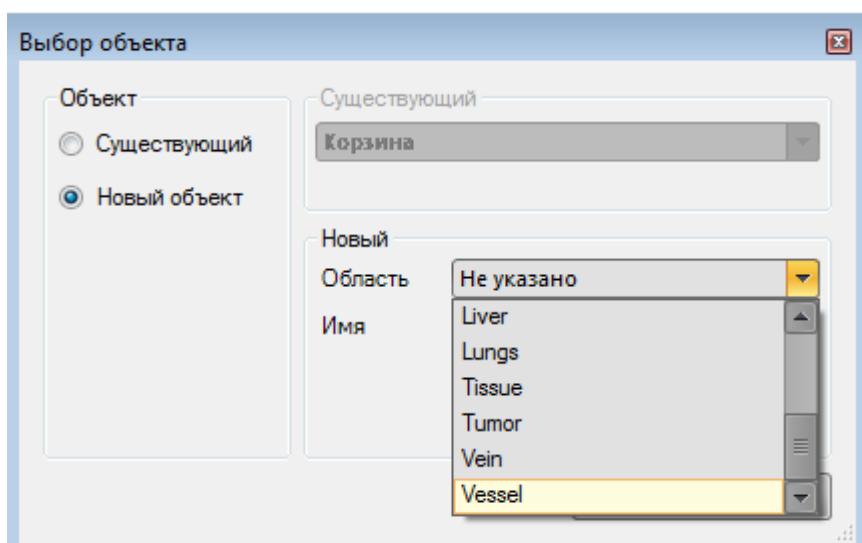
Для добавления сегментированной области к объекту нужно щелкнуть по кнопке "Добавить к...", после чего открывается окно "Выбор объекта".



**Окно "Выбор объекта"**

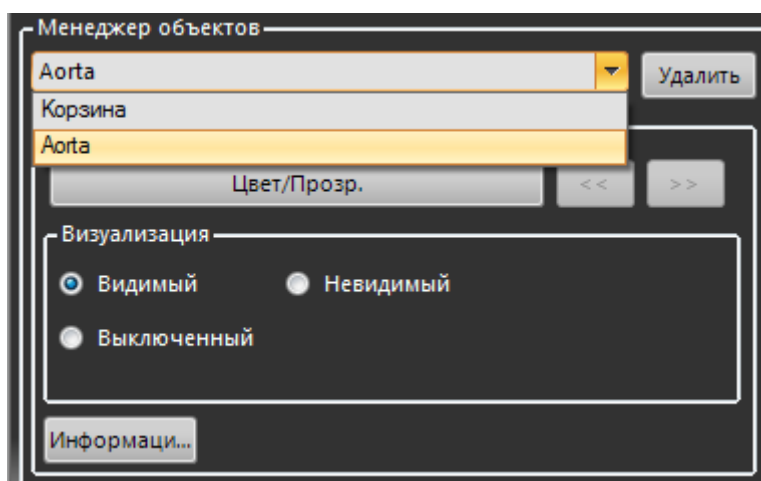
Если полученную выделенную область добавить в «Корзину», то она станет невидимой, т.е. просто затрется. Нам нужно создать новый объект. Для этого в окне "Выбор

объекта" выбираем "Новый объект". Из списка областей выбираем тип области (например, «Vessel»), затем присваиваем имя нашему объекту (например, "Аорта"). После этого нажимаем кнопку "Выбрать".



Окно «Выбор объекта» при создании нового объекта

Теперь в менеджере объектов появляется новый объект "Аорта".

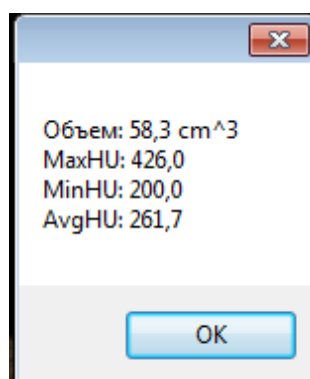


Объект «Аорта» в менеджере объектов

Если убрать прозрачность всего основного куба в минимум, то у нас останется видимым только объект "Аорта". У объекта "Аорта" тоже можно менять способ отображения. Например, можно сделать его невидимым, а можно включить режим "Выключенный". В первом случае объект не участвует в общей визуализации, во втором случае срабатывает та настройка подкраски и прозрачности, которая срабатывает для всего объекта в целом.

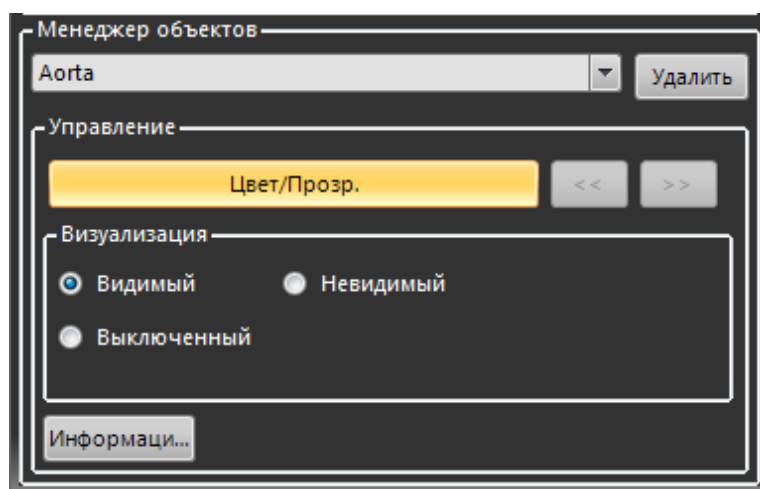
По кнопке "Информация", в окне менеджера объектов можно посмотреть информацию об объекте. Это может быть максимальное, минимальное и среднее значение порога в хаунсфилдах, а так же его объем, который является самым информативным параметром.



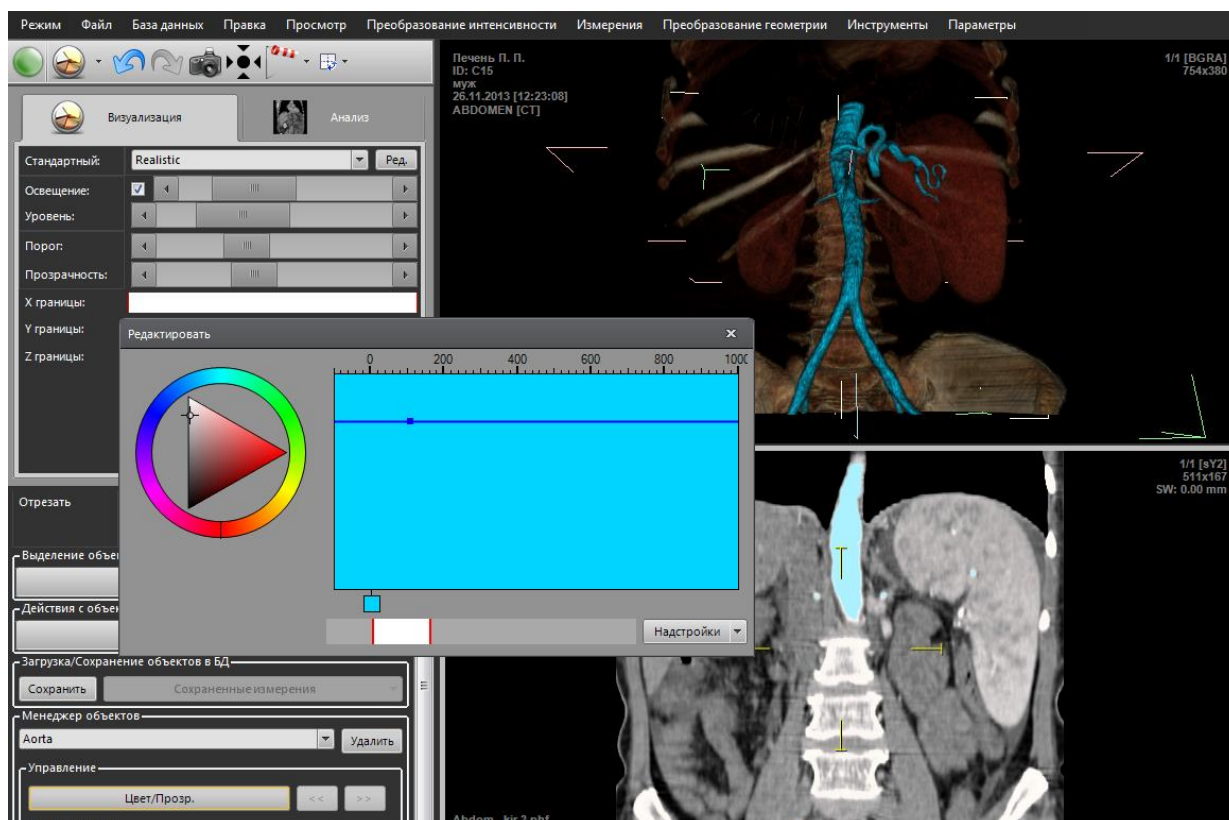


Информация об объекте

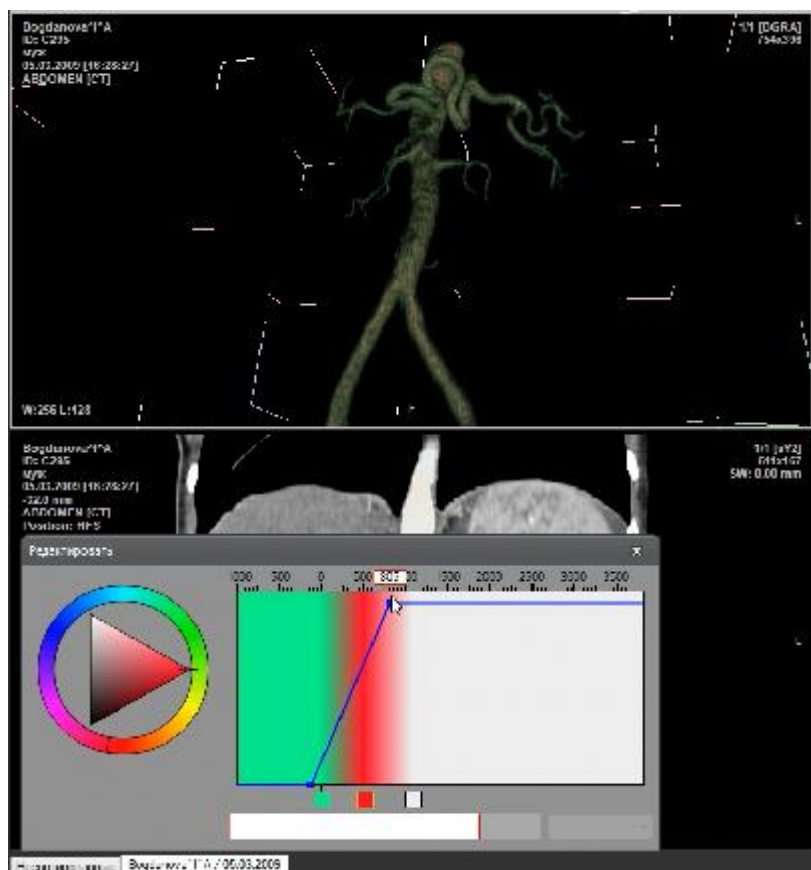
Для этого объекта можно изменить способ отображения, нажав на кнопку "Цвет/прозрачность".



Кнопка «Цвет/прозрачность»



Редактирование цвета объекта «Аорта»



#### Изменение способа отображения объекта

Следует помнить о том, что все действия, которые мы совершаем в менеджере объектов, отменяются и восстанавливаются с помощью кнопок "Назад/Вперед"

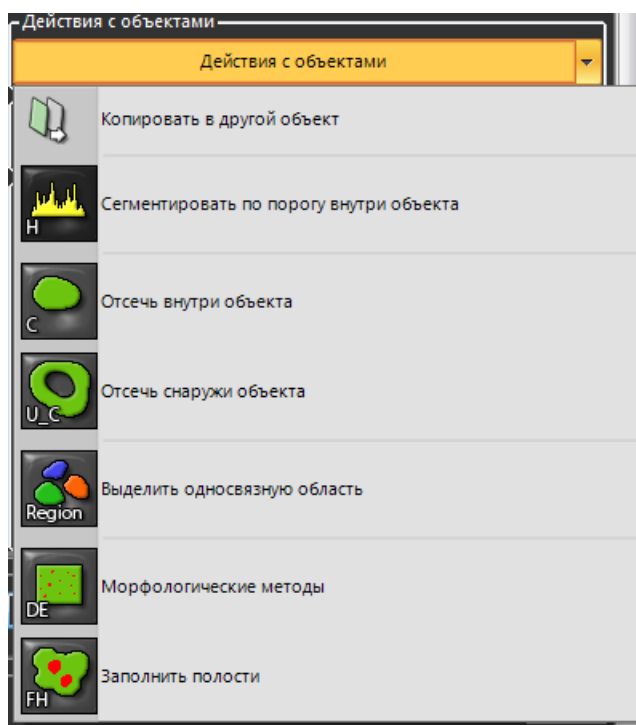


. Так, например, объект "Аорта", можно просто удалить с помощью кнопки



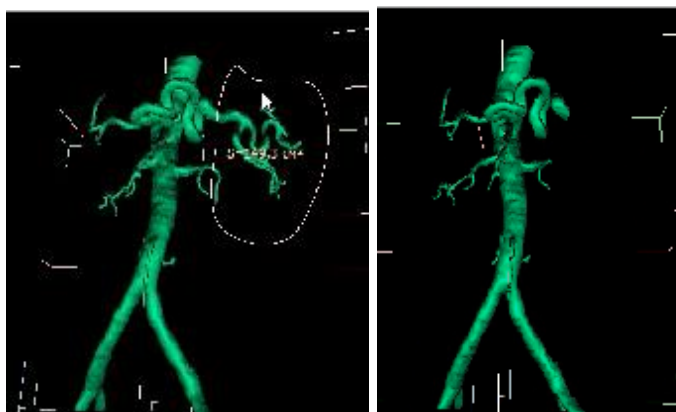
"Удалить", и вернуть его вновь воспользовавшись кнопкой

С любым объектом можно совершать определенные действия, которые описаны в меню, открывающимся по кнопке "Действия с объектами".



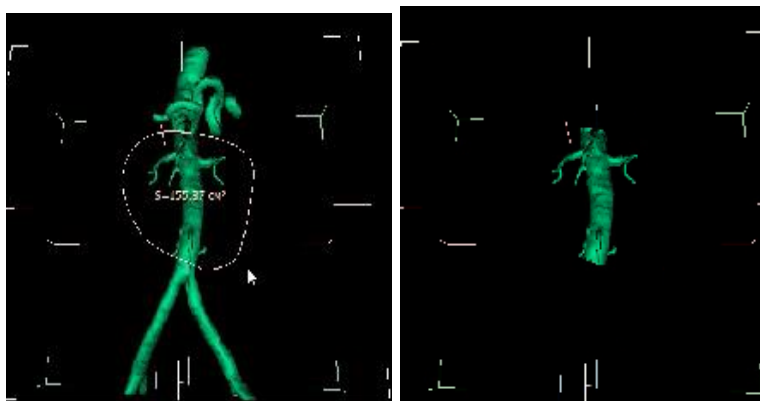
#### Действия с объектами

- **Копировать в другой объект.** Это бывает необходимо, когда мы что-то уже сегментировали и хотим добавить эту сегментированную часть в уже существующий объект.
- **Сегментировать по порогу внутри объекта,** можно в том случае, если объект содержит какие-либо структуры, которые можно выделить по порогу, в этом случае мы сможем внутри сегментированного объекта выделить по порогу интересующий нас объект.
- **Отсечь внутри объекта,** позволяет исключить из объекта ненужные области.



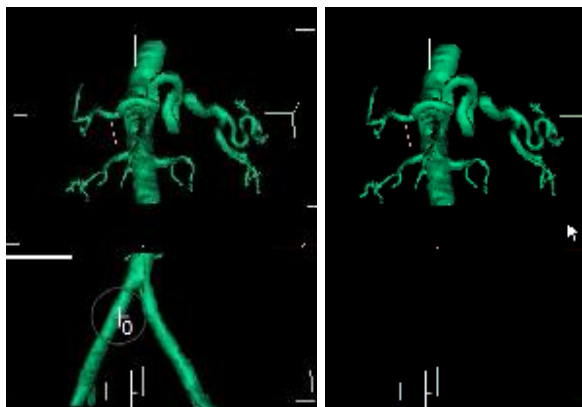
#### Отсечение внутри объекта

- **Отсечь снаружи объекта,** означает, что мы выделяем на объекте только ту область, которая нам интересна.



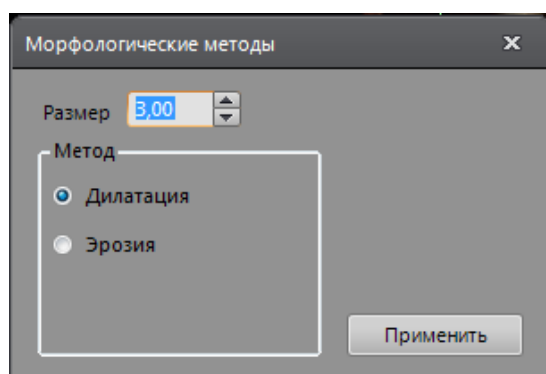
Отсечение снаружи объекта

- **Выделить односвязную область**, бывает необходимо, в том случае, когда объект анатомически разделен на две области, а нас интересует только одна.

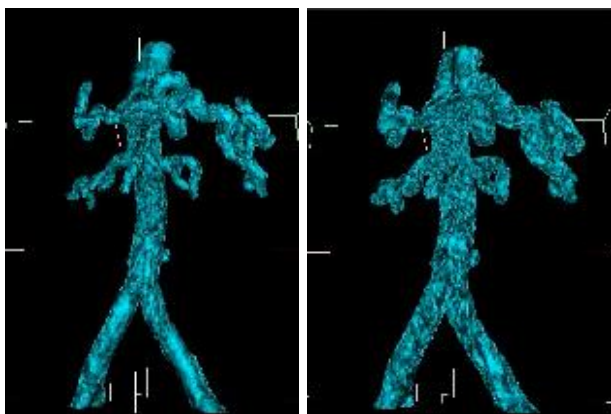


Выделение односвязных областей

- **Морфологические методы** – это методы дилатации и эрозии. Метод дилатации позволяет несколько расширять во все стороны выделенный объект. Для этого в окне «Морфологические методы» следует выставить ту величину в мм, на которую необходимо расширить объект.

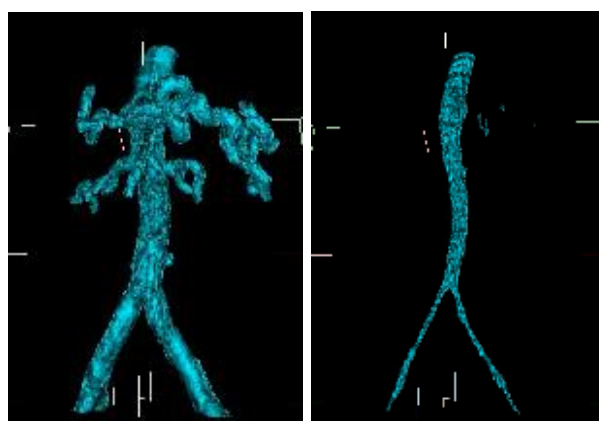


Окно «Морфологические методы»



Результат дилатации объекта

Используя метод эрозии, указывают ту величину в мм, на которую необходимо сделать объект потоньше.



Результат эрозии объекта

В конце каждой из этих процедур необходимо нажать на кнопку «Применить» в окне «Морфологические методы».

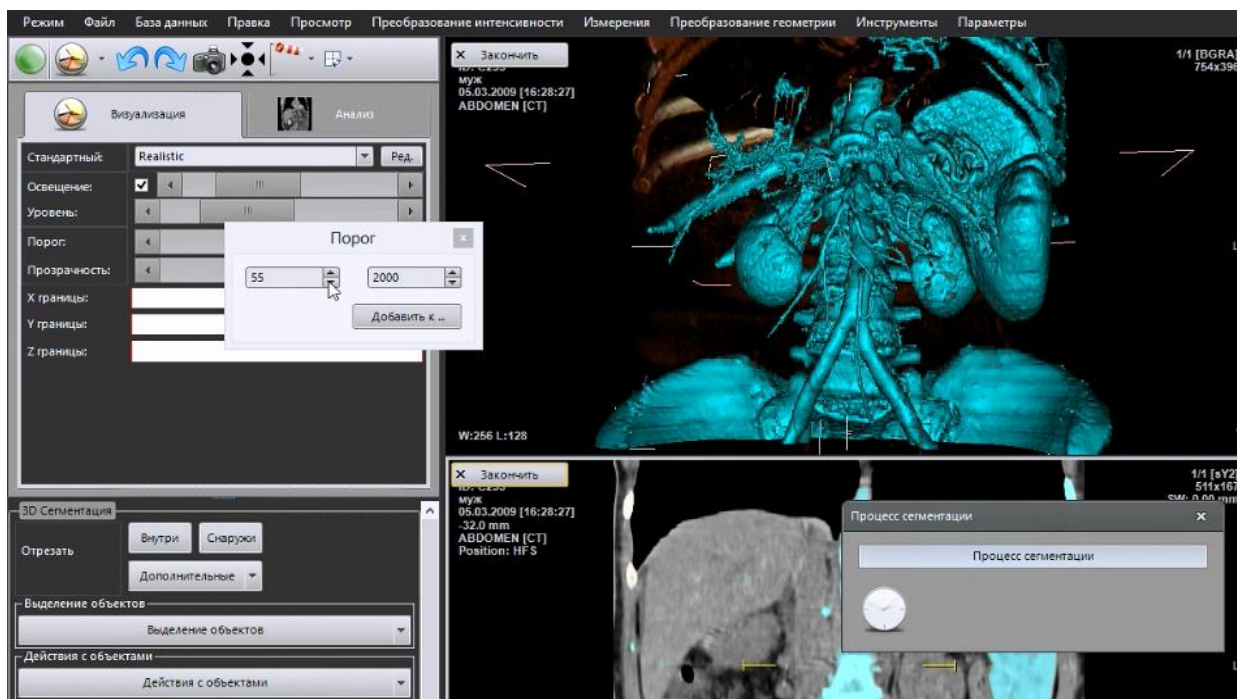
Далее продемонстрируем работу менеджера объектов на примере создания объекта «Селезенка».

В приведенной серии селезенка хорошо отличается по хаунсфилдам.



Селезенка и «Аорта»

Выберем пункт меню "Выделение объектов по порогу". И в открывшемся окне подберем необходимые значения порога в хаунсфилдах, для того чтобы выделить большую часть селезенки.



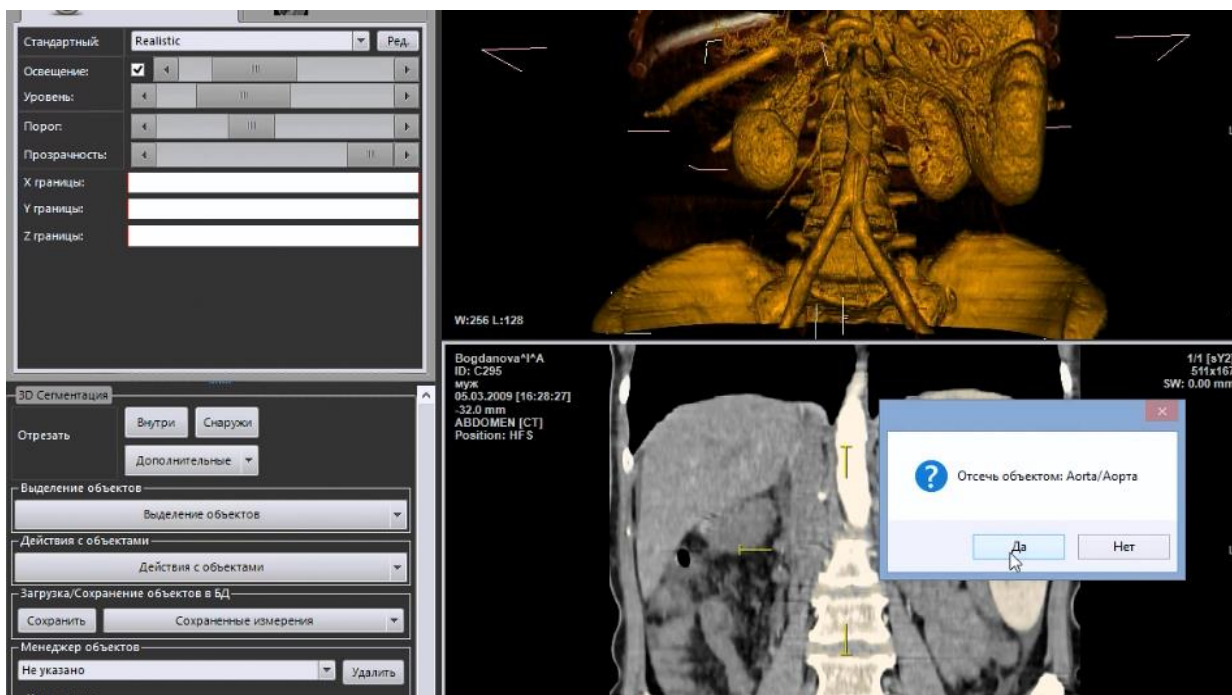
Процесс выделения по порогу

Создадим новый объект и пока ничего не будем про него указывать. Объект, который мы только что создали, перекрывает старый объект "Аорта" но, если переключиться на аорту, то она так же будет показана, потому что это текущий выбранный объект.



