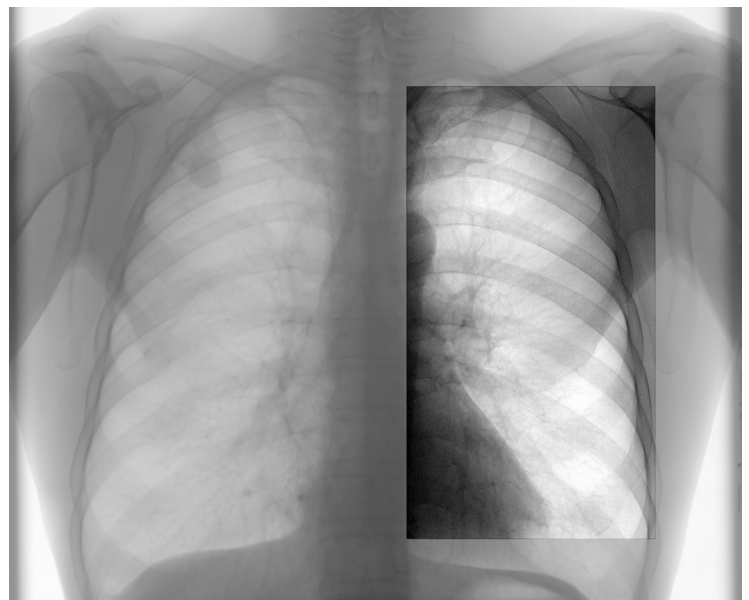


2D

Обработка и Визуализация Медицинских Изображений



**Графические Станции 2D Обработки и Визуализации
- AS_GSV**
Основные функции и примеры обработки

Графическая База Данных медицинских изображений AVGBase-2k02

Графическая База Данных AVGBase-2k02 предназначена для гарантированного хранения и санкционированного доступа пользователям различного уровня к графическим данным пациентов, хранящихся в базе данных.

Основные функции программного обеспечения AVGBase-2K02:

1. Создание учетных записей пациентов в Графической Базе Данных и поиск по ним, включая минимально значимые данные: **Patient ID, Patient Name, Birth Data, Sex, The notice for Study.**
2. Предварительный просмотр по сериям снимков пациентов в Центральном Хранилище данных, выстроенных по шкале времени как **Графическая История Болезни** пациента с визуализацией значимых кадров.

ВНИМАНИЕ! Данные в Центральном Хранилище не уничтожаются!

**ОПЦИЯ: (Только по согласованию с потребителем и минимальными ресурсами для хранения!)
Уничтожение из центрального хранилища серий снимков только при наличии архивной записи на лазерном диске!**

3. Вызов системы **MedDigiView** для просмотра, визуализации и обработки серии снимков или одиночных кадров графических данных пациентов из Временного Хранилища. Создание комментариев к архиву пациента и сериям снимков.
4. Извлечение графической и сопровождающей информации (хранящейся в **DICOM3** файлах, созданных на диагностических аппаратах фирм-производителей) путем вызова подсистемы **DICOM3-Import** и последующим импортом данных пациента для предварительного просмотра и сохранения.
(**DICOM3** - «золотой стандарт» - цифровое представление изображений и обмена информацией в медицине).
5. Вызов системы оцифровки TV – сигнала **ADSP-50** из приложения Графической Базы Данных для создания новой серии снимки или одиночных кадров. Импортирование в Графическую Базу Данных новых снимков, отмеченных системой просмотра и обработки **MedDigiView**.
6. Копирование данных во Временное Хранилище для их интерактивного просмотра, обработки и фиксации результатов на рабочих станциях пользователей с установленными системами **MedDigiView**.
7. Копирование данных на лазерный носитель **DVD-RAM** для резервного архива и восстановление с него Центрального Хранилища.
8. Администрирование последних трех систем непосредственно в самой базе данных.