Показан текущий объект «Аорта»

Для выделения селезенки, воспользуемся пунктом меню "Действия с объектами/отсечь другими объектами" и выберем "Аорту".



### Метод «Отсечь другими объектами» на примере Аорты

Таким образом, если выключить "Аорту" и весь остальной куб, то мы увидим, что наш объект не содержит в себе аорты.

Следующим этапом необходимо отсечь объект "Селезенка", который пока в менеджере объектов числится под именем "не указано". Выбираем пункт меню "Действия с объектами/отсечь снаружи объекта" и обводим селезенку контуром.

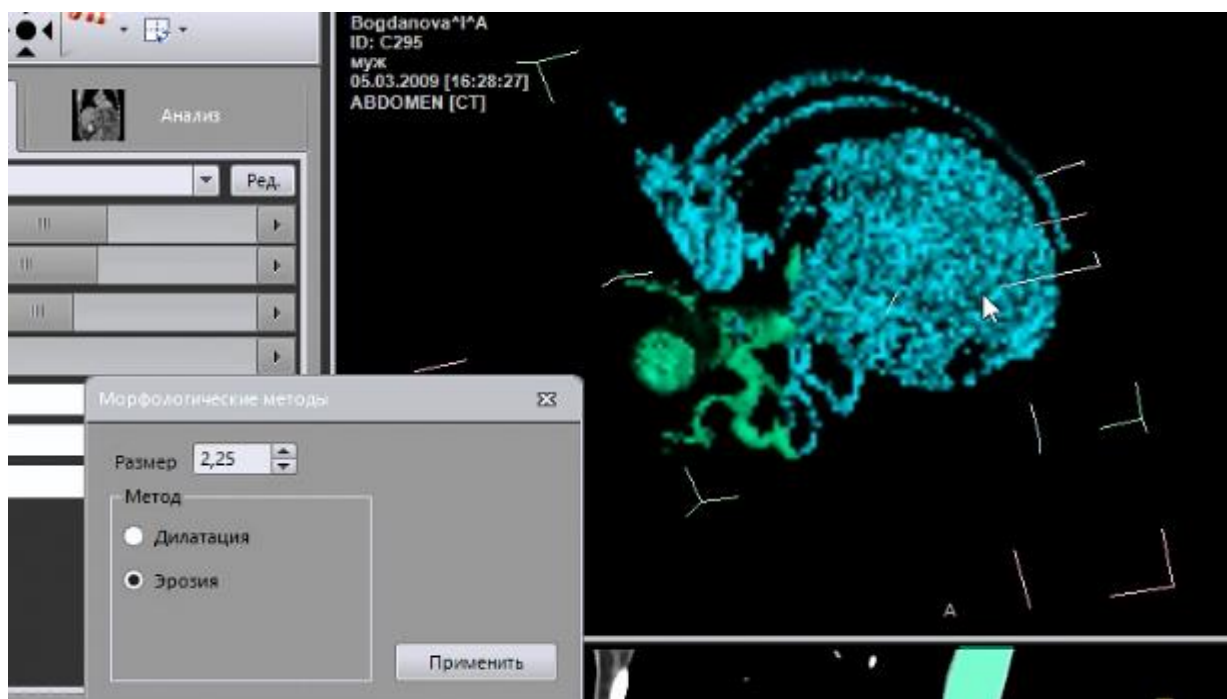


### Метод «Действия с объектами/отсечь снаружи объекта»



### Результат отсечения снаружи

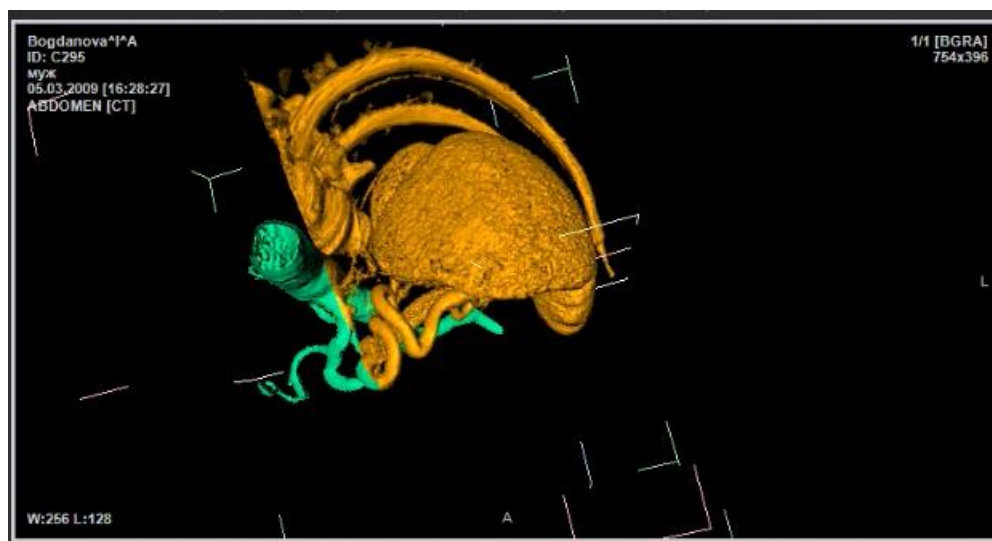
Далее, кликнув по кнопкам "Дополнительно" и "Действия с объектом" воспользуемся морфологическим методом «Эрозия» для уменьшения объекта, задав необходимый для этого размер в мм.



### Результат метода «Эрозии»

Завершив операцию эрозии, мы тем самым хорошо отделили селезенку от ребер. Для того чтобы еще лучше выделить селезенку воспользуемся методом «Выделить односвязную область».





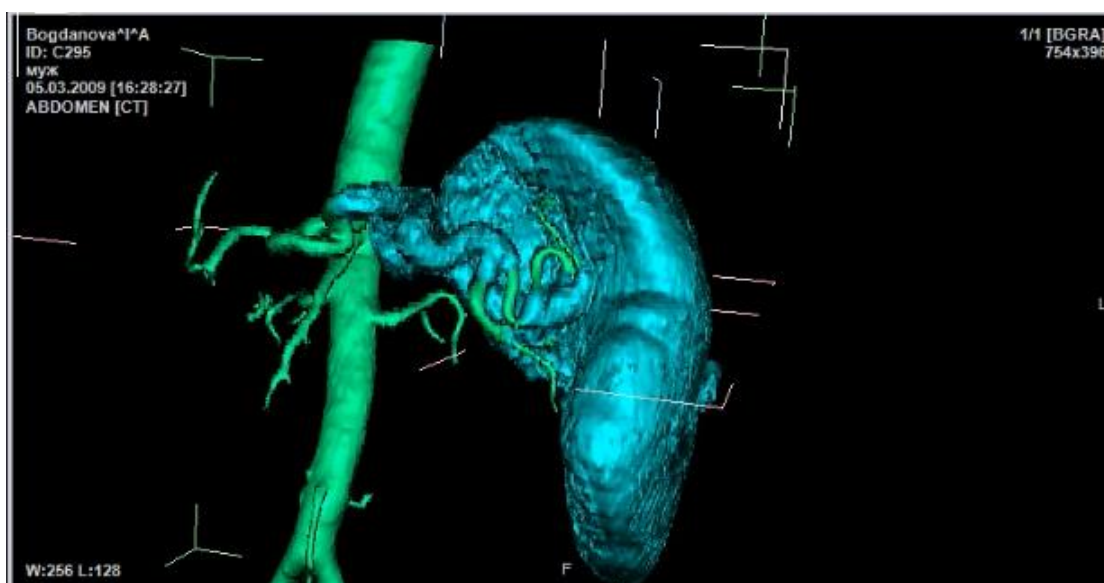
**Результат выделения односвязной области**

Далее отсекаем оставшееся ребро с помощью метода «Отсечь снаружи объекта»



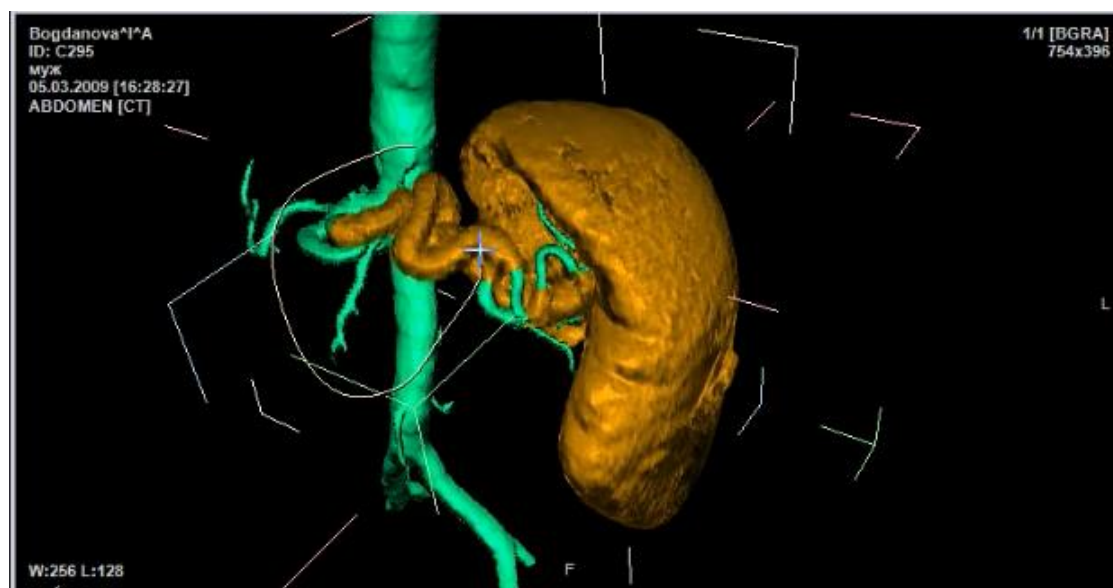
**Метод отсечения снаружи**

Для того чтобы более точно выделить объект, его следует увеличить. Для этого опять воспользуемся морфологическим методом, т.е. дилатируем наш объект, увеличив соответственно размер в мм.



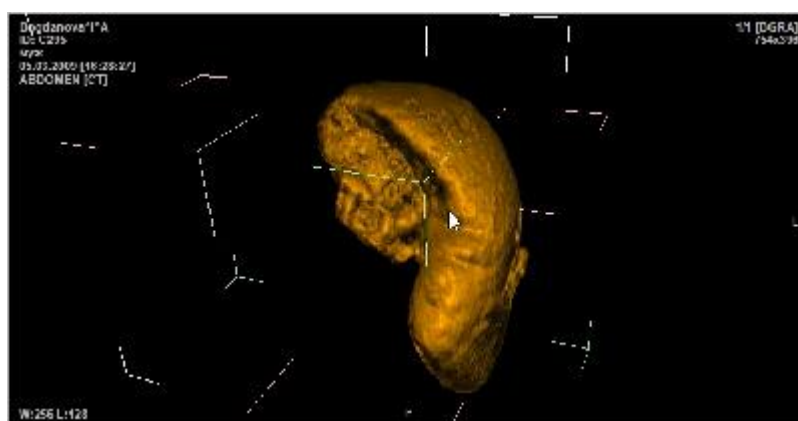
**Дилатация селезенки**

В результате выделилась селезенка и дополнительно сосуды.



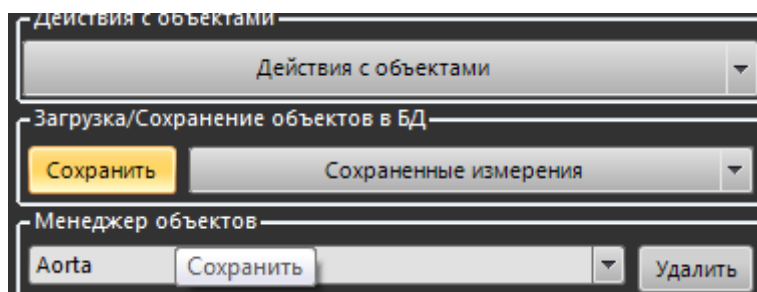
**Пример функции «Отсечь внутри объекта»**

Для того чтобы отсечь еще и сосуды, которые выделились вместе с селезенкой, можно воспользоваться функцией "Действия с объектами/отсечь внутри объекта".



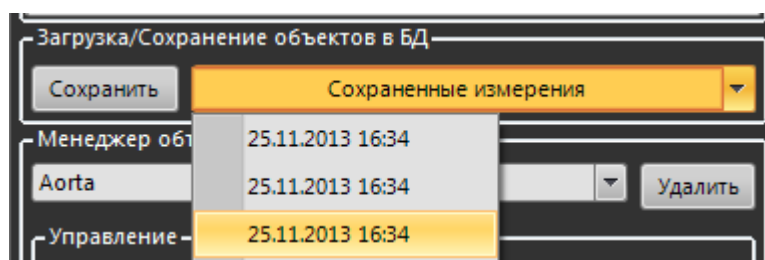
**Конечный результат сегментации**

Если сегментация, которую мы произвели, нас вполне устраивает, то ее можно сохранить, нажав кнопку "Сохранить".



**Кнопка «Сохранить»**

После чего в сохраненных измерениях, появятся измерения за определенную дату и время.



**Сохраненные измерения**

Если в дальнейшем открыть список «Сохраненные измерения», в нем можно будет увидеть нашу сегментацию.

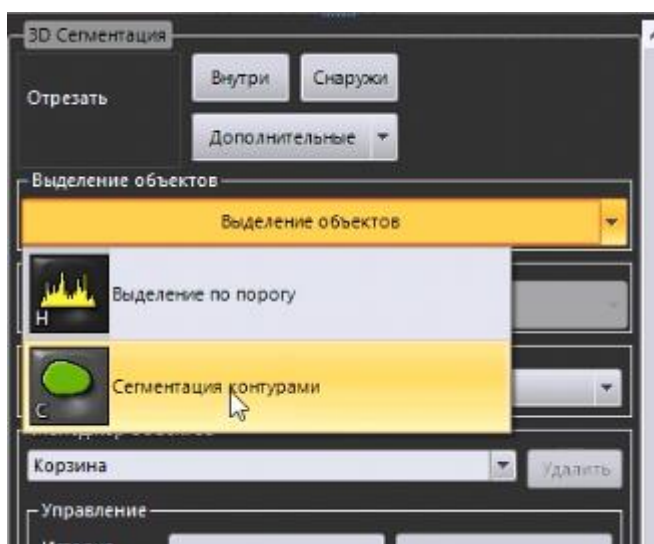
Следует отметить, все действия с загруженными данными также обрабатываются



операциями "Назад/вперед" с помощью кнопок

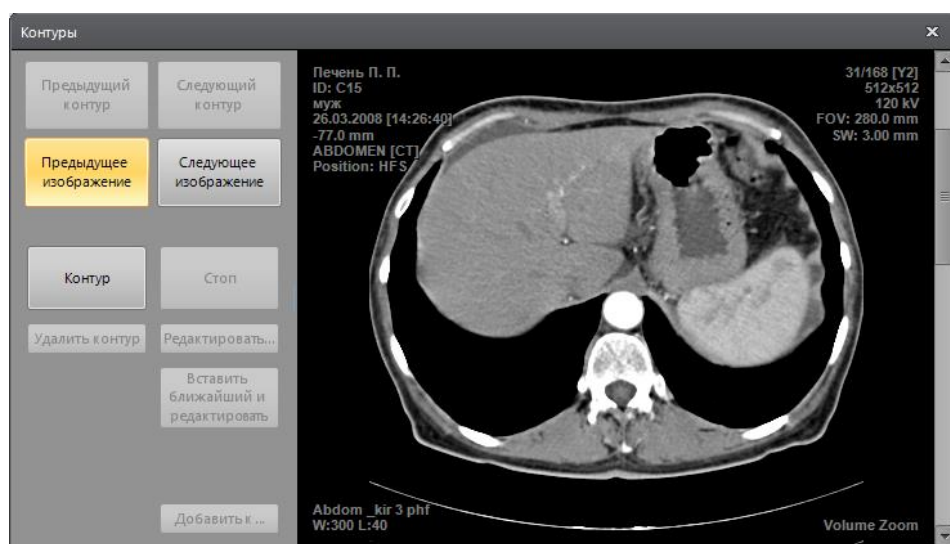
### 4.3.3 Сегментация контурами

Существует еще один способ выделения объектов, который называется «Сегментация контурами».



**Меню «Выделение объектов»**

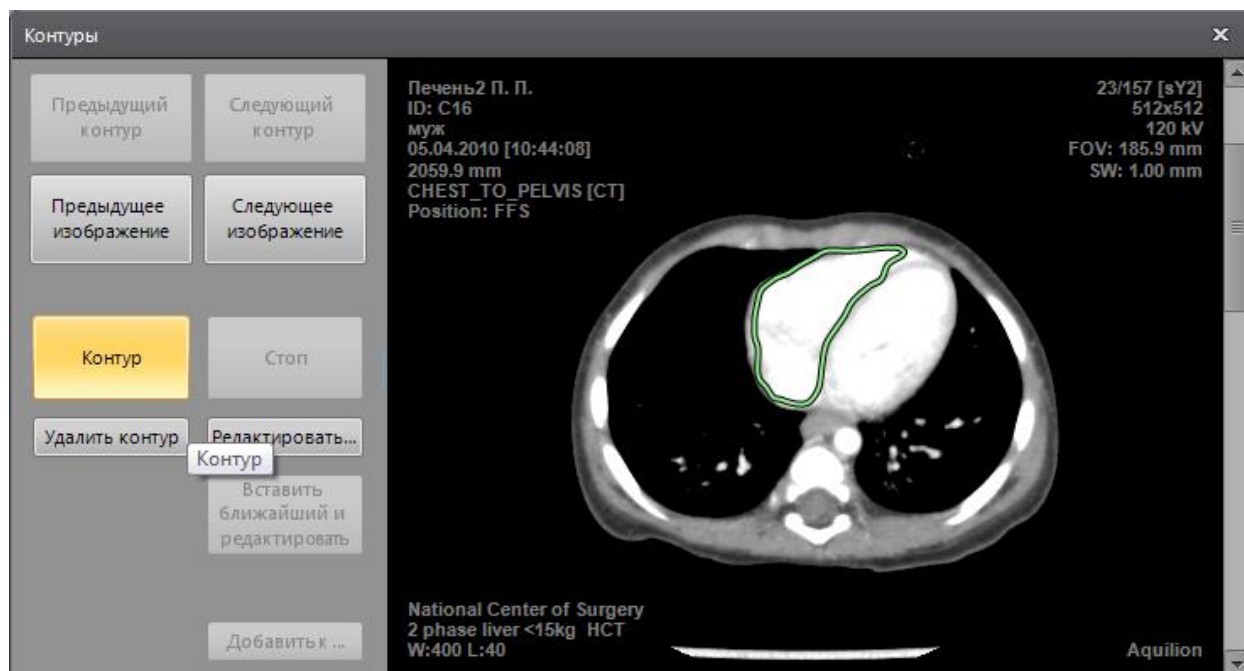
После выбора соответствующего пункта в меню «Выделение объектов» открывается окно «Контур».



**Окно «Контур»**

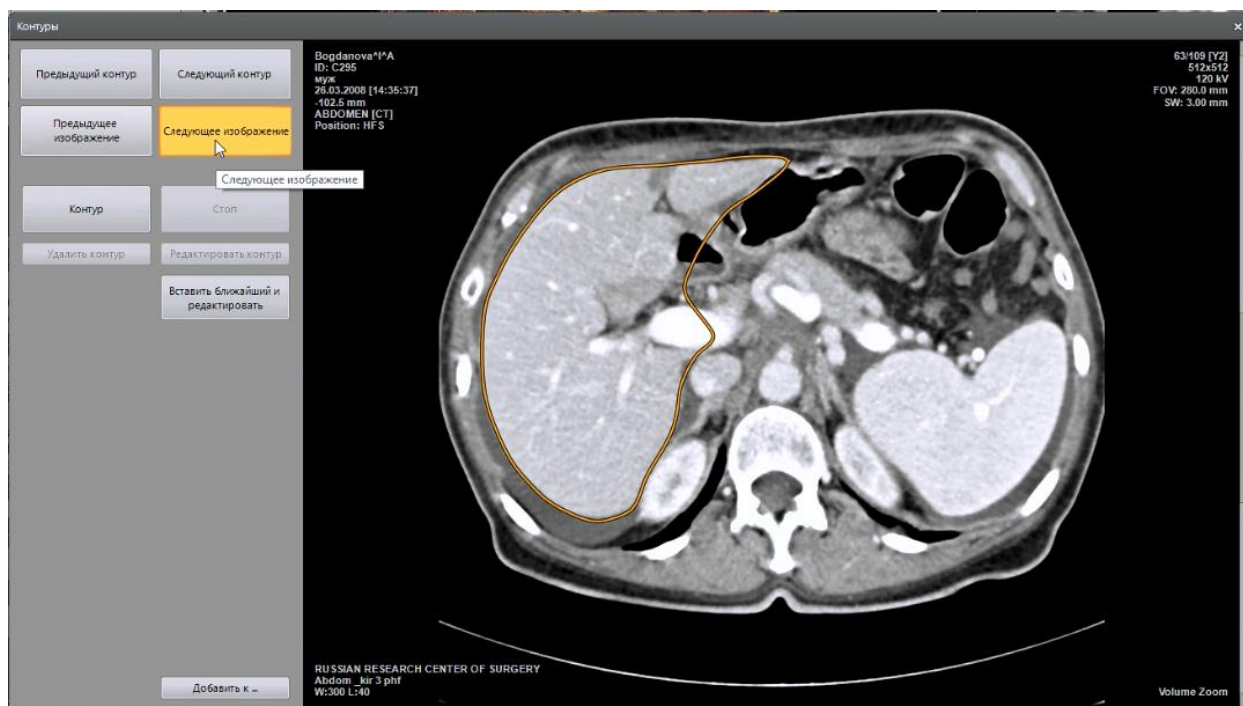
В этом окне можно сегментировать интересующие нас области контурами. Просмотреть загруженную серию можно с помощью ползунка вертикальной прокрутки. Это исходные срезы, из которых мы хотим получить мультипланарную реконструкцию. Для просмотра серии можно так же воспользоваться кнопками «Предыдущее изображение» и «Следующее изображение». При «зажатых» кнопках происходит листание серии.

Для выделения объекта необходимо нажать в окне «Контур» кнопку «Контур» и обвести контуром ту область, которая нас интересует, в нашем примере это печень. Контур обводится последовательно точками. Завершается процесс обведения контура двойным щелчком мыши или нажатием кнопки «Стоп». После чего линия обводки окрашивается в зеленый цвет.



**Выделение объекта «Печень»**

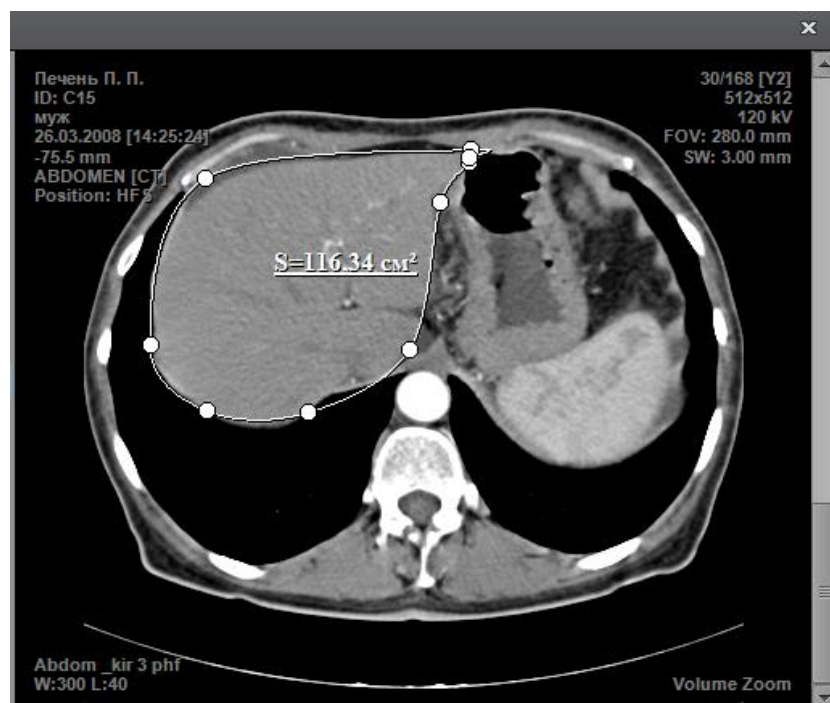
Затем, если с помощью кнопки «Следующее изображение» перейти на несколько срезов вперед и обвести еще один контур, на промежуточных кадрах между двумя контурами отрисуются контуры, которые являются результатом интерполяции. Эти промежуточные контуры будут окрашены в оранжевый цвет.



Результат интерполяции между двумя контурами

#### 4.3.3.1 Редактирование контуров

Далее можно проследить правильно ли мы оконтурили объект. Для этого следует перейти на нужное изображение, нажать кнопку «Редактировать контур» и подвинуть те точки на контуре, которые нам кажутся неправильными.



Редактирование контура

Еще одна полезная кнопка в этом процессе сегментации – кнопка «Вставить ближайший и редактировать», которая позволяет вставить ближайший контур, и сразу же отредактировать его, вместо того, чтобы очерчивать очередной контур заново. Кнопки «Предыдущий контур» и «Следующий контур» позволяют просмотреть последовательно все сделанные нами контуры. Так, проделывая последовательно все

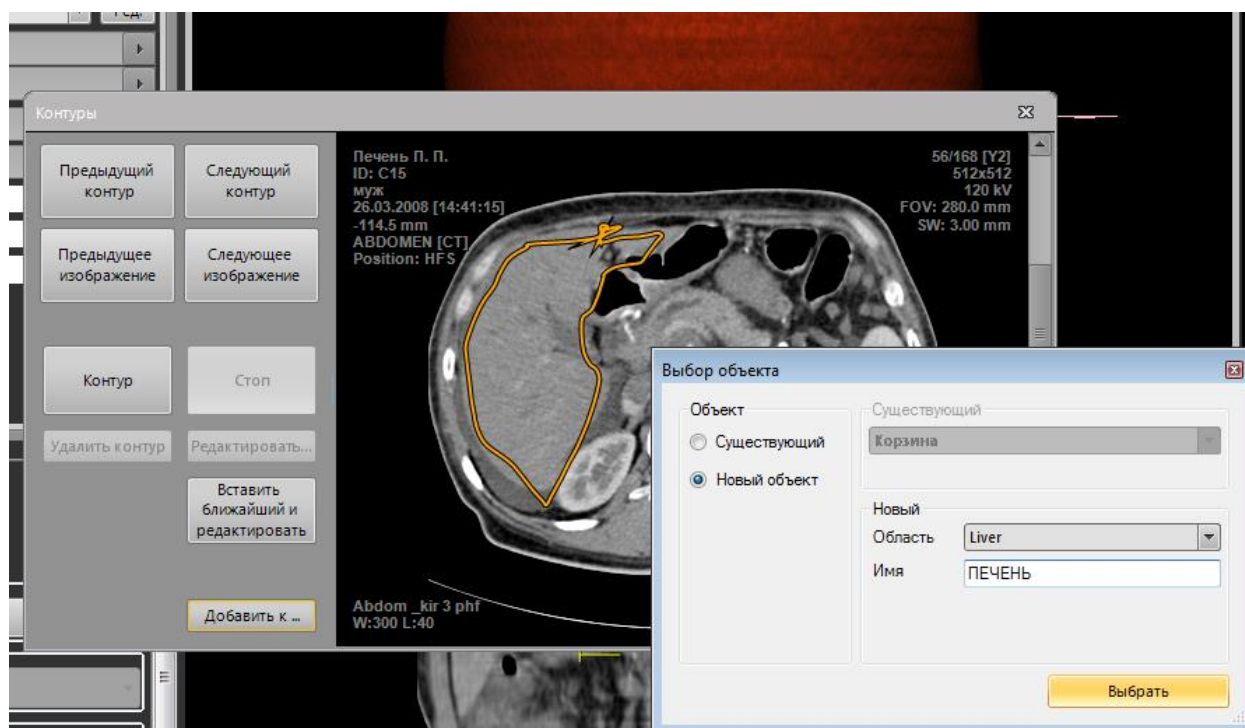
эти операции, переходя от контура к контуру, мы в результате получаем трехмерную структуру.

Просмотреть все интерполированные результаты можно при помощи кнопок «Предыдущее изображение» и «Следующее изображение», а также при помощи вертикального ползунка.

#### 4.3.3.2 Создание новых объектов

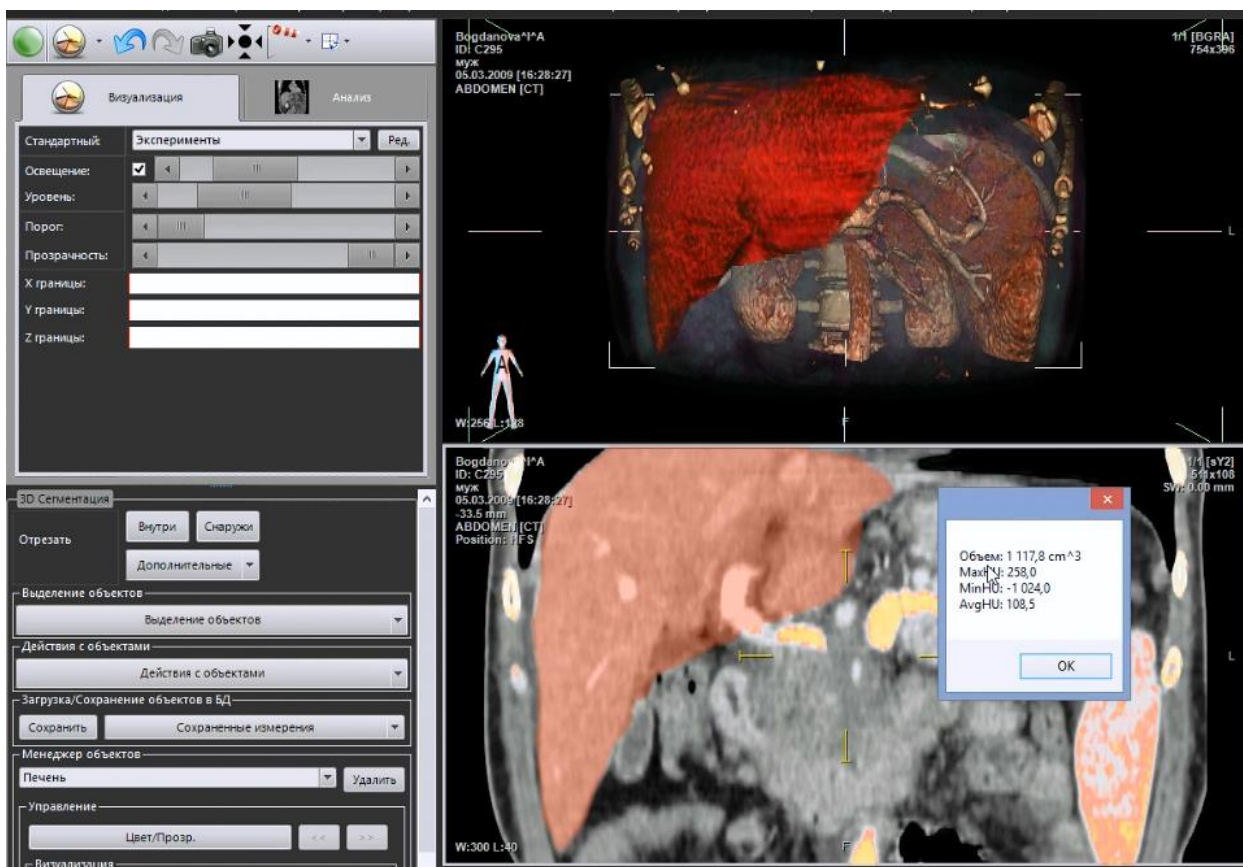
Следующее наше действие - это добавление объекта в менеджер объектов по кнопке «Добавить к...». Это действие работает также, как и для других методов выделения объектов.

Мы можем добавить наш объект к уже существующему объекту, либо создать новый. Выберем «Новый объект» в области "Liver" и назовем его "печень".



Создание нового объекта

В результате сегментации получается мультипланарная реконструкция нашего объекта. В менеджере объектов можно увидеть диагностическую информацию о полученном объекте.



### Мультипланарная реконструкция объекта


В дальнейшем, если потребуется, можно производить с объектом и другие действия, предусмотренные менеджером объектов.

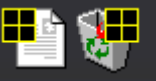
## 5 РАБОТА С ИЗОБРАЖЕНИЯМИ

### 5.1 ВЫБОР РАЗБИВКИ ГЛАВНОГО ОКНА

Центральную часть главного окна можно разбить на несколько окон для одновременного отображения нескольких кадров. Разбивку можно выбрать с помощью кно-

пок  на панели управления. Нажатие на эти кнопки устанавливает на экране соответствующую конфигурацию окон кадров.

Кнопка  позволяет установить произвольную разбивку, введя количество столбцов и строк по горизонтали и вертикали в окне «Разбивка».

Кнопки  позволяют добавить/удалить пользовательскую разбивку окна.

Двойной клик мыши в активном окне позволяет сразу перейти в режим одного окна разбивки.

### 5.2 ЗАГРУЗКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ПРОСМОТРА

Как правило, изображения для просмотра в программе загружаются либо из базы данных, либо с DICOM носителя, либо с видеоввода. Описание способов выбора изображений в базе данных для загрузки в программу выходит за рамки данного документа. Кроме того, изображения могут быть импортированы из файлов. Некоторые параметры, управляющие процессом загрузки изображений из базы данных и последующего отображения их в окнах кадров, присутствуют на панели управления в закладке **«Просмотр»**.

#### 5.2.1.1 Автоматическое отображение

Опция **«Просмотр | Автоматическое отображение»** позволяет пользователю включать и отключать режим автоматической раскладки изображений на окна программы. Для удобства работы с программой мы введем понятие «автосерия». Автосерия – это набор серий, которые последовательно загружаются в основное окно программы при включенной автораскладке. Это означает, что после загрузки, кадры серии последовательно загружаются в основное окно. Если было загружено несколько серий, и все окна кадров заняты кадрами последней загруженной серии, а пользователю нужно работать с другой, существует несколько способов перехода от одной активной серии к другой:

- 1) можно быстро открыть кадры нужной серии, сделав её активной (нажатием левой кнопки мыши в нижней панели загруженных изображений).
- 2) находясь в активном кадре, можно прокручивать серию с помощью колеса мышки. После того, как предыдущая серия будет прокручена, в основном окне появится следующая серия.
- 3) можно также использовать перетаскивание серий мышью из панели загруженных изображений. При этом окна кадров будут заполняться кадрами активной серии. Удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, можно установить порядок пролистывания серий.

#### 5.2.1.2 После загрузки

Если нужно, чтобы при загрузке новой серии её кадры автоматически попадали в пролистываемую автосерию, то следует включить опцию **«После загрузки»**, Тогда



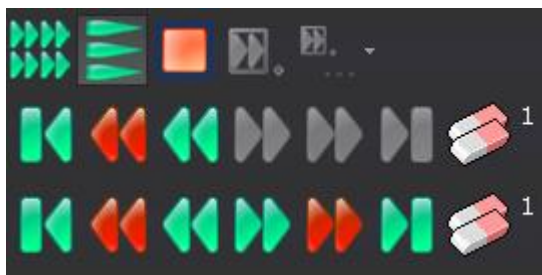
кадры вновь загруженной серии будут добавляться в свободные окна программы к кадрам предыдущей серии. Сами серии остаются независимыми.

### 5.2.1.3 Обновлять Авто Серию после изменения закладки

В случае, когда опция «**Просмотр | Обновлять Автосерию после изменения закладки**» включена и режим автоматической раскладки включен, при переходе пользователем от одной закладки изображений к другой в нижней панели загруженных серий, отображаемые серии изображений синхронизируются с текущей закладкой загруженных серий.

### 5.2.1.4 Дублировать раскладки

Опция «**Просмотр | Дублировать раскладки**» позволяет синхронизировать раскладки окон на нескольких мониторах. Если программа установлена в одномониторном режиме, данная опция скрыта.



Панель авто раскладки изображений

При включенной опции «**Просмотр Автоматическое отображение**» панель авто раскладки изображений становится видимой в панели управления.



- простой режим раскладки – при выборе этого режима все кадры серии последовательно загружаются в основное окно.



- по строкам при таком режиме раскладки возможно выбрать количество строк в меню разбивки окна. При этом окна каждой серии будут отображены только в одной строке. Этот режим удобен, если нужно сравнить изображения разных серий между собой. *При таком режиме раскладки просмотр в режиме одного окна недоступен!*



- Выбранное посещение.

Это средство для загрузки всех серий из одного обследования пациента. При включении данной опции в нижней панели загруженных изображений появляются ярлыки всех серий изображений, полученных при одном посещении.



- Режим «по экранам/ группировка экранов» применяется в случае, когда серии раскладываются на нескольких мониторах (группировка экранов целесообразна при одновременном использовании более 2-х экранов).




- Очистить окно – режим очистки активного окна кадра, когда само изображение остается на панели серий. Цифра в углу обозначает количество серий, загруженных в данной Авто Серии.


## 5.2.2 Дополнительные опции управления раскладкой экрана

В нижней панели экрана, рядом с данными пациента находятся две кнопки, дополнительно регулирующие параметры раскладки основного окна программы.



Кнопка  позволяет пользователю при отключенном режиме автораскладки расположить все серии в основном окне соответственно выбранному типу раскладки главного окна. Кроме того, она позволяет при необходимости восстановить исходную комбинацию расположения серий в основном окне (обновляет автосерию).



Кнопка  позволяет отображать в основных окнах только ключевые серии, то есть серии, состоящие из ключевых кадров.

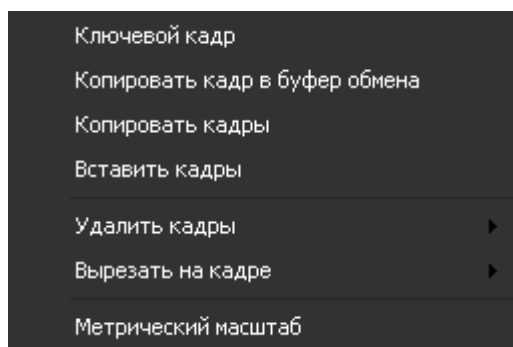
## 5.3 ЗАКРЫТИЕ НЕНУЖНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Хотя программа позволяет иметь одновременно несколько открытых изображений, нужно помнить, что каждое открытое изображение занимает часть оперативной памяти компьютера. И, открыв достаточно большое количество изображений (особенно больших серий), можно существенно замедлить работу компьютера. При недостатке памяти повышается вероятность ошибок программы или операционной системы, что может привести к потере данных. Тем не менее, технология работы на конкретном рабочем месте или привычки пользователя могут требовать возможности иметь несколько открытых серий одновременно (оптимально не допускать открытых одновременно 10000 кадров ~ 20-40 серий). У пользователя есть возможность вручную убрать из панели серий ненужные изображения (серии или 2D). Для этого существует несколько способов:

1. Команда контекстного меню изображений **«Файл - Закрывать изображения»** закрывает всю серию, изображение которой в данный момент является активным. Команда **«Файл – Закрывать все изображения»** закрывает все серии изображений.
2. Чтобы закрыть серию, можно сразу воспользоваться командой из контекстного меню окна серии **«Закрывать серию»**.
3. Если же нужно лишь очистить окно кадра, не закрывая саму серию, удобно воспользоваться командой меню **«Просмотр / очистить окно; Просмотр / очистить все окна»**, или нажатием клавиш на панели основных операций



над изображениями  и  соответственно.




Команды меню Правка

Если нужно удалить изображения, можно воспользоваться командой **«Удалить кадры»** меню **«Правка»** панели инструментов или контекстного меню изображения. При этом доступны различные виды удаления кадров, такие как «удалить выбранные кадры», «удалить все кадры до или после выбранного», «удалить выбранный диапазон кадров» (см. описание меню **«Правка»**). Удаления изображения из базы данных доступно в системе РИС Multivox.

#### 5.4 ВЫБОР КАДРОВ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ

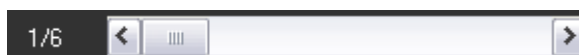
Существует несколько способов выбора кадров для отображения.

- *При отключенной функции автораскладки:* при нажатии левой клавишей мыши на серию в нижней панели загруженных изображений в правой панели появляется вся эта серия, разложенная по кадрам. Нажав левую кнопку мыши и удерживая ее, можно перетащить нужный кадр в любое окно кадра. Двойной щелчок левой клавишей мыши по выбранному кадру как в правой панели выделенной серии изображений, так и в активном кадре автоматически переводит раскладку в режим одного окна. При этом просмотр всей серии удобен при помощи прокрутки колеса мыши: от себя – серия прокручивается назад, к себе – вперед. Если загружено несколько серий (то есть мы имеем Авто серию), то

с помощью кнопки  пользователь может расположить все серии в основном окне последовательно в соответствии с выбранным режимом разбивки главного окна. Каждую из них удобно прокрутить также с помощью колеса мыши, предварительно сделав ее активной в основном окне. В правой панели выделенной серии изображений всегда последовательно отображаются только кадры выделенной, активной серии.

- *При включенной функции автораскладки:* кадры выбранной серии последовательно заполняют окна кадров в соответствии с выбранным типом разбивки центральной части главного окна. В правой панели выделенной серии изображений также присутствует последовательная раскладка кадров этой серии. Двойной клик мыши по одному из кадров автоматически переводит активное окно на этот кадр, серия при этом последовательно прокручивается. Например, если у нас выбрана разбивка центральной части на 4 окна, и в окнах расположены кадры серии сначала (с 1 по 4), то, дважды щелкнув в правой панели на 6-й кадр, мы переводим серию на 4 кадра вперед (с 5 по 8 кадр). При этом в активном окне отображается 6-й кадр. Правую панель изображений мы можем прокручивать независимо, что облегчает поиск нужного кадра. Двойной клик мыши по активному окну переводит его в режим одного окна. В этом режиме покадровая прокрутка серии осуществляется колесом мыши. Вернуться

обратно к разбивке по окнам можно с помощью панели управления, выбрав нужную разбивку и нажав на нее левой кнопкой мыши.



Движок для выбора кадра

Движок, находящийся на панели управления, позволяет выбрать кадр серии, отображаемый в активном окне.

Последовательно просматривать кадры серии можно также с помощью прокрутки колеса мыши в активном окне. Клавиши **Page Up** и **Page Down** прокручивают серию на количество окон участвующих в раскладке.

При изменении активного окна данный движок переключается в номер отображаемого кадра в активном окне. Движок становится неактивным, если окно отображает 2D-изображение или пусто.



- **Работа с Автосерией.** Как упоминалось ранее, Автосерия есть последовательность загруженных серий. Она может состоять из множества серий, которые, при включенной функции автораскладки, последовательно загружаются в основное окно. Серии, входящие в Автосерию, пользователь составляет, нажимая левой кнопкой мыши на иконки серий в нижней панели загруженных изображений. Прокручивать Автосерию удобно, находясь в центральной части в активном окне кадра, вращая колесо мыши. После того, как все кадры одной серии, составляющей автосерию, прокручены, начинается другая серия. Так, не меняя позиции активного окна, пользователь может просматривать сразу несколько серий загруженных изображений. Если в процессе просмотра возникла необходимость вернуться к исходному изображению, нужно кликнуть мышью на иконку серии в нижней панели загруженных изображений – Автосерия при этом перераспределяется сначала.

## 5.5 ПРОКРУТКА СЕРИЙ ДЛЯ ОДНОГО И НЕСКОЛЬКИХ МОНИТОРОВ



Серии можно прокручивать, используя сразу все окна кадров. Если к рабочей станции, на которое установлена программа, подключены несколько мониторов, прокрутка серии идёт, как правило, сразу на всех мониторах (хотя это поведение также можно изменить). Существует также несколько режимов прокрутки.



Для прокрутки и выбора режимов прокрутки серий используются кнопки панели управления и колесо мыши.





Кнопки  и  прокручивают авто серию вперёд или назад. Например, если на первом мониторе были кадры 1 – 4, а на втором 5 – 8, то после прокрутки вперёд на первом мониторе будут кадры 5 – 8, а на втором 9 – 12. При таком использовании нескольких мониторов бывает удобно включить опцию **«Просмотр | Дублировать раскладки»**. Аналогично этим кнопкам работает колесо мыши – находясь в активном кадре, вращение колеса мыши к себе прокручивает кадры серии вперед на один кадр, вращение от себя – назад.





Кнопки  и  прокручивают автосерию назад или вперёд на количество окон на всех мониторах сразу. Например, если на первом мониторе были кадры 1 – 4, а на втором 5 – 8, то после прокрутки вперёд на первом мониторе будут кадры 9 – 12, а на втором 13 – 16.

Кнопки  и  прокручивают активную серию в начало или в конец (так, чтобы последний кадр серии появился на последнем мониторе). Аналогично этим кнопкам работают клавиши **Home** и **End**.

Кнопка  включает обычный режим прокрутки. Описанное выше действие кнопок прокрутки относится именно к обычному режиму. Другие два режима несколько меняют действие этих кнопок.

Кнопка  включает режим параллельной прокрутки. Она позволяет прокручивать две или несколько серий параллельно так, чтобы соответствующие кадры разных серий располагались напротив друг друга. Режим может использоваться и при наличии только одного монитора. Например, если нам нужно сопоставить две серии, то мы выставляем разбивку главного окна 2x3 или 2x4 (чтобы на экране было две строки кадров) и включаем этот режим. Загрузив две серии, мы получим кадры первой серии в верхней строке экрана, а кадры второй – в нижней. При этом появляется вторая строка панели управления прокруткой, которая позволяет отдельно прокручивать верхнюю и нижнюю строку серии изображений. Режим отдельной прокрутки также управляется колесом мыши: находясь в активном окне одной строки, оно позволяет прокручивать кадры одной серии вперед/назад. Если переключиться на другую строку (где лежит другая серия), то в активном окне возможна прокрутка колесом мыши другой серии.

Кнопка  (по экранам) становится доступной, когда пользователь работает на нескольких мониторах. Она также включает режим отдельной прокрутки. Она позволяет изменить стандартное поведение, когда серия прокручивается на всех мониторах сразу. В этом режиме кнопка  (группировка экранов) позволяет выбрать варианты деления мониторов на группы. Например, для трёх мониторов вариант «1-1-1» делает прокрутку серии независимой для каждого монитора, а вариант «2-1» объединяет первые два монитора в группу так, что серия будет прокручиваться на первом и втором мониторах вместе, а на третьем – отдельно.

## 5.6 ПРОСМОТР СЕРИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В РЕЖИМЕ КИНОПЕТЛИ



### Управление режимом кинопетли

Кинопетля – это просмотр серии изображений с заданной частотой кадров. Режим кинопетли всегда выполняется в активном окне.

На панели управления находятся следующие органы управления режимом кинопетли.



- Запуск просмотра кинопетли. Повторное нажатие на эти кнопки останавливает просмотр.



- Остановка просмотра кинопетли.



- Частота кадров в секунду

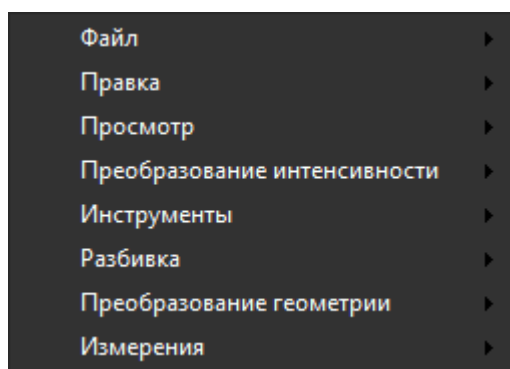
Список «Частота кадров» позволяет задать желаемую частоту просмотра кадров в режиме "Кинопетля". Реальная частота может быть ниже, т. к. компьютер может не успевать показывать кадры нужного размера с заданной частотой.

## 5.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТЕКСТНЫХ МЕНЮ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Большая часть операций над изображениями (как кадрами, так и сериями) осуществляется через контекстные меню их окон. Эти меню появляются на экране после нажатия правой кнопки мыши в соответствующем окне. Набор команд в этих меню зависит от окна (поэтому их и называют контекстными). Часть команд из этих меню продублирована на панели управления (см. 2.5).

### 5.7.1 Контекстное меню окна кадра

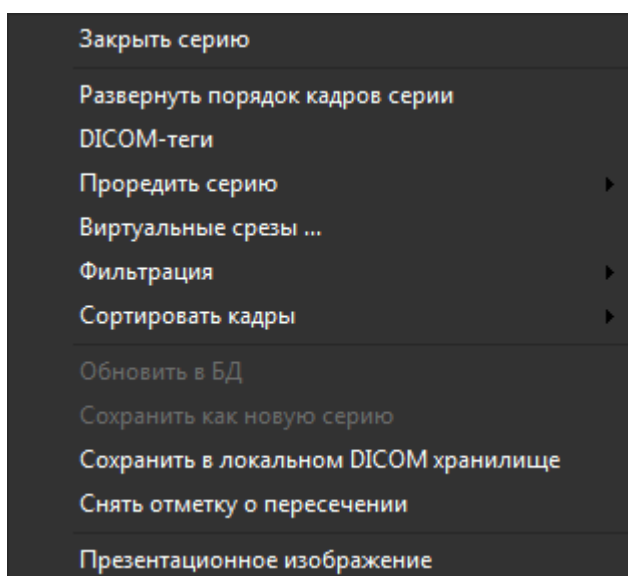
Контекстное меню серии или 2D-изображения доступно в нижней панели загруженных изображений. Некоторые команды показанного меню (и его подчинённых меню) отсутствуют в случае 2D-изображения.



Контекстное меню окна кадра

### 5.7.2 Контекстное меню окна серии

Контекстное меню окна серии доступно в окне серии (правая панель главного окна).

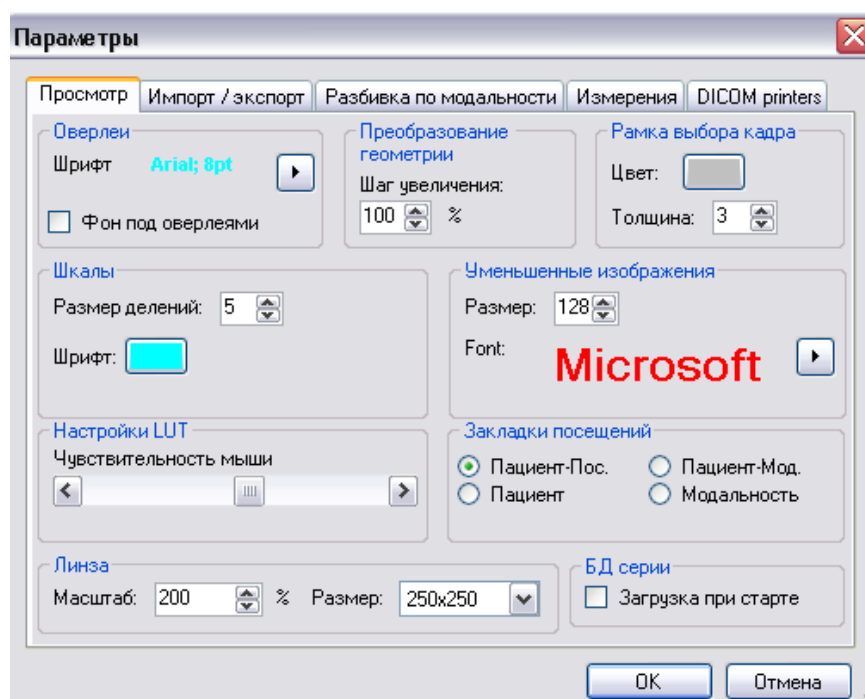


Контекстное меню окна серии

## 5.8 НЕКОТОРЫЕ КОМАНДЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОТОБРАЖЕНИЕ КАДРОВ

### 5.8.1 Отображение оверлейных объектов

Команда раздела **«Просмотр / Информация»** меню включает/отключает аннотационный текст на всех окнах изображений. Текст содержит характеристики изображения, а также, если изображение загружено из базы данных, данные пациента и обследования, к которым относится изображение. Изменять цвет и размер шрифта аннотационного текста, а также включать/отключать фон под оверлеями возможно в меню **«Параметры / Просмотр / Оверлеи»**.



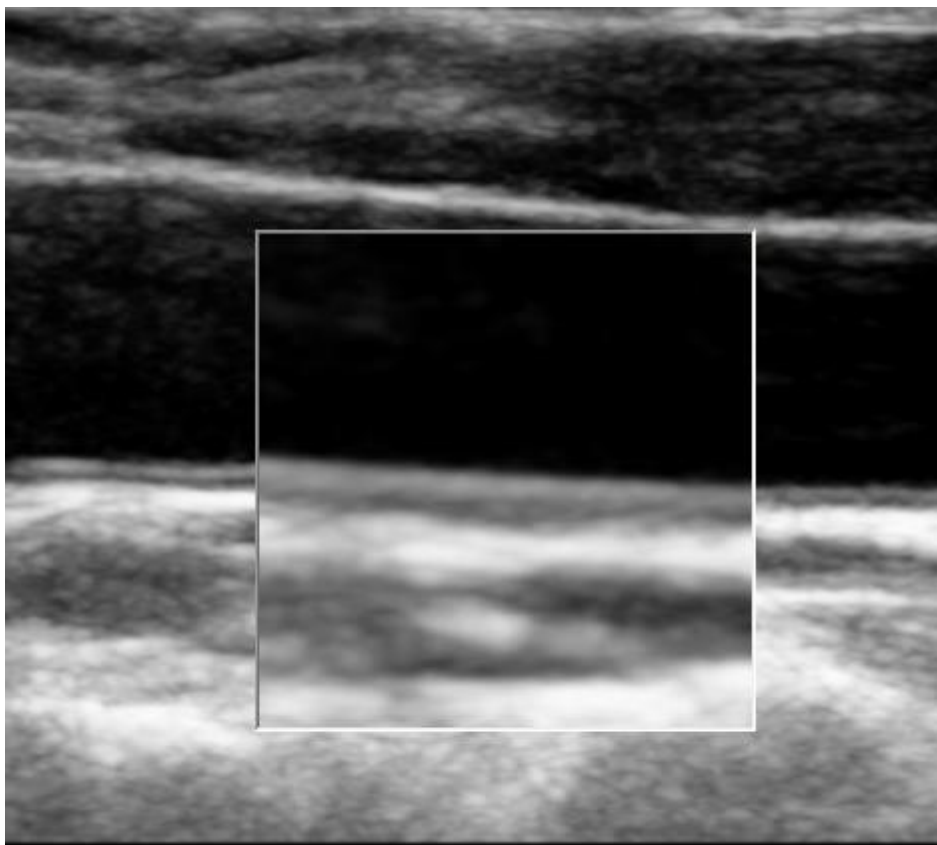
Параметры оверлейных объектов

## 5.8.2 Отображение шкал

Команда «Шкалы» меню панели инструментов **«Параметры»** включает /отключает шкалы, позволяющие оценить размер объектов в кадре, во всех окнах кадров. Для получения реальных размеров изображение должно быть откалибровано.

## 5.8.3 Инструмент «Лупа»

Команда контекстного меню кадра **«Просмотр - Лупа»** открывает окно лупы, которое можно перемещать мышью над активным кадром, просматривая его фрагменты в увеличенном виде. Для регулировки степени увеличения изображения «внутри» лупы используется колесо прокрутки мыши. Для закрытия окна лупы нужно нажать любую кнопку мыши. Клавиатурная комбинация вызова лупы – Ctrl+L.




Инструмент Лупа

## 5.9 ПРАВКА ИЗОБРАЖЕНИЙ – КОПИРОВАНИЕ И УДАЛЕНИЕ КАДРОВ

Большая часть описанных в этом разделе операций доступны через меню **«Правка»** (см. описание раздела **Правка**).

Для копирования кадра в буфер обмена необходимо выбрать кадр, сделав его активным и в меню **«Правка»** выбрать команду **«Правка / Копировать кадр в буфер обмена»**. Это удобно для вставки кадров в презентацию, в текстовые файлы и др. Для того, чтобы вставить скопированный кадр нужно выбрать команду меню **«Правка - Вставить»**. Команда **«Копировать кадры»** позволяет, зажав клавишу Shift, выделить несколько кадров и скопировать их. Команда «Ключевой кадр» позволяет

отметить интересующий кадр значком , при сохранении серии в БД, будет создана отдельная серия содержащая все ключевые кадры. Команда **«Правка – удалить кадры»** позволяет удалить выбранные кадры: все кадры до выбранного, все кадры после выбранного, все выбранные кадры, а так же удалить диапазон кадров (от и до). Команда **«Вырезать на кадре»** позволяет пользователю вырезать на кадре



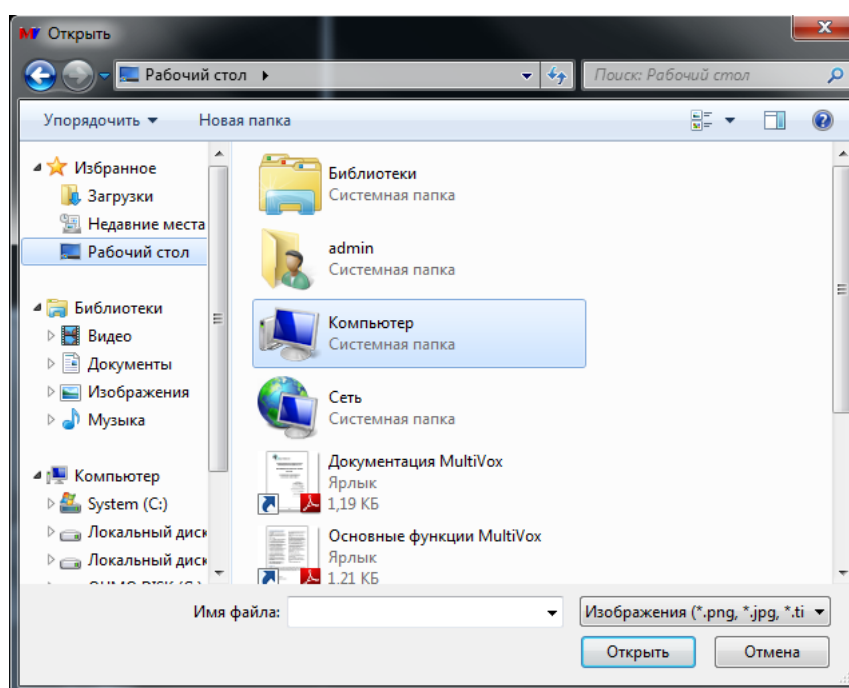
прямоугольник, эллипс, область внутри ломаной, область внутри кривой и фиксированный эллипс.

## 5.10 ИМПОРТ- ЭКСПОРТ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Меню **«Файл»** содержит команды, управляющие файловым импортом/экспортом и ручной калибровкой изображений. Поддерживается импорт/экспорт изображений в один из распространённых форматов изображений и видео – BMP, JPEG, TIFF, AVI и т.п.

### 5.10.1 Импорт изображения из файла

Команда меню **«Файл | Импорт из файлов»** и **«Файл | Импорт из папки»** позволяет импортировать на рабочую станцию соответственно изображение, или все файлы изображений из папки. При этом для всех типов файлов используется одно и то же окно импорта.



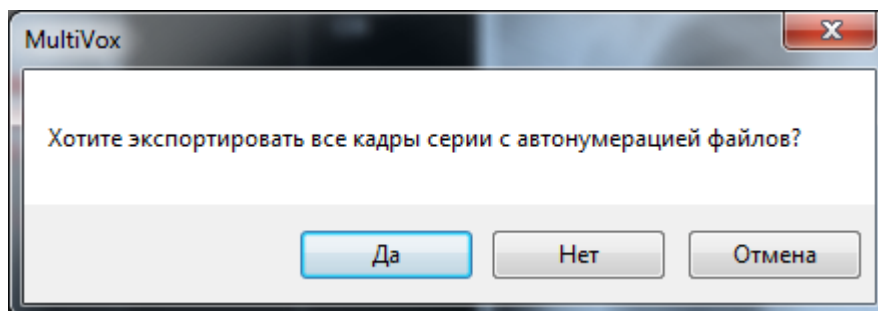
Окно «Импорт файла»

В этом окне можно выбрать файл соответствующего типа как в обычном окне открытия файла. Выбрав файл, нужно нажать кнопку **[Открыть]**.

### 5.10.2 Экспорт изображения в файл

Команда меню **«Файл | Экспорт в файлы»** позволяет экспортировать 2D-изображение или серию во внешний файл. При этом используется стандартный диалог сохранения файла.

При выполнении экспорта серии задается вопрос «Хотите экспортировать все кадры серии с автонумерацией файлов?».



Запрос на экспорт всех кадров серии

Если пользователь ответил «да», то создается по одному файлу на каждый кадр серии. Первый кадр сохраняется в файл с именем, которое указал пользователь; второй кадр сохраняется в файл с именем, которое получается из имени первого файла с прибавлением «1»; третий кадр сохраняется в файл с именем, которое получается из имени первого файла с прибавлением «2» и т. д. Если пользователь ответил «нет», то создается один файл на тот кадр серии, который загружен в окно.

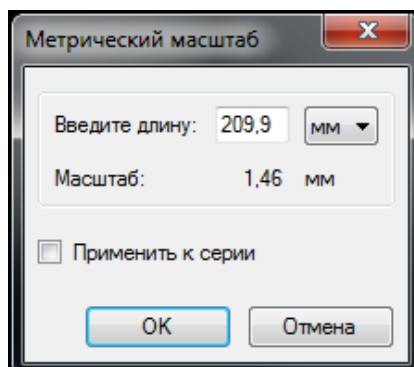
При экспорте в видео формат .AVI экспортируется вся серия.

### 5.10.3 Ручная калибровка

Команда меню **«Правка | Метрический масштаб»** позволяет произвести калибровку импортированного изображения, если на нем известны размеры каких-либо объектов.

Данная команда применяется только для активного окна кадра изображения. При выборе команды «Метрический масштаб» включается режим измерения, и пользователю нужно провести линию, длина которой будет соответствовать длине нужного объекта (например, линейки, или катетера). После того, как пользователь провел линию, появляется окно «Метрический масштаб», в котором необходимо задать длину линии в миллиметрах или единицах Fr (единицы **French** относятся непосредственно к размеру катетеров: **1 Fr = 0,33 мм**). Если отметить галочкой пункт «Применить к серии», то метрический масштаб будет применен на все кадры серии.

Если на кадре уже имеются какие-либо измерения, изменение масштаба приведет к автоматическому удалению этих измерений.

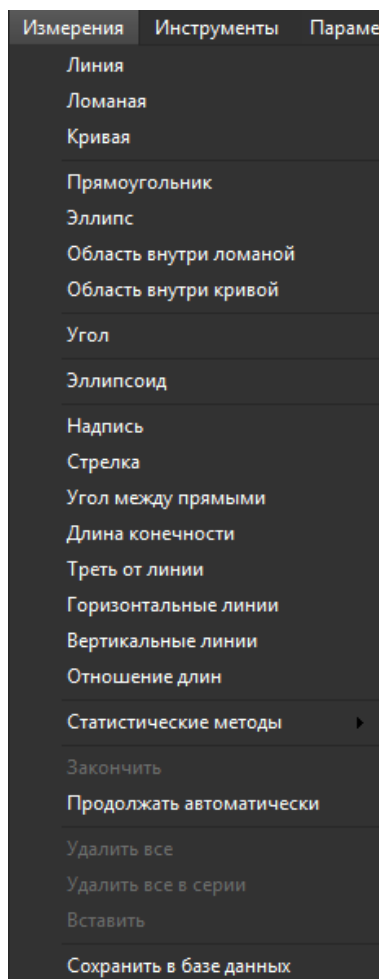


Окно «Метрический масштаб»


## 6 ИЗМЕРЕНИЯ


### 6.1 МЕНЮ «ИЗМЕРЕНИЯ»

Контекстное меню кадра содержит команды управления измерениями различного вида. Каждая команда приводит к появлению поверх кадра оверлейных (наложенных) объектов соответствующего типа и к измерению их размеров. Для того, чтобы получаемые результаты измерений совпадали с размерами реальных объектов, предварительно нужно провести калибровку (см. «Метрический масштаб»).



Меню «Измерения»

Для того, чтобы выйти из режима измерений, пользователь должен выбрать пункт «**Закончить**» (кнопка  панели управления) или нажать клавишу **Esc**.

Команда меню «**Измерения / Продолжать автоматически**» (кнопка  панели управления) позволяет пользователю включать и отключать режим автоматического продолжения измерений после его завершения. Так, например, если вам необходимо произвести подряд несколько измерений, вы можете включить режим автоматического продолжения измерений. Для окончания серии измерений необходимо нажать клавишу «**Esc**» или выполнить команду меню «**Измерения / Закончить**».

## 6.2 ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИН И РАССТОЯНИЙ

Для удобства все измерения доступны и в контекстном меню кадра.

### 6.2.1 Измерение длины прямой линии



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения | Линия»** позволяет произвести измерение расстояний между какими-либо точками изображения. Для измерения расстояния нужно установить курсор мыши на первую точку, зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши, затем переместить курсор на вторую точку и зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши. Около линии появляется ее длина и статистические показатели (если включена опция **«Параметры | Измерения | Рассчитывать статистические показатели для простых измерений»**).



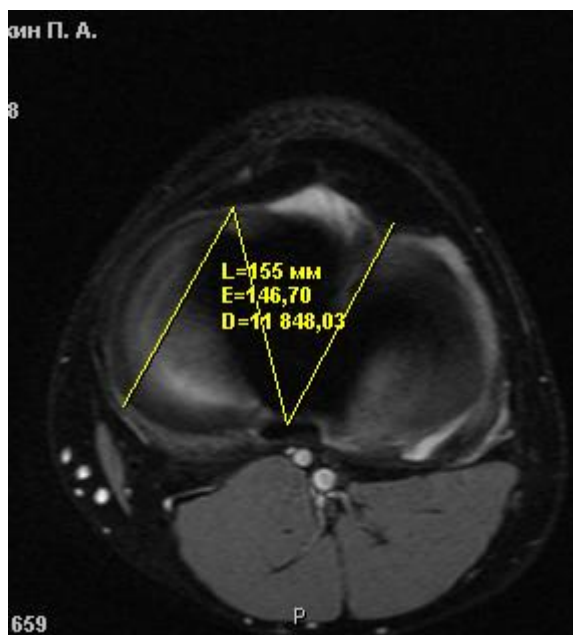
Измерение длины линии

### 6.2.2 Измерение длины ломаной



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения / Ломаная»** позволяет произвести измерение длины ломаной. Для проведения измерения нужно установить курсор мыши на точку, которая должна быть очередной вершиной ломаной, и зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши. После этого каждая вершина ломаной в виде большой белой точки становится доступной для редактирования. Перетаскивая левой кнопкой мыши эти точки, мы соответственно перемещаем ее вершину. Щелчок левой кнопки мыши вне активного измерения заканчивает построение объекта. Определяется длина ломаной. При включенной опции расчета статистических данных определяется величина среднего значения интенсивности и дисперсии под ломаной линией.



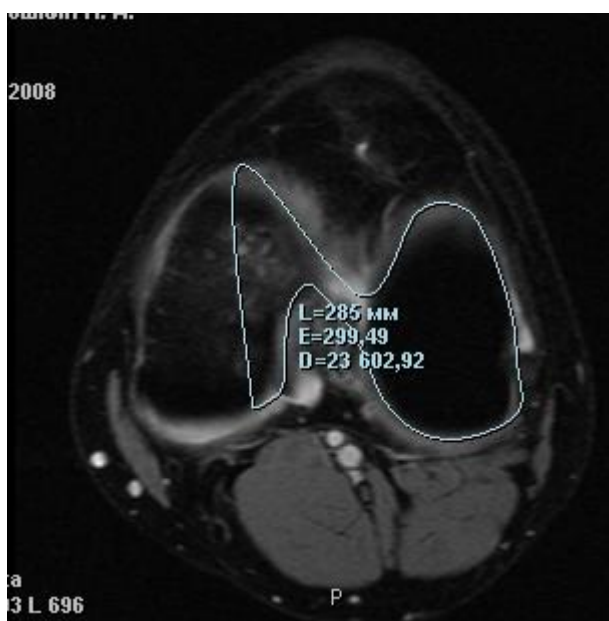
Измерение длины ломаной

### 6.2.3 Измерение длины кривой



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения / Кривая»** позволяет произвести измерение гладкой кривой, проходящей через расставленные опорные точки.



Измерение длины кривой

Процедура выставления и редактирования опорных точек подобна работе с вершинами ломаной. При включенной опции расчета статистических данных определяется величина среднего значения интенсивности и дисперсии под кривой, а также длина кривой.

### 6.2.4 Измерение 1/3 линии



- Кнопка панели управления.

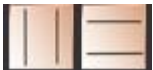


Измерение 1/3 линии

Команда **«Измерения – Треть от линии»** позволяет измерить 1/3 расстояния между объектами. Измерения проводятся аналогично п. 5.2.1. Определяется длина 2/3 и 1/3 прямой.

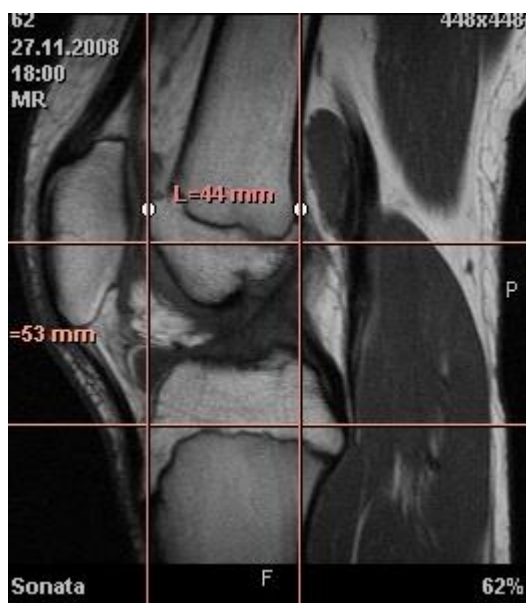
## 6.3 ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЛИНИЯМИ

### 6.3.1 Измерение расстояния между вертикальными и горизонтальными линиями



- Кнопки панели управления.

Команды контекстного меню **«Измерения – Вертикальные линии»** и **«Измерения – горизонтальные линии»** позволяют измерить расстояние между парами вертикальных или горизонтальных реперов. Реперы выставляются парами. Для проведения измерения нужно установить курсор мыши в точку, через которую должен пройти первый репер, и щёлкнуть левой кнопкой мыши. Потом – так же проставить второй репер. Между реперами появится расстояние.



Измерение расстояния между вертикальными и горизонтальными линиями

### 6.3.2 Измерение длины конечности



- Кнопка панели управления.

Эта кнопка позволяет измерить длину конечности при помощи ортогональных отрезков трех прямых. Сначала устанавливается вертикальная прямая, при отпускании клавиши мыши появляются горизонтальные прямые, расположение которых можно менять при помощи активных точек. Определяется длина трех отрезков: двух горизонтальных и одного вертикального.



Измерение длины конечности

## 6.4 ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ

Команда контекстного меню **«Измерения | Угол»** позволяет производить измерения углов между двумя линиями двумя способами:

### 6.4.1 Угол



- Кнопка панели управления.

При измерении этим способом вершина угла должна быть в пределах изображения. Сначала проводится первая линия, причем ее вторая точка является вершиной из-

меряемого угла. Из этой точки проводится вторая линия. Определяется его величина в градусах.

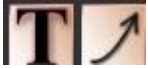
#### 6.4.2 Угол между двумя линиями



- Кнопка панели управления.

Также можно измерить угол между любыми двумя отрезками прямых линий, не обозначая при этом вершину угла, которая может оказаться и вне изображения. Каждая из этих двух линий проводится как при измерении длины прямой.

#### 6.5 НАДПИСИ И СТРЕЛКИ



- Кнопки панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения | Надпись»** позволяет подписать на изображении какой-либо объект интереса. После выбора этой команды на изображении появляется окно, в которое пользователь вводит текст. По окончании ввода нужно кликнуть мышью в любую область экрана, после этого появляется возможность свободно перемещать эту надпись в нужное место активного кадра. При нажатии правой кнопки мыши появляется контекстное меню команды **«Надпись»**, в котором можно установить размер, стиль и цвет шрифта. Команда **«Зафиксировать шрифт»** позволяет зафиксировать установленный шрифт вне зависимости от изменения размеров изображения. Команда меню **«Измерения – Стрелка»** позволяет пользователю пометить стрелкой объект интереса.

#### 6.6 ИЗМЕРЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ

##### 6.6.1 Измерение площади прямоугольника



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения | Прямоугольник»** позволяет произвести измерение площади прямоугольника с заданием двух произвольных вершин, расположенных по диагонали прямоугольника. Для проведения измерения нужно установить курсор мыши на первую вершину, зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши, переместить курсор на вторую вершину, зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши. Внутри прямоугольника появляется его площадь. Поворот прямоугольника возможен при редактировании (см. пункт 5.6.5 «Редактирование измерений»).



Измерение площади прямоугольника

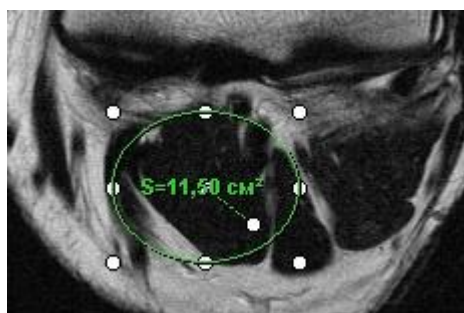


### 6.6.2 Измерение площади эллипса



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения / Эллипс»** позволяет произвести измерение площади эллипса с заданием местоположения центра и полуосей. Для проведения измерения нужно установить курсор мыши на центр эллипса, зафиксировать его щелчком левой кнопки мыши, переместить курсор на конец главной полуоси, зафиксировать его щелчком левой кнопки мыши. Редактировать эллипс можно, перемещая активные точки, соответственно деформируя эллипс. Перемещая полуось, можно поворачивать эллипс. Внутри эллипса появляется его площадь, а при включенной опции статистические измерения – среднее значение дисперсии и интенсивности.



Измерение площади эллипса

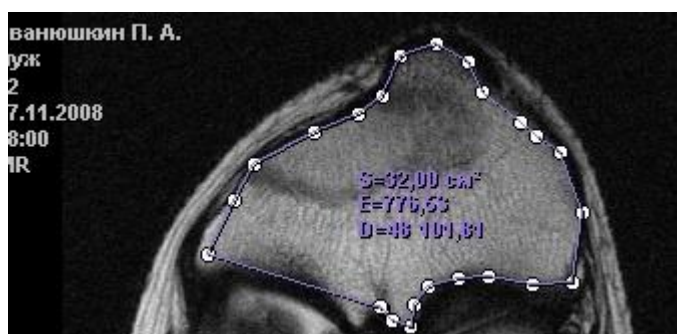
### 6.6.3 Измерение площади фигуры, ограниченной ломаной или кривой

Команды контекстного меню **«Измерения / Область внутри ломаной»** и **«Измерения / Область внутри кривой»** (им соответствуют кнопки на панели управления



) позволяют произвести измерение площади объекта, ограниченного соответствующей кривой или ломаной. Все действия пользователя аналогичны действиям при измерении длины линии, за исключением следующего: последняя точка – вершина ломаной или конец кривой – всегда будет совпадать с первой точкой.

В нижней части окна отображается площадь объекта.



Измерение области внутри ломаной

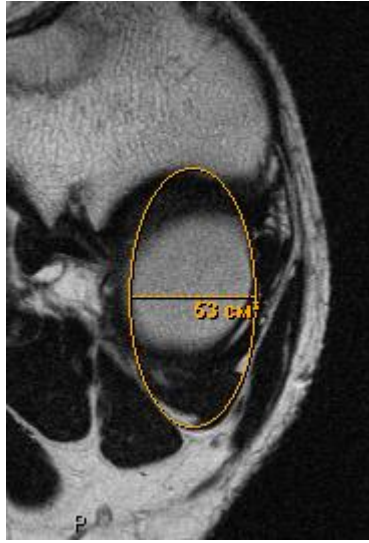
### 6.6.4 Измерение объема эллипсоида



- Кнопка панели управления.

Команда контекстного меню **«Измерения / Эллипсоид»** позволяет произвести измерение объема эллипсоида, полученного из эллипса путем его вращения вокруг одной из полуосей. Задаются местоположения центра и полуосей эллипса и указы-

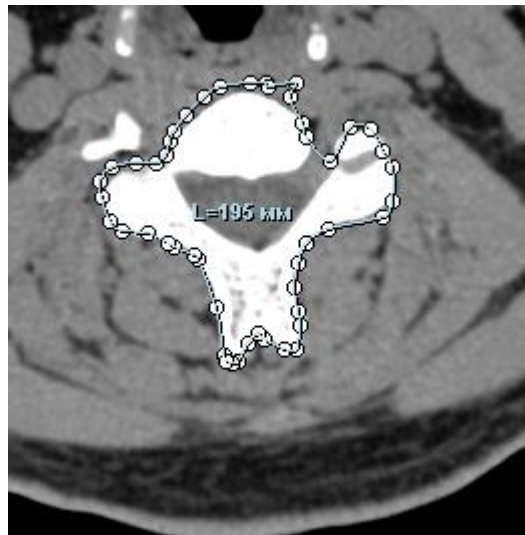
вается полуось вращения эллипса. Для проведения измерения нужно установить курсор мыши на центр эллипса, зафиксировать его щелчком левой кнопки мыши, переместить курсор на конец главной полуоси, зафиксировать его щелчком левой кнопки мыши. Внутри эллипса появляется его объем.



Измерение объема эллипсоида

### 6.6.5 Редактирование измерений

Пользователь может в любой момент произвести редактирование измерения, для этого ему необходимо левой клавишей мыши произвести нажатие в области составляющих частей измерения, после чего точки редактирования измерения становятся активными и пользователь может их перемещать.



Редактирование измерений

Также при нажатии правой кнопкой мыши в режиме редактирования измерения пользователь может произвести дополнительные операции с измерением, такие как: скопировать измерение для вставки на другое изображение, поменять цвет измерения, изменить параметры отображения результата измерения и т.д. Для каждого типа измерения контекстное меню режима редактирования отличается. Так, например, при редактировании ломаных и кривых линий есть возможность выполнить команды для вставки и удаления точек, при редактировании текстовых областей есть возможность изменить размер шрифта и т.д.

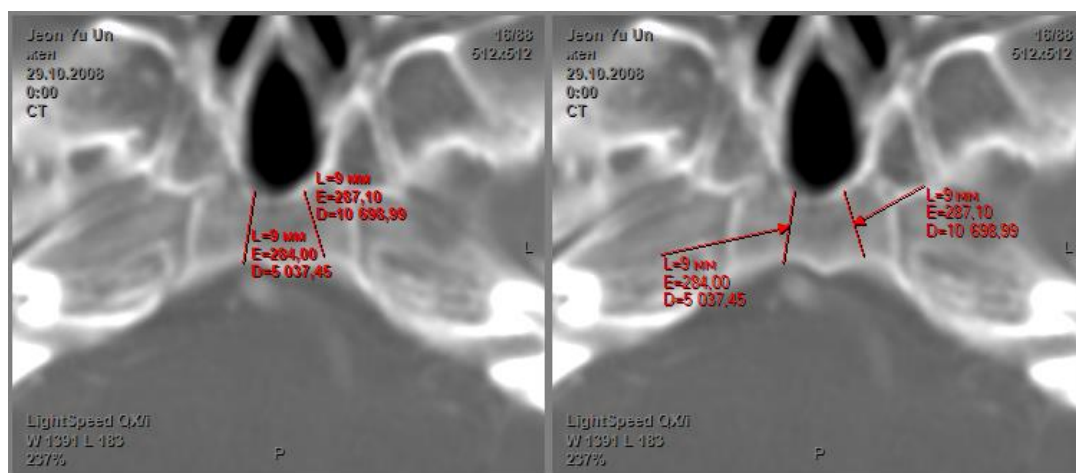
Команда **«Копировать»** запоминает выбранное измерение, команда меню **«Измерения / Вставить»** вставляет его в нужное активное окно.

Команда **«Удалить»** или клавиша **Del** после подтверждения в диалоговом окне удаляет выбранное измерение.

Команда **«Цвет»** позволяет изменить цвет линии измерения.

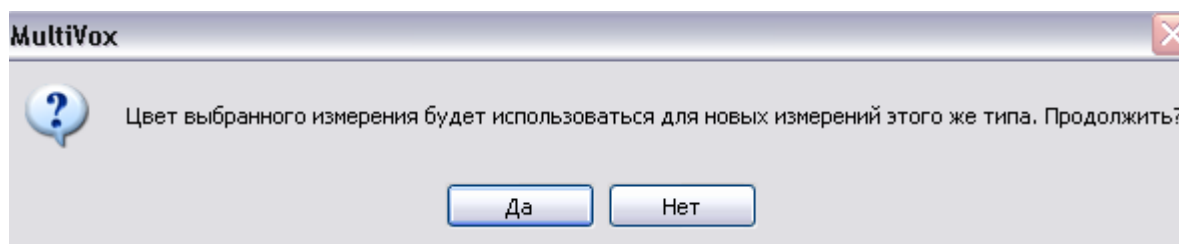
Команда **«Отображать результат»** позволяет включать/отключать цифровую характеристику измерения.


Команда **«Открепить результат»**: В случае, когда измерения располагаются близко друг к другу и результаты измерений накладывают друг на друга, есть возможность открепить результаты измерений и текст с результатом разместить по усмотрению оператора программы.



Открепление результатов измерений

Команда **«Установить по умолчанию»** вызывает диалоговое окно следующего содержания:

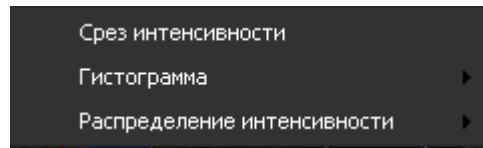


Если необходимо удалить все измерения в активном окне, удобнее воспользоваться командой **«Удалить все»** меню **«Измерения»** (  - Кнопка панели управления), при этом будут удалены все измерения на выбранных кадрах. Команда **«Удалить все в серии»** удаляет все измерения в серии изображений.

Команда меню **«Измерения / Сохранить в базе данных»** позволяет пользователю сохранить измерения в активных сериях под специальным уникальным именем. При этом можно сохранить разные наборы измерений для одной и той же серии изображений. По умолчанию, при сохранении серии изображений в БД или при обновлении этой серии в БД все измерения сохраняются под уникальным именем **«default»** и загружаются автоматически при загрузке серии из БД.

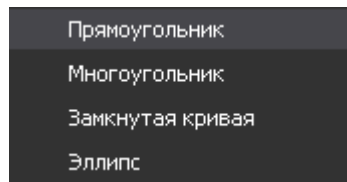
## 6.7 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Выпадающее меню **«Измерения | Статистические методы»** содержит статистические методы. Состав меню может меняться в зависимости от варианта исполнения программы.



Меню «Статистические методы»

Многие методы из этого меню работают для пикселей, расположенных вдоль линии или в замкнутой области. Чтобы пользователь мог обозначить эту область интереса (в частном случае – линию), программа переходит в соответствующий режим измерений. После того, как пользователь нарисует область интереса на кадре, происходит обработка пикселей, лежащих в данной области, и выдача результатов в виде графика. Для некоторых методов необходимо сначала выбрать тип области интереса, в которой будет происходить подсчёт, во вложенном меню:



Меню «Гистограмма»

### 6.7.1 Срез интенсивности

Команда меню **«Статистические методы | Срез интенсивности»** строит срез интенсивности вдоль линии в виде графика.

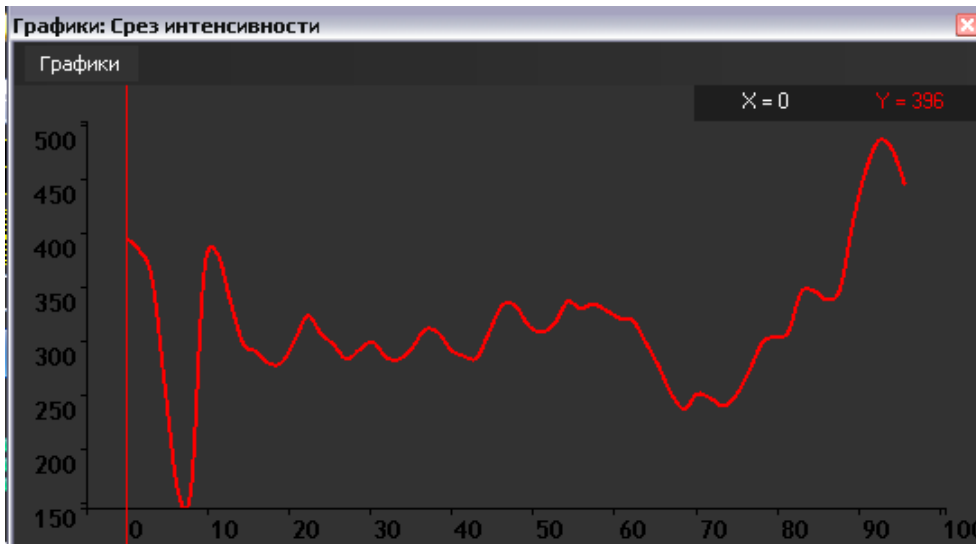


График «Срез интенсивности»

При отображении результатов измерений в виде графика появляется курсор в виде вертикальной линии. Над графиком, в правом верхнем углу в строку записаны значение аргумента **«x»** в позиции, где находится курсор, и значение аргумента **«y»** каждой кривой графика, которые соответствуют данному значению аргумента **x**. Пользователь может менять местоположение курсора, нажимая левую кнопку мыши, перемещая курсор мыши на новое место и отжимая кнопку.

### 6.7.2 Гистограмма

Команда контекстного меню **«Статистические методы | Гистограмма»** строит гистограмму по области интереса в виде графика.

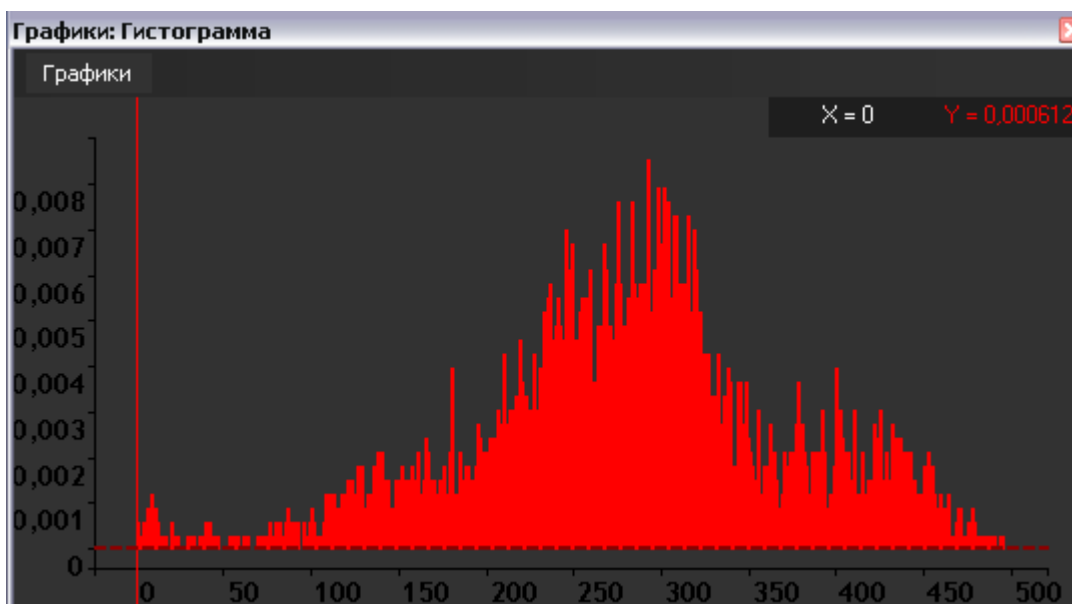


График гистограмма

### 6.7.3 Распределение интенсивности

Команда **«Распределение интенсивности»** строит график распределения интенсивности по области интереса.

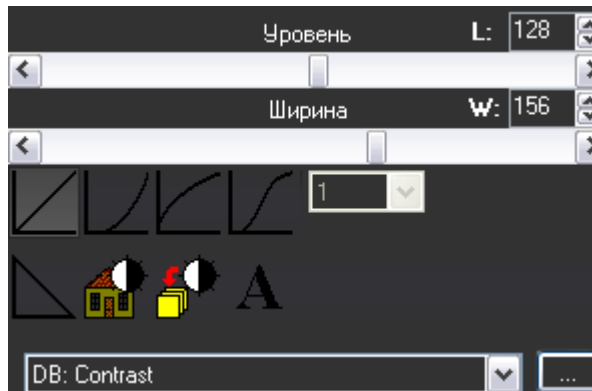
В выпадающем меню «График» доступны следующие команды:

- очистить
- скопировать в буфер обмена
- сохранить как изображение
- сохранить как TXT – файл.

## 7 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

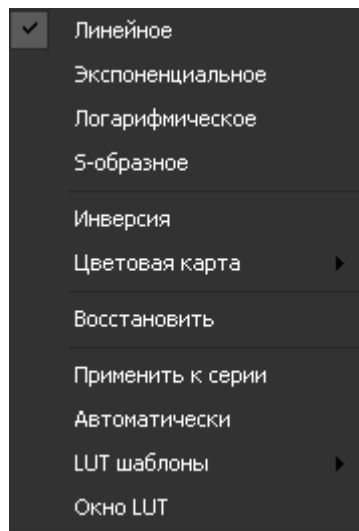
### 7.1 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ

Меню **«Преобразования интенсивности»** содержит средства, позволяющие изменять параметры отображения яркости пикселя изображения на экране. Преобразованиями интенсивности можно управлять с панели управления. Движки L (уровень) и W (ширина) задают яркость и контрастность изображения.




Панель управления преобразованием интенсивности

Кроме того, управление преобразованием интенсивности осуществляется из контекстного меню кадра «преобразования интенсивности» или с главной панели программы.



Окно «Преобразования интенсивности»

Все изменяемые параметры относятся только к активным окнам.

Управлять изменением интенсивности в активном окне также можно, зажав правую кнопку мыши, при этом появляется значок . Водя им по активному кадру, можно изменять интенсивность изображения.

Далее описаны команды, включённые в меню **«Преобразования интенсивности»**.

### 7.1.1 Линейное



- Кнопка на панели управления.

В случае, когда установлен режим **«Линейное»** - для отображения пикселя на экране используется линейное преобразование.

### 7.1.2 Экспоненциальное



- Кнопка на панели управления.

При установке этого режима для отображения пикселя на экране используется экспоненциальное преобразование

### 7.1.3 Логарифмическое



- Кнопка на панели управления.

В случае, когда установлен этот режим, для отображения пикселя на экране используется логарифмическое преобразование

### 7.1.4 S-образное



- Кнопка на панели управления.

Для отображения пикселя используется S – образное преобразование.

### 7.1.5 Инверсия



– кнопка на панели управления.

Команда **«Инверсия»** в окне кадра или серии инвертирует изображение на экране рабочей станции, не меняя сами данные изображения.

### 7.1.6 Восстановить



– Кнопка на панели управления.

Эта команда в окне кадра или серии восстанавливает интенсивность изображения, которая была до использования каких-либо преобразований интенсивности в текущем сеансе работы с изображением. В изображении восстанавливается та интенсивность, которая была в момент создания изображения, считывания из базы данных.

### 7.1.7 Применить к серии



- кнопка на панели управления.

При выборе этой команды преобразование будет относиться ко всей серии изображений.

### 7.1.8 Автоматически



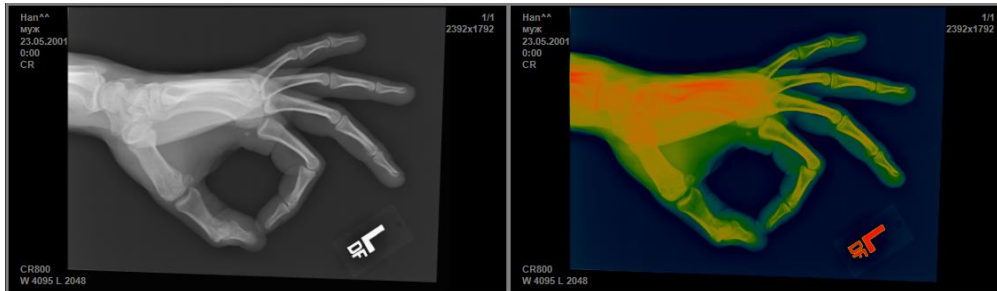
- Кнопка на панели управления.

Команда вызывает автоматическое применение к серии (см. предыдущий пункт) всех преобразований интенсивности.

### 7.1.9 Цветовая карта

Вложенное меню **«Преобразование интенсивности | Цветовая карта»** содержит режимы отображения монохромных изображений в цветной шкале:

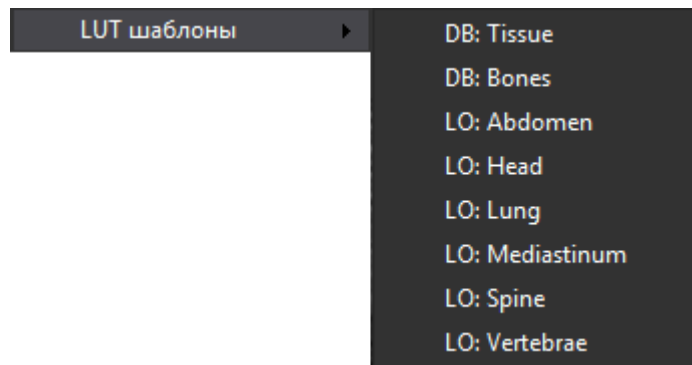
- ----- - отключение цветовой карты
- WL - линейная карта цветов – применяется цветовая карта от красного к синему.



Цветовая карта

### 7.1.10 LUT – шаблоны

Вложенное меню **«Преобразование интенсивности | LUT-шаблоны»** содержит список заготовленных настроек преобразования интенсивности. Эти настройки можно добавлять при помощи команды **«Преобразование интенсивности | Окно LUT»**.

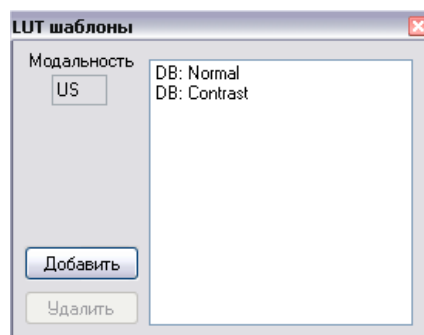


Варианты LUT шаблонов

### 7.1.11 Окно LUT

Команда меню **«Преобразование интенсивности | Окно LUT»** отображает пользователю окно, в котором пользователь может добавлять, удалять шаблоны параметров преобразований интенсивности.

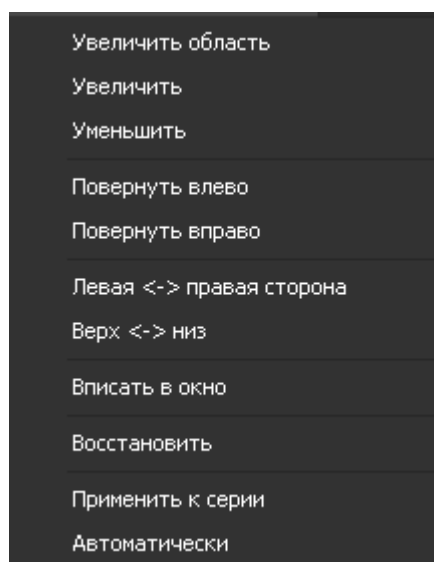




Окно LUT

## 7.2 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ

Аналогично преобразованиям интенсивности, преобразованиями геометрии также можно управлять с панели управления, с главной панели программы и из контекстного меню окна кадра. Все преобразования происходят в активном кадре.



Меню преобразования геометрии

### 7.2.1 Увеличить область кадра



– Кнопка на панели управления.

Команда контекстного меню **«Преобразования геометрии / Увеличить область»** позволяет выделить область для увеличения фрагмента кадра. Для этого нужно установить курсор мыши на первую точку кадра, зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши, переместить курсор на вторую точку кадра, зафиксировать ее щелчком левой кнопки мыши. Прямоугольная область, две вершины которой являются этими точками, увеличится во весь размер окна.

Данную операцию можно применять повторно.

Кроме того, просмотр кадра с увеличением можно осуществить, используя инструмент «Лупа».

### 7.2.2 Увеличить / Уменьшить



– Кнопки на панели управления.

Команды контекстного меню **«Преобразования геометрии / Увеличить»** и **«Преобразования геометрии / Уменьшить»**, соответственно, увеличивают или уменьшают кадр относительно центра на шаг, задаваемый при настройке параметров окна изображения (см. параметры – преобразования геометрии).

### 7.2.3 Вписать в окно



- Кнопка на панели управления.

Команда вмещает кадр в окно, при необходимости отменяя некоторые проведённые геометрические преобразования (отменяются сдвиг и масштабирование, и остаётся поворот).

### 7.2.4 Левая – правая сторона кадра



- Кнопка на панели управления.

Команда выполняет зеркальное отображение кадра относительно вертикальной оси.

### 7.2.5 Верх–низ кадра



- Кнопка на панели управления.

Команда выполняет зеркальное отображение кадра относительно горизонтальной оси.

### 7.2.6 Повернуть кадр влево/вправо



Команда **«повернуть кадр влево/вправо»** выполняет поворот изображения в соответствующую сторону.

### 7.2.7 Перемещение



Команда **«перемещение»** перемещает изображение в активном кадре (или зажата клавиша **M**)

### 7.2.8 Поворот



- Команда **«Поворот»** поворачивает изображение в активном кадре (или зажата клавиша **R**)

### Режим увеличения/уменьшения



- Кнопка на панели управления (или зажата клавиша **Z**).

При включении этого режима происходит удаление/приближение изображения в активном окне кадра.

### 7.2.9 Восстановить



– Кнопка на панели управления.

Команда восстанавливает положение (по центру окна), размер (вписано в окно) и ориентацию кадра, которые были до применения каких-либо преобразований геометрии в данном окне.

### 7.2.10 Применить к серии



- Кнопка на панели управления.

Команда распространяет все преобразования геометрии, применённые к кадру, на всю серию, которой принадлежит этот кадр.

### 7.2.11 Автоматически



- Кнопка на панели управления.

Команда вызывает автоматическое применение к серии (см. предыдущий пункт) всех преобразований геометрии.

## 8 ПЕЧАТЬ ИЗОБРАЖЕНИЙ

### 8.1 РЕЖИМ « ФОРМИРОВАНИЕ ПЛЁНКИ»

Данный режим позволяет сформировать пленку для печати и сохранить частично сформированную плёнку в базу данных для того, чтобы позднее данный пользователь (или любой пользователь отделения) имел возможность закончить ее формирование и напечатать на принтере. Он состоит из окна формирования пленки (справа) и панели управления (слева).

#### 8.1.1 Формирование новой пленки



- Кнопка панели управления.

Эта кнопка позволяет заново начать формирование плёнки. Сначала необходимо выбрать вариант раскладки окна формирования пленки. Если опция автораскладки включена, то при перетаскивании окна серии в окно формирования пленки или при двойном щелчке по окну серии левой клавишей мыши происходит последовательная раскладка кадров серии в окне формирования пленки. При этом каждое окно является самостоятельным объектом для редактирования. Например, если в одном окне добавить комментарий, то он будет отображен только в этом окне, в отличие от режима 2D – изображений, где он отображался бы во всех кадрах серии. Также возможна покадровая прокрутка всей серии в любом окне кадра с помощью движка панели управления или колесика мыши.

Если для печати на пленку все кадры серии не нужны, то лишние можно выделить с помощью клавиши **Shift** и удалить.

С помощью клавиши **Ctrl** можно добавить новую серию изображений к уже имеющейся в окне формирования пленки серии. Для этого в окне серий необходимо выбрать серию, которую мы хотим добавить и, зажав клавишу **Ctrl**, перетащить ее в окно формирования пленки. Если функция автораскладки включена, то за последним кадром предыдущей серии ляжет первый кадр последующей. Если нет, то кадры перетаскиваемой серии лягут в те окна, в которых пользователь их разместит.

Если необходимо получить на пленке несколько разнокалиберных изображений, то можно также при помощи клавиши **Ctrl** выделить и объединить несколько изображений, используя команду «**Объединить кадры**» меню «**Разбивка**» или клавишу



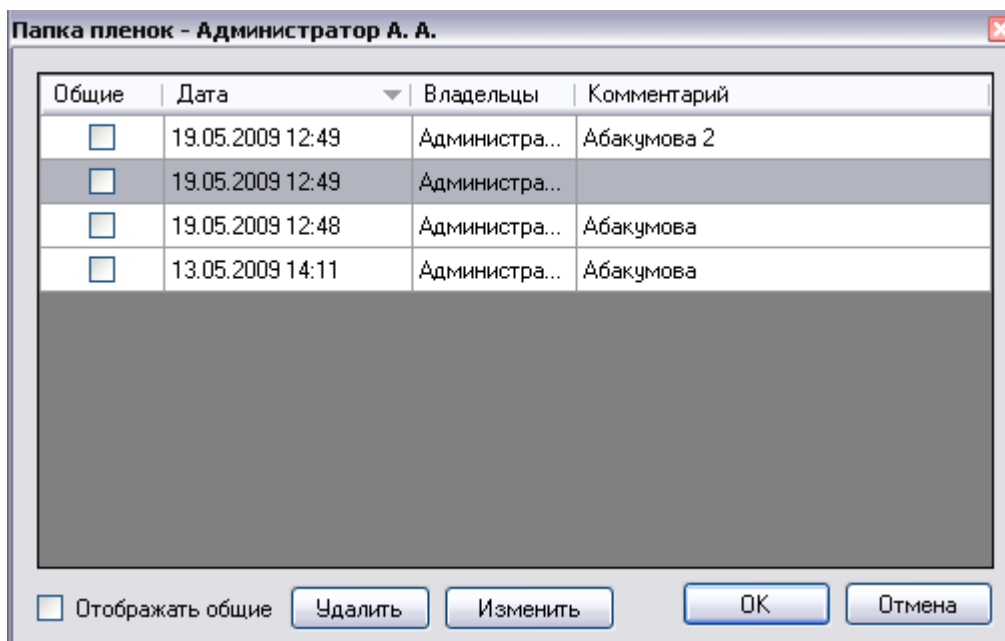
панели управления. При этом окно формирования пленки будет содержать одно большое изображение и несколько маленьких, которые также можно настраивать независимо друг от друга.

#### 8.1.2 Загрузить пленку



- Кнопка панели управления.

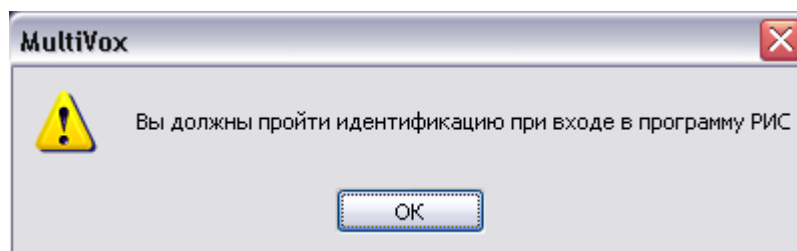
Эта кнопка отображает окно «Папка пленок» со списком плёнок, ранее сохраненных пользователем (флажок «общие» сброшен), или всеми общими пленками пользователей (флажок «общие» установлен). Пользователь выбирает плёнку, после нажатия «**Ок**» кадры плёнки загружаются в окно.



Окно «Папка пленок»


В окне «папка пленок» можно удалить выбранную пленку и изменить комментарий к ней.


При загрузке программы, минуя РИС, загрузке пленки и попытке сохранить ее программа выдает следующее окно:

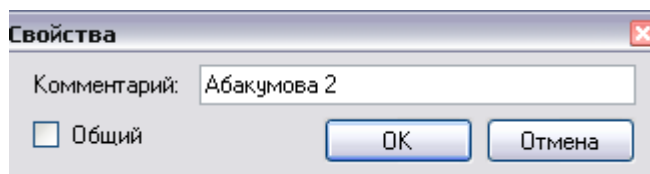


Это сделано для того, чтобы пользователь мог видеть только свои пленки.

### 8.1.3 Сохранение пленок

Кнопка  - **«Сохранить пленку»** - сохраняет в базе данных все параметры сформированной плёнки и вставленные в неё кадры.

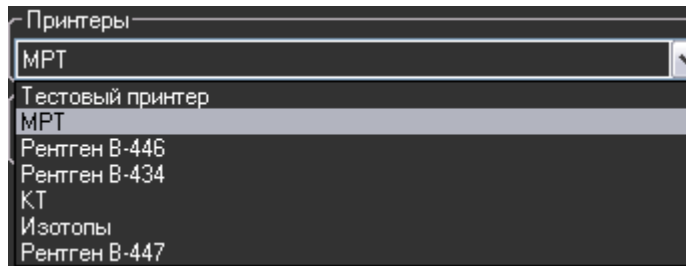
Кнопка  - **«Сохранить пленку как новую»** - позволяет сохранить пленку как новую в базе данных:



Плёнку можно будет загрузить и напечатать в другое время.


### 8.1.4 Печать пленок

Принтер и режим задаются в меню формирования пленки. Тип принтера выбирается из выпадающего списка на панели управления.




Список принтеров

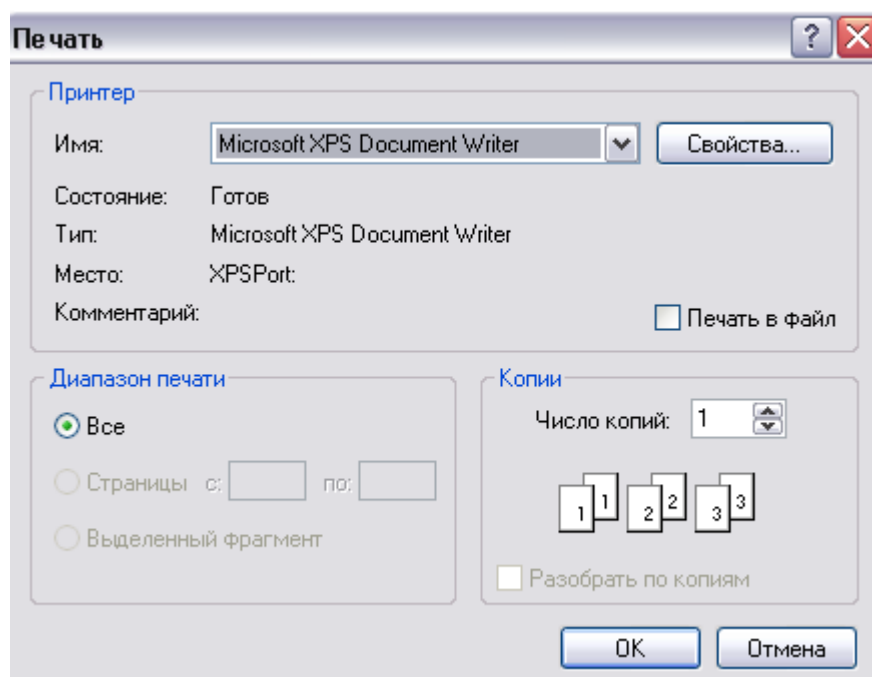
Меню «режимы» - это реальный размер пленки, на которую будет производиться печать изображений, он задается при формировании базы данных.

Кнопка  - **«Послать пленку на печать»** - вызывает окно DICOM-печати. Оно состоит из окна предпросмотра, панели настройки принтера и параметров печати. В опции «параметры печати» устанавливается число копий, зазор между кадрами, ландшафт. Если возникает необходимость, на этом этапе можно подкрепить данную пленку к посещению пациента в БД.



Окно DICOM печать

Кнопка  - **«Печать»** - позволяет напечатать изображение на бумаге. При ее нажатии появляется диалоговое окно настройки печати, где можно задать тип принтера, диапазон печати, число копий и пр.

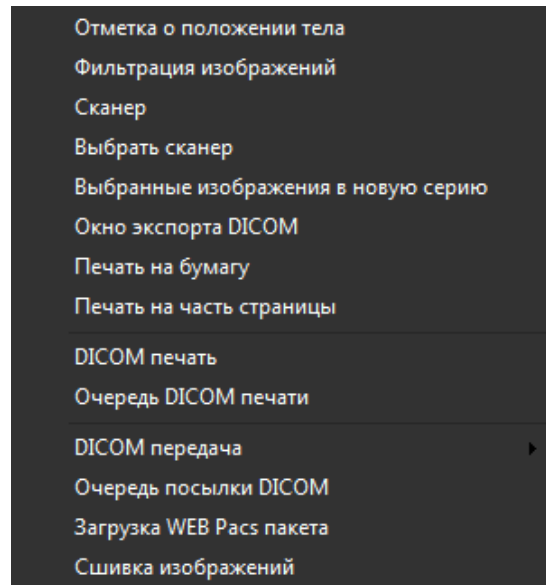


Окно печати на бумагу

## 9 ИНСТРУМЕНТЫ

Вложенное меню **«Инструменты»** содержит команды дополнительных функций программы, таких как: экспорт и посылка DICOM, печать на бумагу и DICOM принтеры, сшивка изображений, операции для создания новых серий из выбранных кадров и другие.

Далее описаны команды, включённые в меню **«Инструменты»**.



Меню «Инструменты»

### 9.1 ОТМЕТКА О ПОЛОЖЕНИИ ТЕЛА

Команда меню **«Инструменты / Отметка о положении тела»** позволяет пользователю добавить в левый верхний угол изображения надпись, к которой будут применяться все геометрические преобразования.



Отметка в виде символа «М» - исходный вид изображения



Отметка в виде символа «М» - изображение повернуто вокруг своей оси



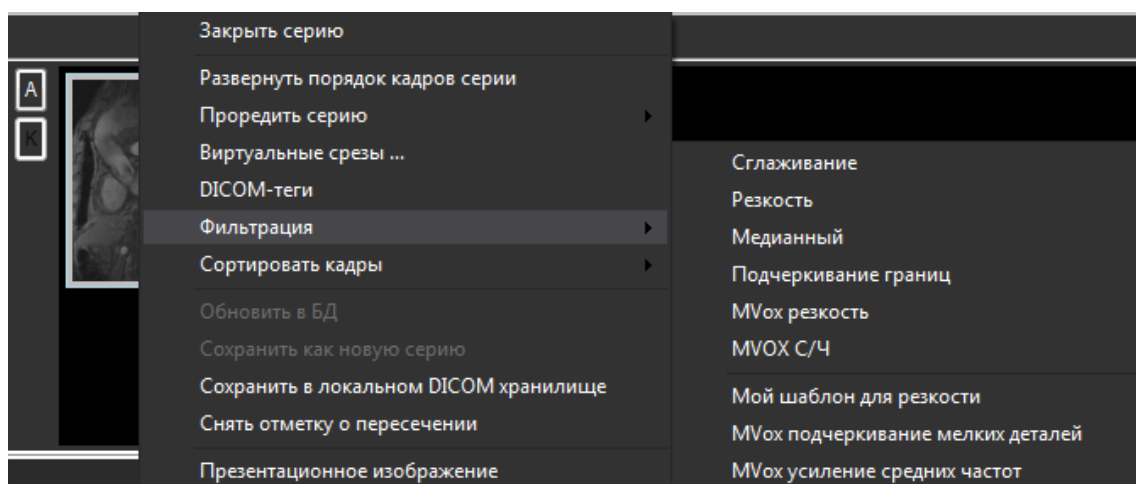
## 9.2 ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Пользователь может применить различные фильтры к изображению через меню **«Инструменты / Фильтрация изображений»**. Для каждого типа фильтра доступны настройки его параметров, при этом в режиме реального времени происходит обработка изображения в окне предпросмотра, и пользователь может увидеть конечный результат. Также пользователю доступно создание и сохранение собственных шаблонов настроек для фильтров. После нажатия на кнопку «Фильтровать» фильтр применяется к серии, при этом в нижней панели загруженных изображений рядом с исходной появляется новая серия из измененных изображений.



Окно фильтрации изображений

В качестве альтернативы, пользователю доступна возможность «быстро» применять фильтры с базовыми настройками и шаблоны фильтров. Для этого в нижней панели изображений нужно вызвать контекстное меню для серии изображений (кликнуть правой кнопкой мыши), а затем выбрать «Фильтрация → [нужный фильтр или шаблон]».



«Быстрое» применение шаблона

### 9.3 СКАНЕР

Команда меню **«Инструменты / Сканер»** позволяет пользователю воспользоваться сканером для ввода изображения.


### 9.4 ВЫБРАТЬ СКАНЕР

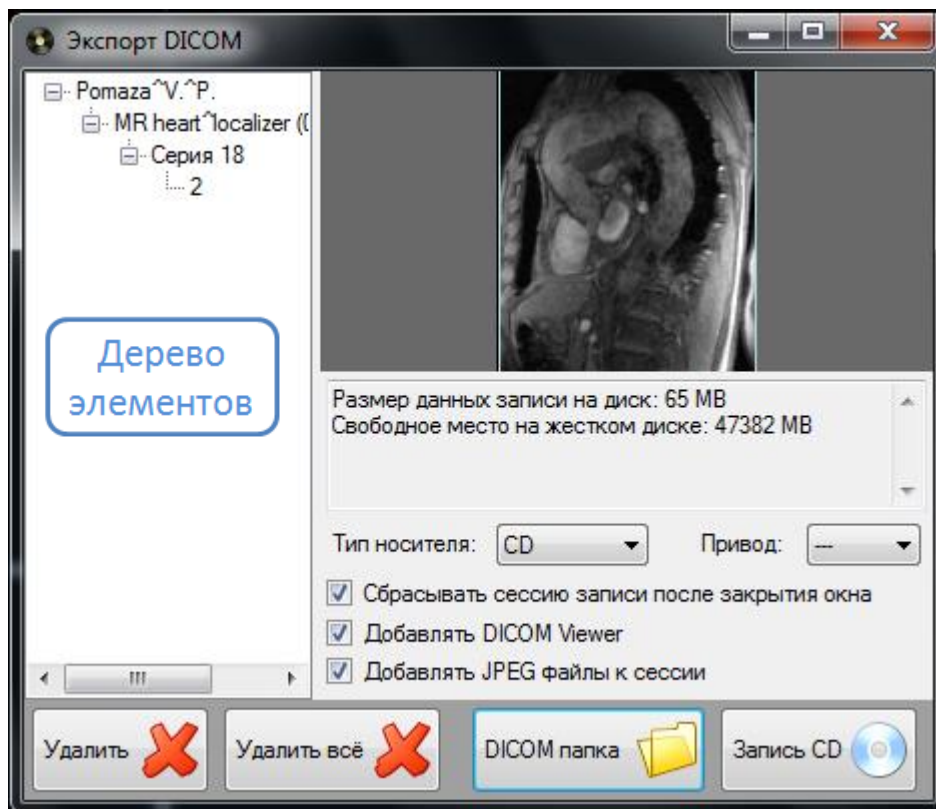
Команда меню **«Инструменты / Выбрать сканер»** позволяет пользователю выбрать сканер в случае, в том случае, когда в системе установлено несколько сканеров.

### 9.5 ВЫБРАННЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В НОВУЮ СЕРИЮ

Команда меню **«Инструменты / Выбранные изображения в новую серию»** позволяет пользователю объединить в новую серию все активные изображения. При этом новая серия может быть сохранена в БД как новая серия при выполнении в контекстном меню серии команды **«Обновить в БД»**.

### 9.6 ОКНО ЭКСПОРТА DICOM

Команда меню **«Инструменты / DICOM экспорт»** отображает окно для экспорта изображений в DICOM формате. Для того чтобы экспортировать изображения необходимо перетащить мышкой нужные серии в область дерева элементов сохраняемых в DICOM формате. Экспортированные изображения могут быть записаны на диск при помощи кнопки **«Запись CD»** или скопированы в выбранную пользователем папку при помощи кнопки **«DICOM папка»**. Пользователь может нажать на кнопку  в нижней панели изображений для экспорта всех серий текущей закладки.



Окно «Экспорт DICOM»

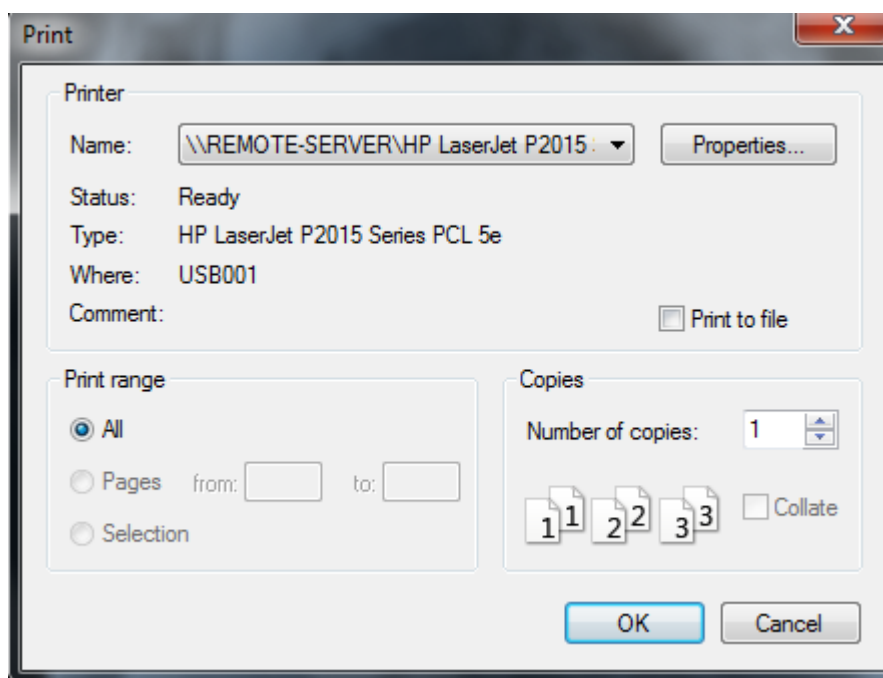
При установленной отметке «Сбрасывать сессию записи после закрытия окна» при следующем открытии окна «**DICOM экспорт**» дерево элементов будет очищено, при снятой отметке – сохранится последнее заполнение дерева элементов.

Опция «**Добавить DICOM Viewer**» добавляет в проект экспорта программу для просмотра экспортированных изображений. Запустить просмотр можно будет с помощью исполняемого файла «**DICOM.exe**» в папке проекта, или на записанном CD диске.


Опция «**Добавлять JPEG файлы к сессии**» определяет, будут ли созданы и записаны в проект копии изображений в формате JPEG. Эти копии сохраняются в папку «**JPEG**» в папке проекта, или на записанном CD диске.

## 9.7 ПЕЧАТЬ НА БУМАГУ

Команда меню «**Инструменты / Печать на бумагу**» позволяет пользователю распечатать на бумаге текущую раскладку изображений. При этом появляется стандартный диалог «Печать», в котором можно выбрать принтер, зайти в меню настройки принтера, задать необходимое количество копий печати.



Окно «Печать»

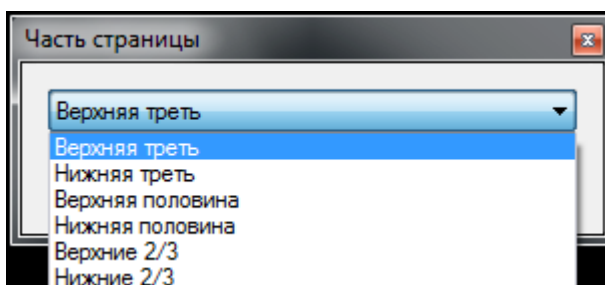
После нажатия на кнопку «ОК» откроется окно предварительного просмотра изображения. Для отправки на печать нужно нажать на пиктограмму  в левом верхнем углу окна предварительного просмотра.



Окно предварительного просмотра

## 10 ПЕЧАТЬ НА ЧАСТЬ СТРАНИЦЫ

Команда меню **«Инструменты / Печать на часть страницы»** дает возможность распечатать изображение на бумаге по выбранному шаблону. Например, при выборе шаблона «Верхняя треть», изображение распечатается на 1/3 части в верхней части бумажного листа.

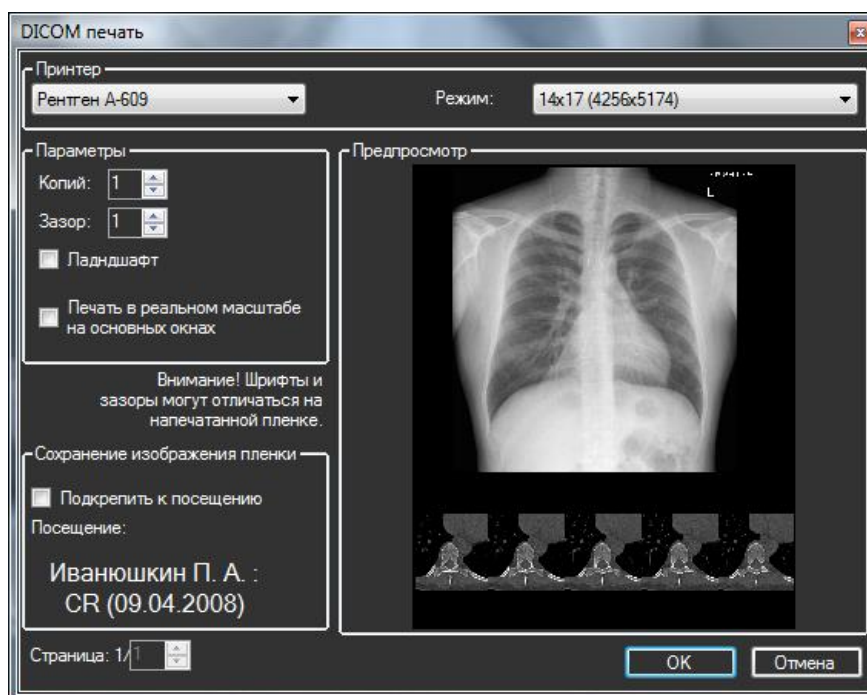


Окно «Печать на часть страницы»

### 10.1 DICOM ПЕЧАТЬ

Команда меню **«Инструменты / DICOM печать»** позволяет пользователю распечатать на DICOM принтере текущую раскладку изображений.

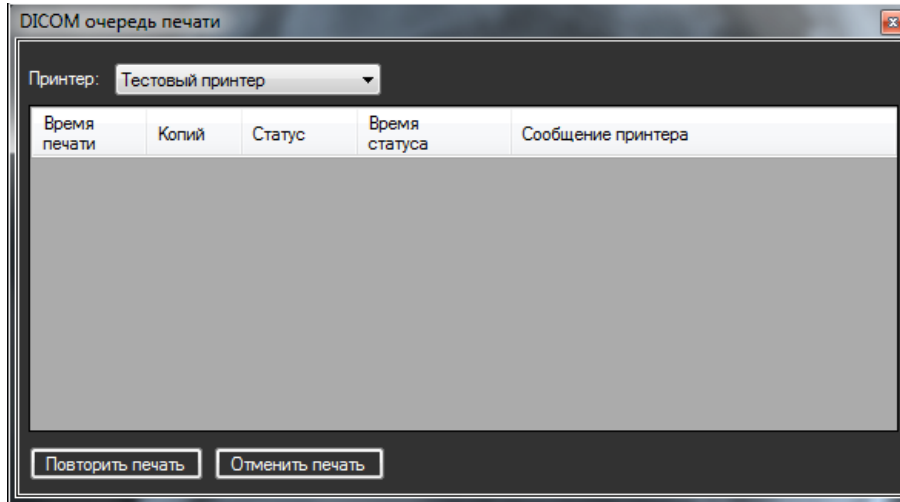
При этом пользователь в окне DICOM печати может выбрать DICOM-принтер, режим печати (размер пленки); указать такие параметры печати как: количество копий, ориентацию листа (опция «Ландшафт»), печать в реальном масштабе (если у принтера произведена калибровка). Также пользователь может подкрепить к посещению в БД посылаемое на пленку изображение.



Окно «DICOM печать»

## 10.2 ОЧЕРЕДЬ DICOM ПЕЧАТИ

В случае, когда DICOM печать производится через службу очереди DICOM печати, команда меню **«Инструменты / Очередь DICOM печати»** позволяет пользователю увидеть статус печати принтера. В этом же окне пользователь может повторить и выполнить отмену задания печати.



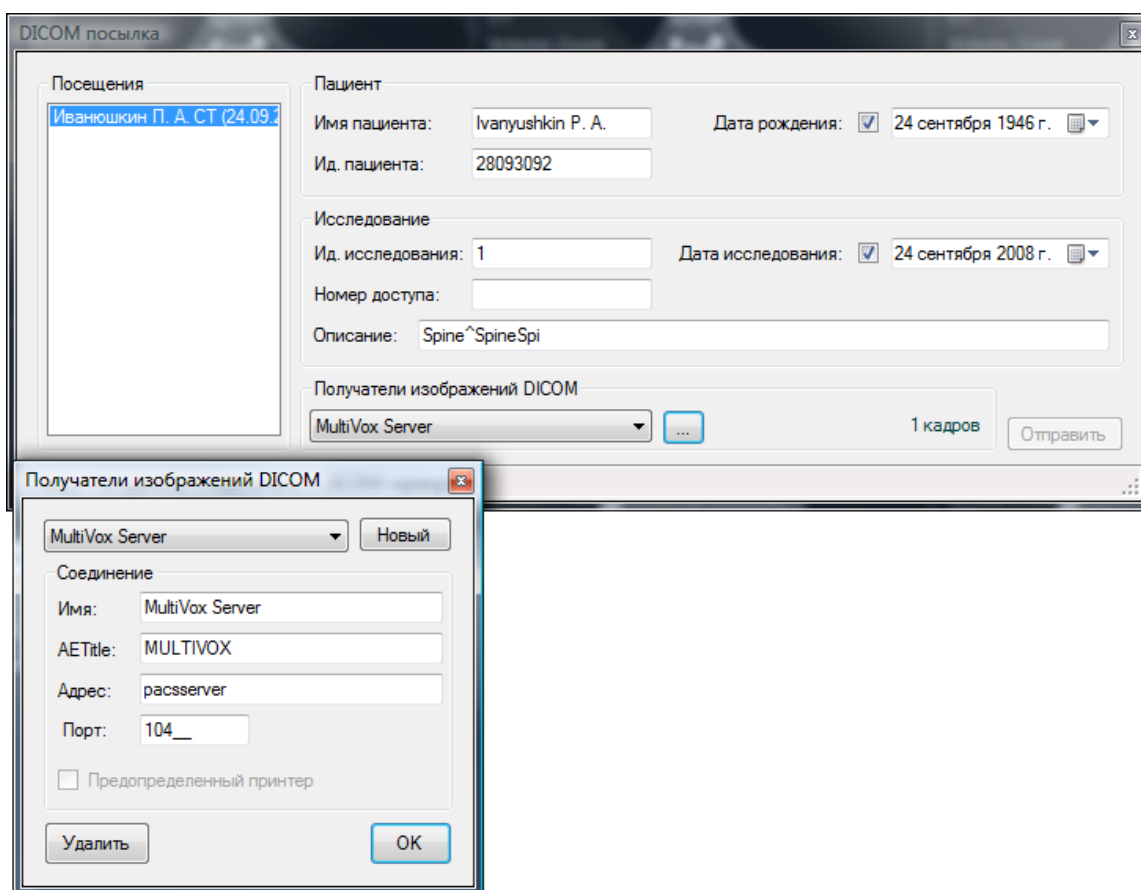
Окно очереди DICOM печати

## 10.3 DICOM ПЕРЕДАЧА

Команда меню **«Инструменты / DICOM передача / Передача выделенных кадров»** позволяет пользователю послать изображения на удаленный DICOM сервер. Окно DICOM передачи позволяет редактировать данные о пациенте при отправке, а также выбрать получателя DICOM изображения.

Для передачи нескольких кадров их необходимо выделить в центральном окне программы последовательно щелкая левой кнопкой мыши при зажатой клавише Ctrl.

Команда меню **«Инструменты / DICOM передача / Передача выделенных серий»** позволяет передать активную серию изображений.



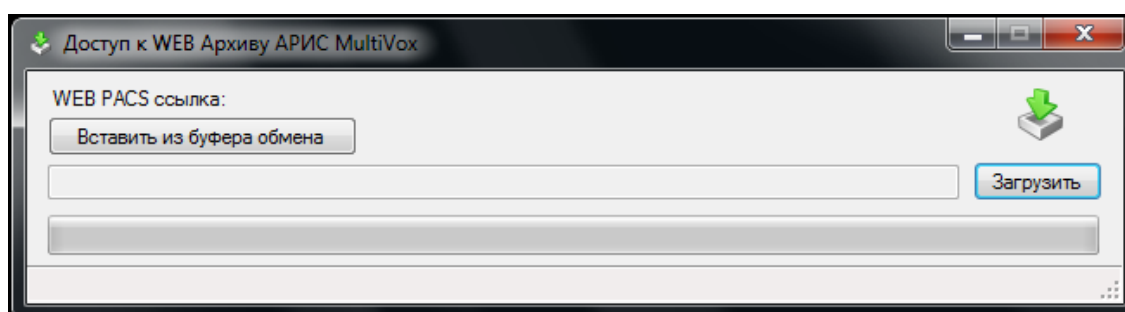
Окно DICOM передачи

#### 10.4 ОЧЕРЕДЬ ПОСЫЛКИ DICOM

Команда меню **«Инструменты | Очередь посылки DICOM»** позволяет пользователю увидеть статус пересылки изображений на сервер DICOM.

#### 10.5 ЗАГРУЗКА WEB PACS ПАКЕТА

Команда меню **«Инструменты | Загрузка WEB Pacs пакета»** дает возможность загрузки изображений из базы данных по каналам MAN/WAN, в случае работы программы «Гамма Мультивокс Д2» вне локальной сети организации (например, для доступа к архиву во время командировки или из дома).

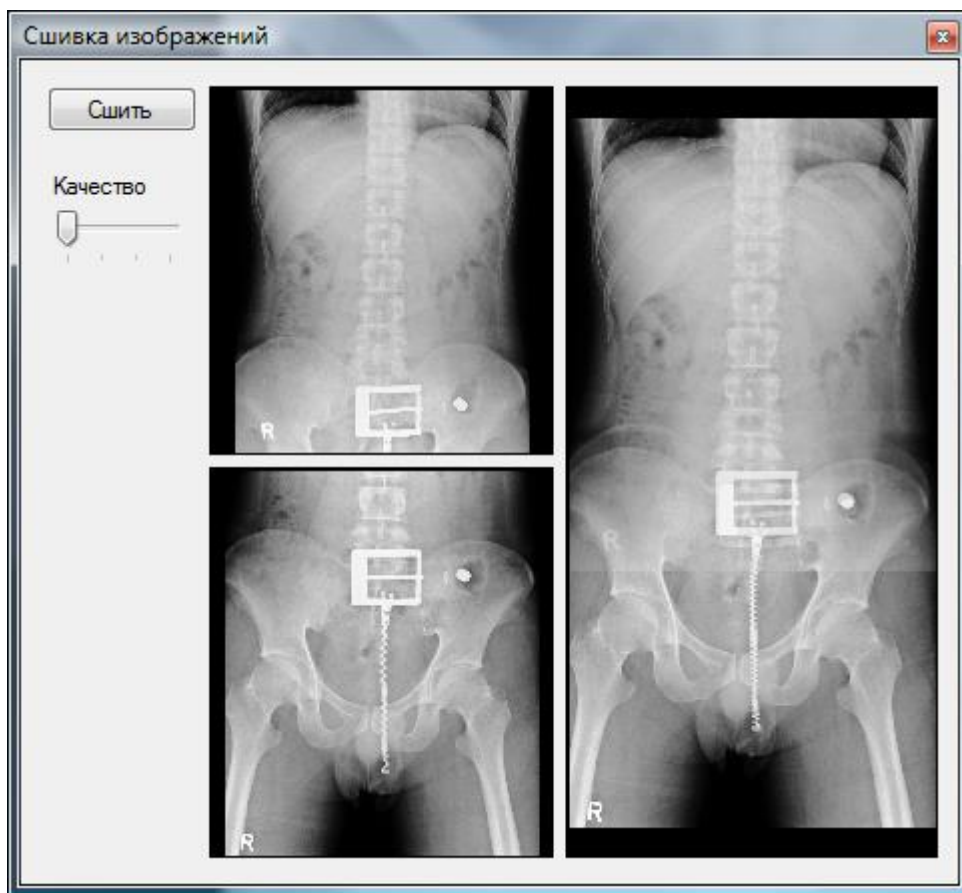


Окно загрузки WEB Pacs пакета

#### 10.6 СШИВКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Команда меню **«Инструменты | Сшивка изображений»** позволяет пользователю автоматически сшить несколько частей одного изображения. Операция производится в два этапа, необходимо сначала в верхнее окно диалога сшивки перетащить верхнюю часть изображения, затем в нижнее окно изображения перетащить нижнюю часть изображения и нажать кнопку **«Сшить»**. Далее в большом окне можно наблю-

дать результат шивки. Результат сразу попадает в закладку пациента исходных серий.



Окно «Сшивки изображений»



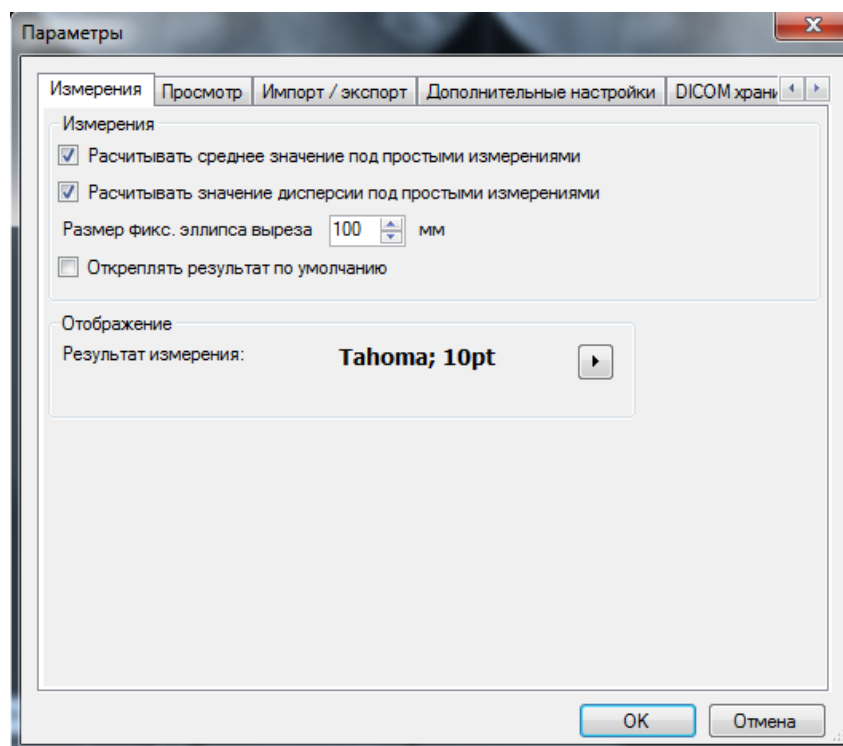
## 11 НАСТРОЙКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

Команда **«Параметры»** меню главного окна позволяет задать пользовательские параметры программы, кроме параметров подключения к базе данных, задаваемых при помощи программы «Конфигурация MultiVox» при установке программы.

Далее описаны закладки, включённые в диалог **«Параметры»**:


### 11.1 ИЗМЕРЕНИЯ

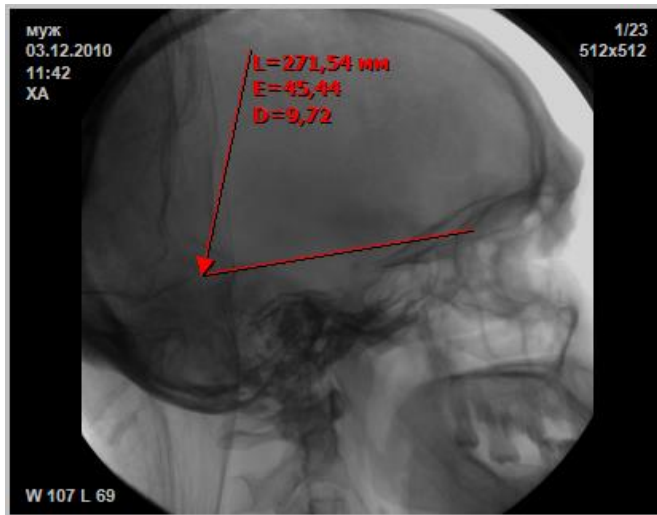
Если установлен флажок **«Расчислять среднее значение под простыми измерениями»** и/или **«Расчислять значение дисперсии под простыми измерениями»**, то при каждом измерении длины линии, ломаной, сплайн-кривой или непрерывной кривой будет дополнительно выдаваться **среднее** значение и/или дисперсия интенсивности пикселей, лежащих в области измерения. При каждом измерении площади объекта, ограниченного прямоугольником, эллипсом, ломаной, сплайн-кривой или непрерывной кривой, будет дополнительно выдаваться среднее и/или дисперсия интенсивности пикселей, лежащих внутри этой области.



Закладка «Измерения»

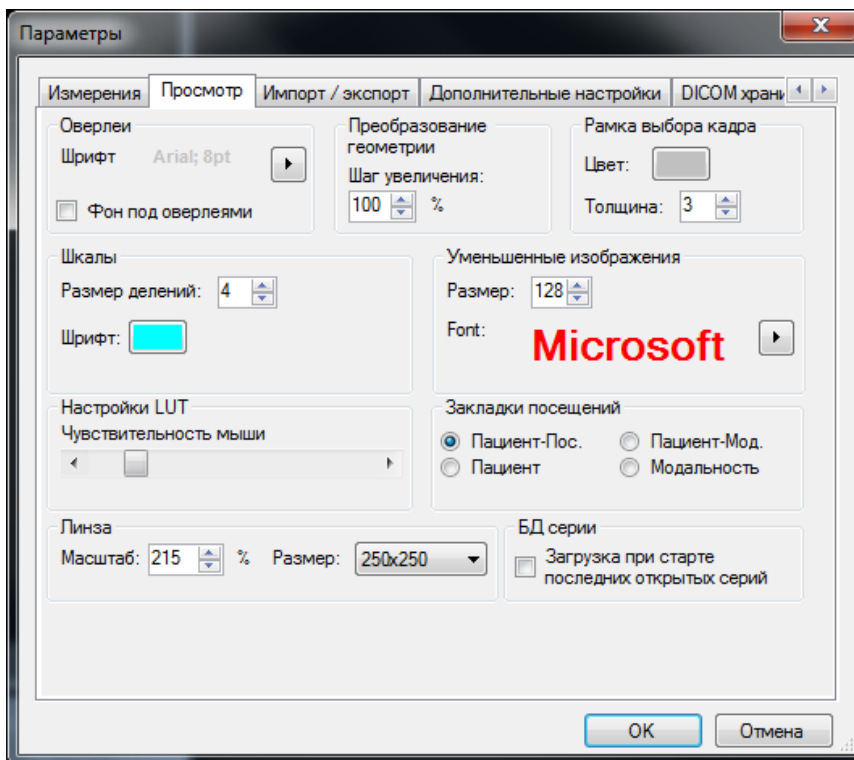
Установленный флажок **«Откреплять результат по умолчанию»** дает возможность пользователю переместить результаты измерения в любое место текущего окна. При этом стрелкой будет указано, к какому измерению относится результат.

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



Открепление результатов измерения.

## 11.2 ПРОСМОТР



Закладка «Просмотр»

Закладка «**Просмотр**» позволяет настроить такие параметры отображения как:

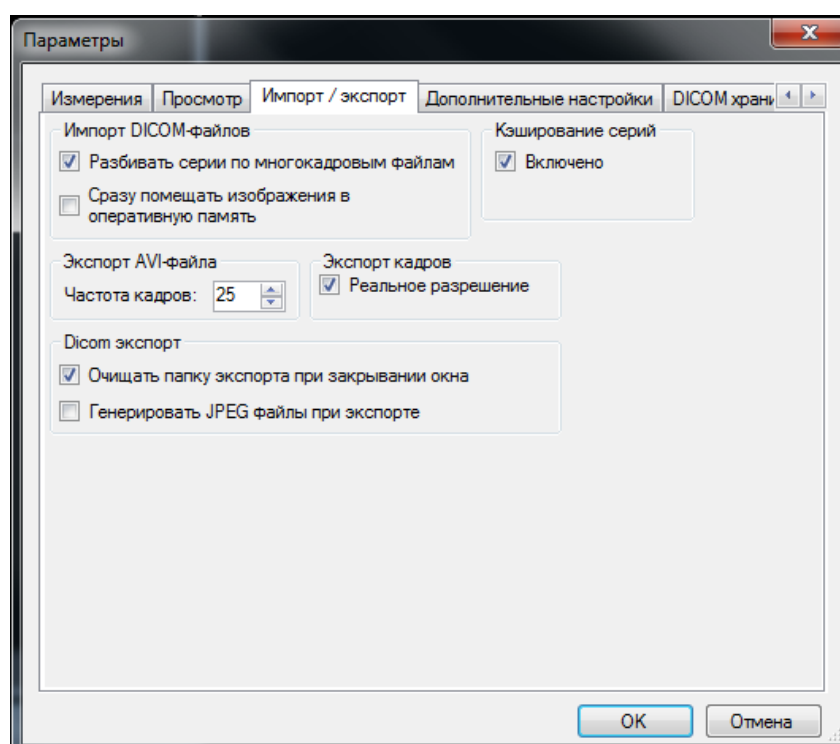
- Шрифт отображаемой информации на окнах (оверлеи)
- Цвет текста на окнах
- Размер делений на шкалах
- Цвет шкал
- Шаг масштабирования при геометрических преобразованиях
- Цвет и толщину рамки вокруг активного окна
- Размер уменьшенных изображений в панели загруженных изображений

- Чувствительность мыши при изменении LUT (яркости/контраста).
- Способ сортировки серий в нижней панели загруженных изображений:
  - Пациент-Посещение
  - Пациент
  - Пациент- Модальность
  - Модальность
- Размер и степень увеличения инструмента «Линза»
- Загрузка при старте исследований, которые были открыты при закрытии программы «Гамма Мультивокс Д2».

### 11.3 ИМПОРТ/ЭКСПОРТ

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

- Способ разбивания многокадровых DICOM файлов
- Помещение DICOM изображений сразу в оперативную память
- Кэширование серий
- Частота кадров экспортированных AVI файлов
- Включение и отключение экспорта в реальном разрешении для JPEG, PNG и других форматов файлов
- Включение и отключение автоматической очистки папки DICOM экспорта при закрытии окна «Экспорт DICOM».
- Создание копий кадров изображений в формате JPEG при DICOM экспорте.

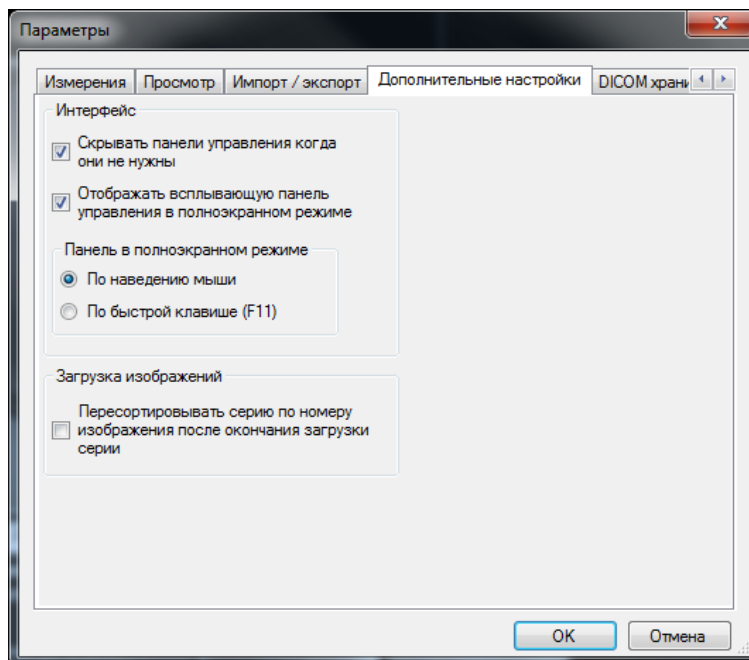


Закладка «Импорт/экспорт»

### 11.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

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

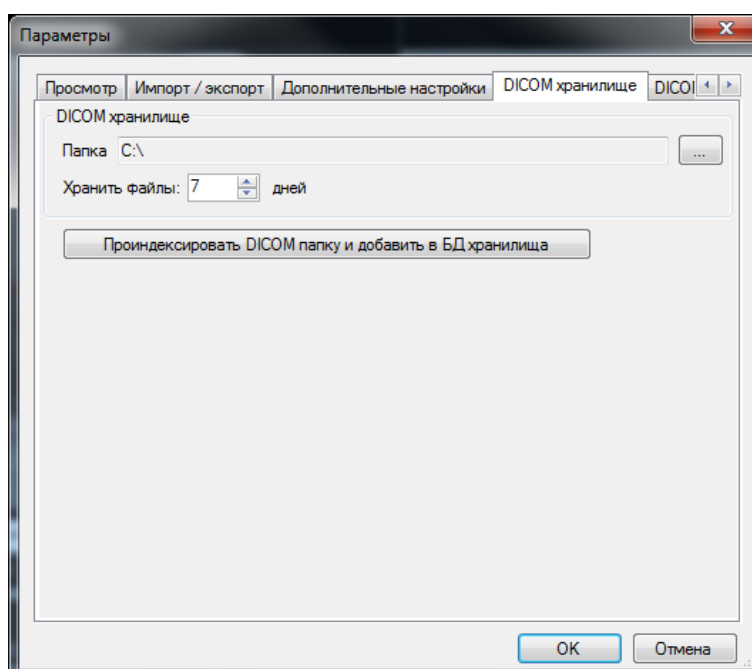
- По наведению мыши – при помещении курсора мыши в левую границу экрана появляется всплывающая панель управления. При помещении курсора мыши вне области панели управления, данная панель сворачивается.
- Панель управления появляется при нажатии на клавишу «F11». При повторном нажатии происходит скрытие панели.



Закладка «Дополнительные настройки»

## 11.5 DICOM ХРАНИЛИЩЕ

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



Закладка «DICOM хранилище»

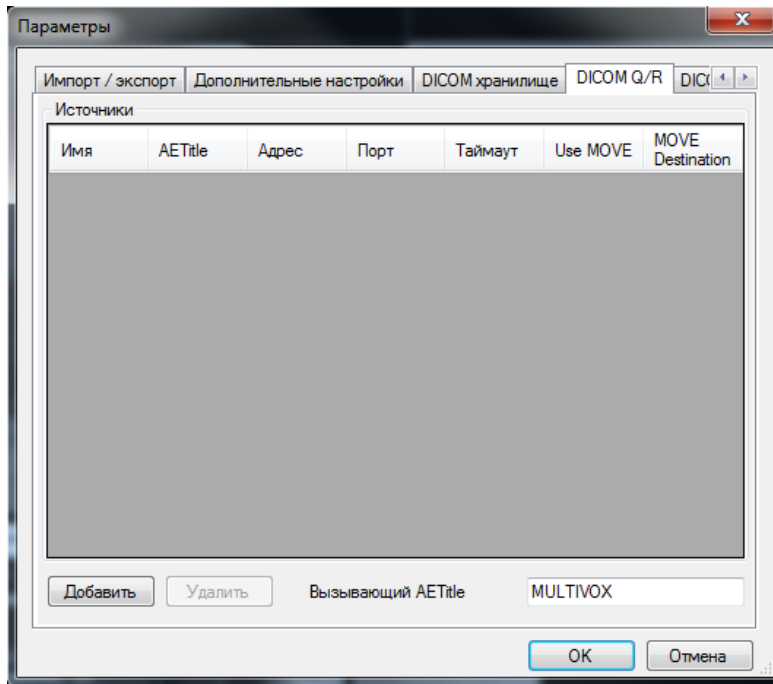
## 11.6 DICOM Q/R

Программа «Гамма Мультивокс Д2» имеет возможность запрашивать DICOM данные с внешних DICOM источников, выступающих в роли Query/Retrieve сервера.

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

- Поле «Имя». Здесь необходимо указать произвольное наименование Q/R сервера
- Поле «AETitle». В этом поле указывается AETitle Q/R сервера
- В поле «Адрес» указывается IP адрес Q/R сервера
- В поле «Порт» задается порт Q/R сервера
- Поле «Таймаут» определяет таймаут подключения к Q/R серверу. По умолчанию устанавливается значение в 30 секунд
- Поле «Use MOVE» включает **C-MOVE** метод получения DICOM данных (при установленном флажке). Данный метод должен поддерживаться Q/R сервером, при этом в настройках сервера необходимо указать получателя (в случае использования в качестве источника АРМ «Гамма Мультивокс Д2», на котором установлена программа, необходимо на сервере указать IP адрес, порт и AETitle компьютера. В режиме **C-MOVE** программа «Гамма Мультивокс Д2» инициализирует запрос к Q/R серверу, затем сервер создает новое подключение к сервисам АРМ и начинает передачу данных. Если флажок не установлен, используется метод получения **C-GET** и сервер создает новое подключение к сервисам АРМ и начинает передачу данных, используя для подключения IP адрес исходящего соединения.
- Поле «MOVE Destination» заполняется в случае активного режима «Use MOVE». В данном поле необходимо указать AETitle получателя DICOM данных. В случае, если получателем являются сервисы программы «Гамма Мультивокс Д2», необходимо указать его AETitle.

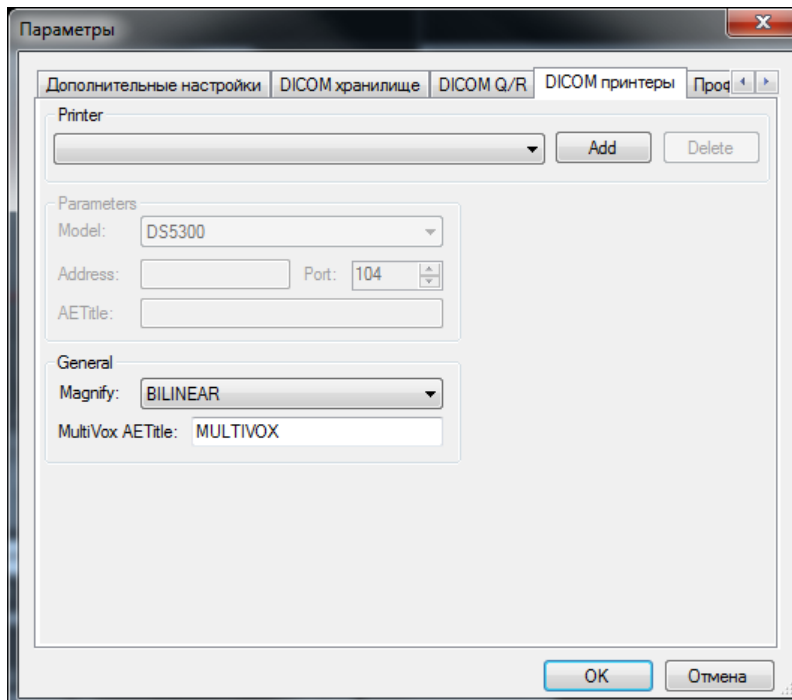
После определения источника (-ов) DICOM Q/R можно начать запрос DICOM данных с помощью команды главного меню **«Файл | Импорт DICOM Q/R»**.



Закладка «DICOM Q/R»

## 11.7 DICOM- ПРИНТЕРЫ

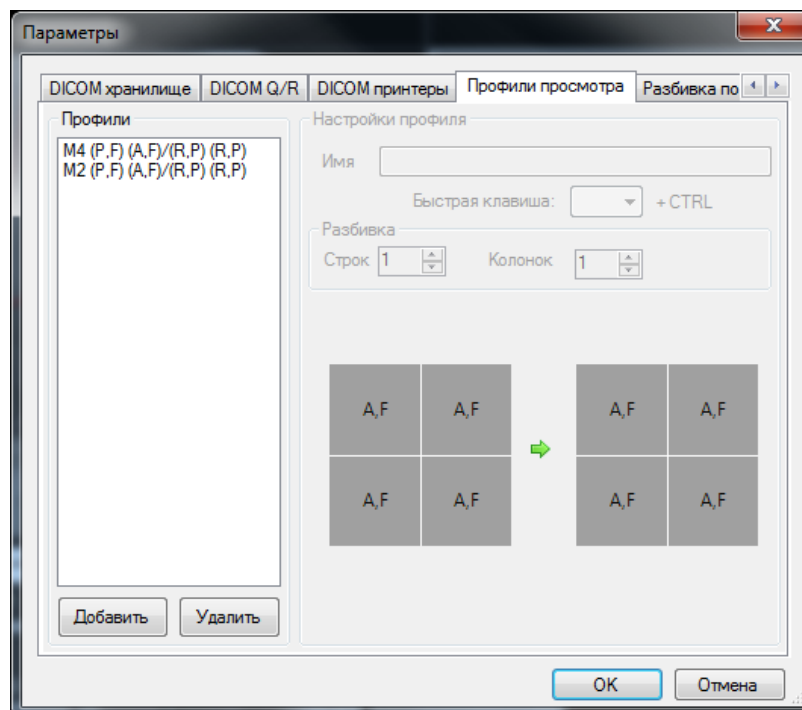
Позволяет установить тип принтера для печати DICOM - изображений, добавить/удалить принтер, установить общие параметры печати изображений.



Закладка «DICOM Принтеры»

## 11.8 ПРОФИЛИ ПРОСМОТРА

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

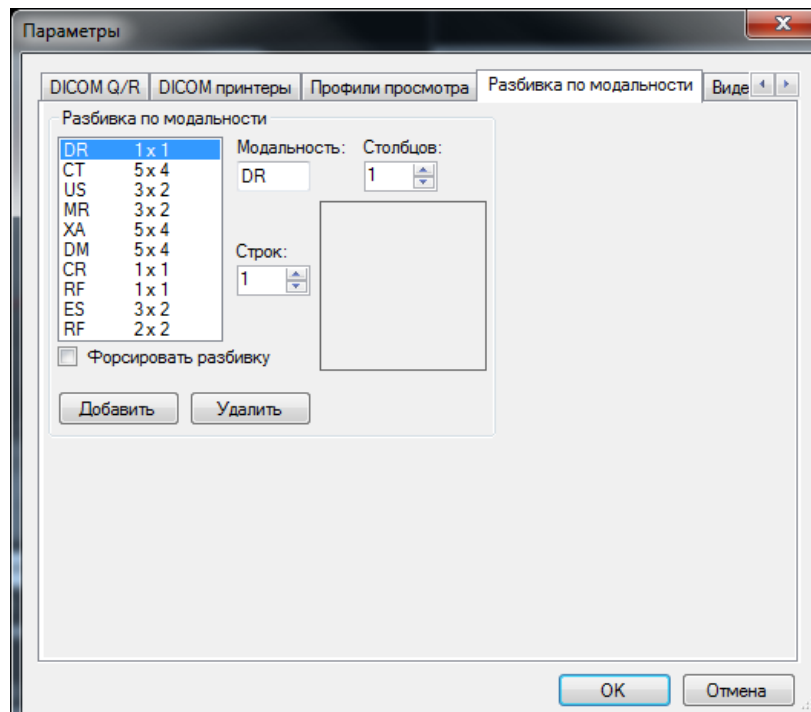


Закладка «Профили просмотра»

## 11.9 РАЗБИВКА ПО МОДАЛЬНОСТИ

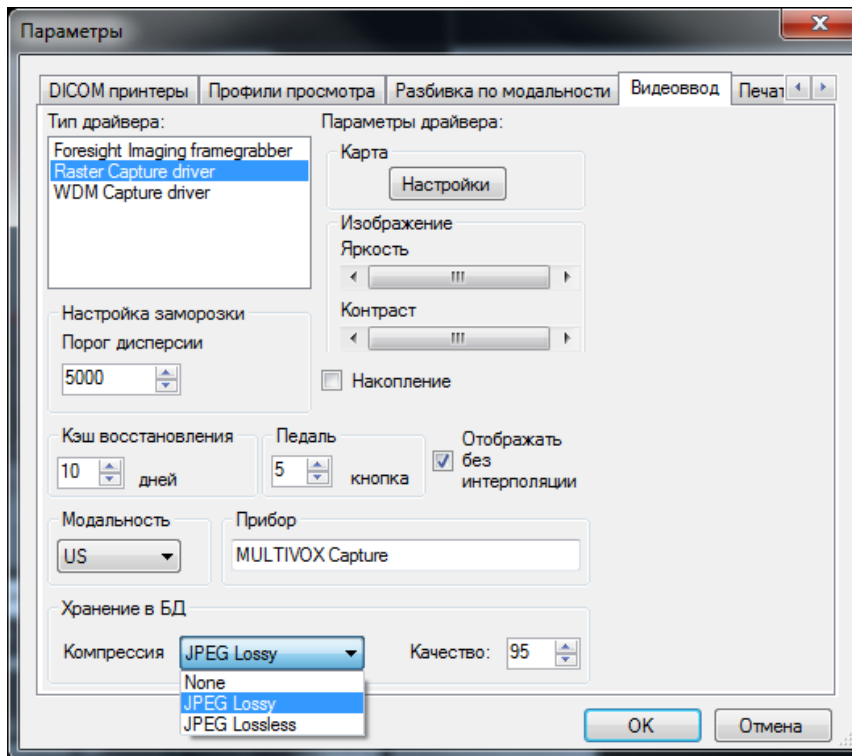
Закладка «Разбивка по модальности» позволяет формировать разбивку основного окна в зависимости от модальности изображения (СТ, MR, US и др.)

Имеется возможность задать другие модальности и разбивку для них.



## Закладка «Разбивка по модальности»

## 11.10 ВИДЕОВВОД

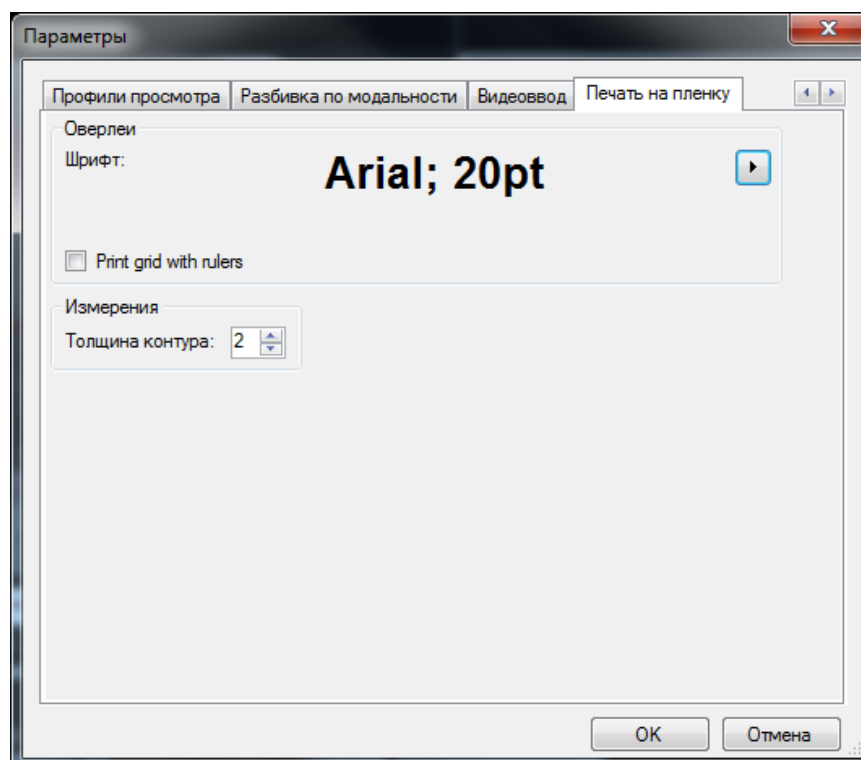


## Закладка «видеоввод»

В окне задается тип драйвера, параметры драйвера, кэш восстановления - количество дней хранения в памяти компьютера несохраненных в базу данных изображений, кнопка управления педалью видеоввода, модальность исследования, тип диагностического прибора, а также настройки компрессии данных.



## 11.11 ПЕЧАТЬ НА ПЛЕНКУ



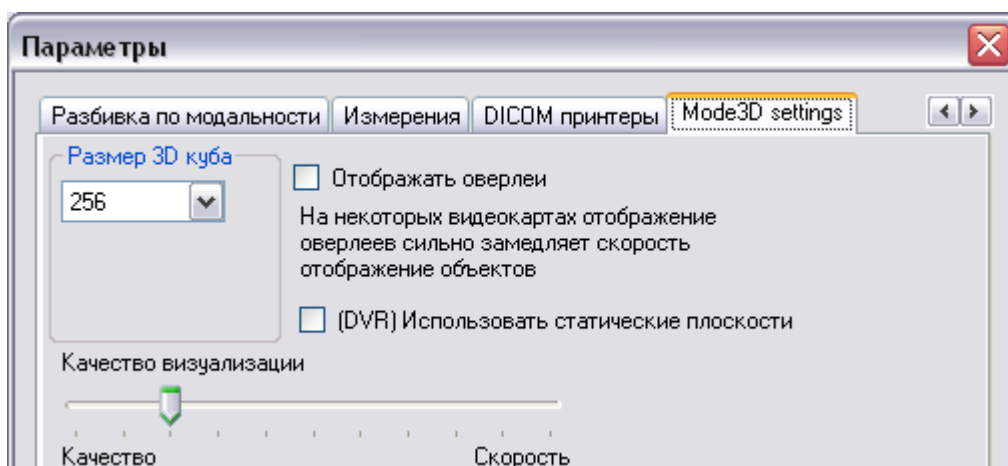
Закладка «Печать на пленку»

В этом окне задаются параметры оверлейных объектов – тип и размеры шрифта, цвет, толщина контура измерений.

## 11.12 ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА 3D

Закладка **Mode 3D Settings** содержит в себе настройки режима 3D. Позволяет настраивать такие параметры как:

- Разрешение 3D куба
- Отображение оверлеев
- Качество визуализации.

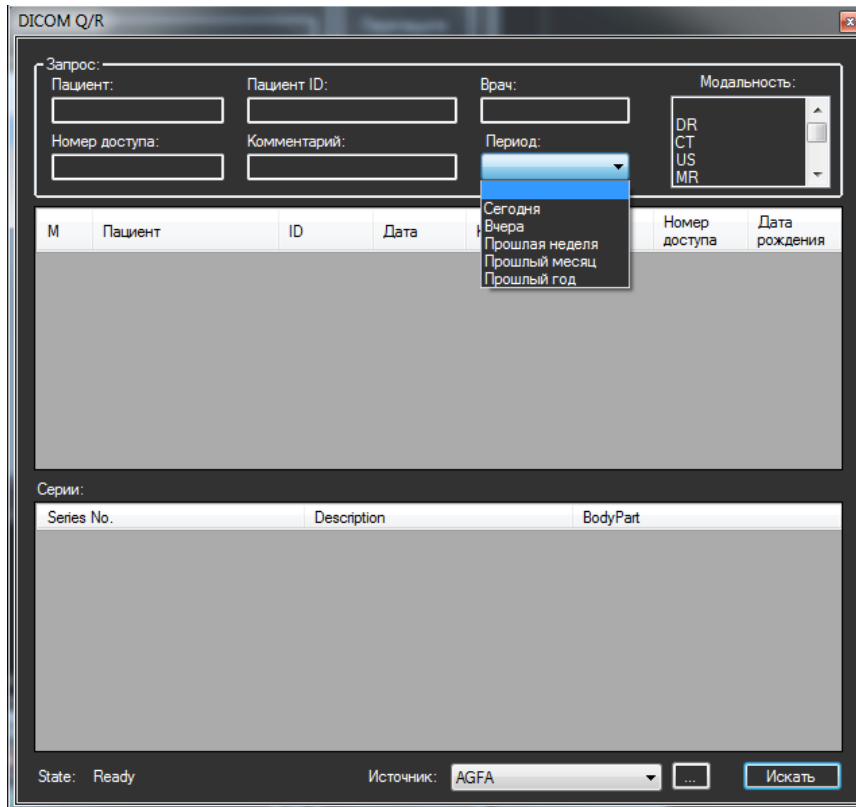


Закладка «Mode 3D Settings»

## 12 ИМПОРТ DICOM Q/R

### 12.1 ИНТЕРФЕЙС ОКНА ЗАПРОСА

Команда меню **«Файл / Импорт DICOM Q/R»** позволяет делать запросы на получение DICOM данных с внешних DICOM источников. Настройка источников (DICOM серверов) описывается в разделе **9.6**.



Окно «DICOM Q/R»


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

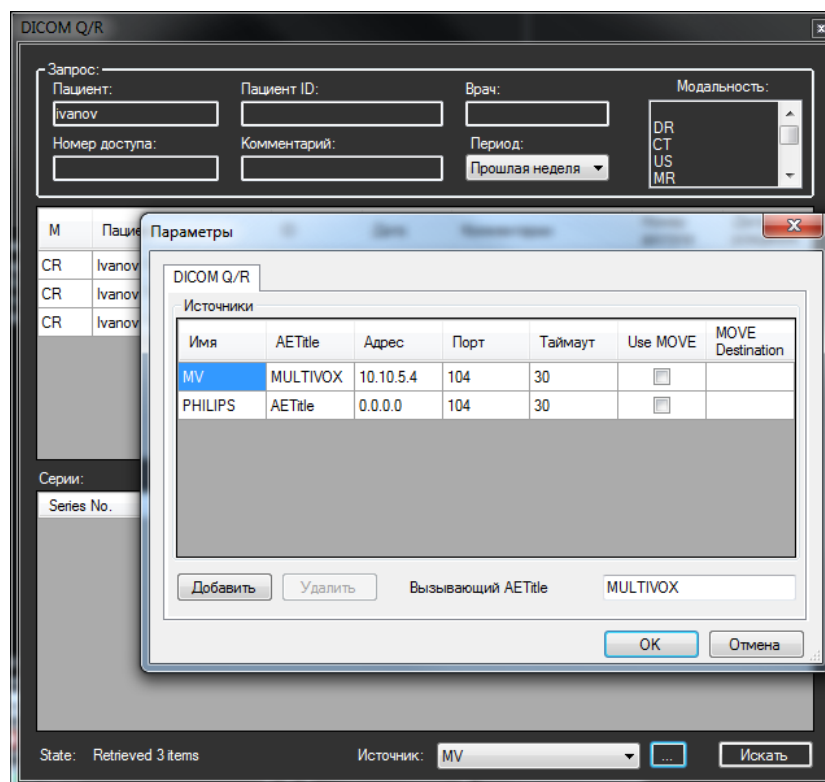
Поле «Запрос» позволяет производить поиск в базе данных DICOM источника по таким параметрам, как:

- ФИО пациента
- Номер доступа
- ID пациента
- ФИО врача, проводившего исследование
- Комментарий
- Период
- Модальность

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

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

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



Управление источниками DICOM Q/R

## 12.2 ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАПРОСОВ

Для того чтобы выполнить запрос к DICOM источнику, необходимы следующие действия:

1. Выбрать DICOM источник;
2. Ввести параметры запроса;
3. Нажать на кнопку «Искать»;
4. Выбрать исследование нужного пациента, щелкнув левой кнопкой мыши;
5. Выбрать и загрузить нужную серию двойным кликом левой кнопкой мыши.

DICOM Q/R

Запрос:

Пациент:  Пациент ID:  **2** Врач:  Модальность:   
 DR   
 CT   
 US   
 MR

Номер доступа:  Комментарий:  Период:

M	Пациент	ID	Дата	Комментарии	Номер доступа	Дата рождения
CR	Ivanov^Aleksandr^Valen...	H30333095	14.12.2010	R-gr. shejn..grudn..poyas...		21.10.1974
CR	Ivanov^Nikolaj^Vladimiro...	H30344041	13.12.2010	Rentgenografiya organov...		01.01.1950
CR	Ivanov^Viktor^Ivanovich	H30347232	14.12.2010	Rentgenografiya organov...		29.08.1957

**4**

Серии:

Series No.	Description	BodyPart	Modality
			RF
			RF
			RF
			RF

**5**

State: Retrieved 4 items

Источник:  **1**   **3**

MV   
 PHILIPS

### Запрос к DICOM источнику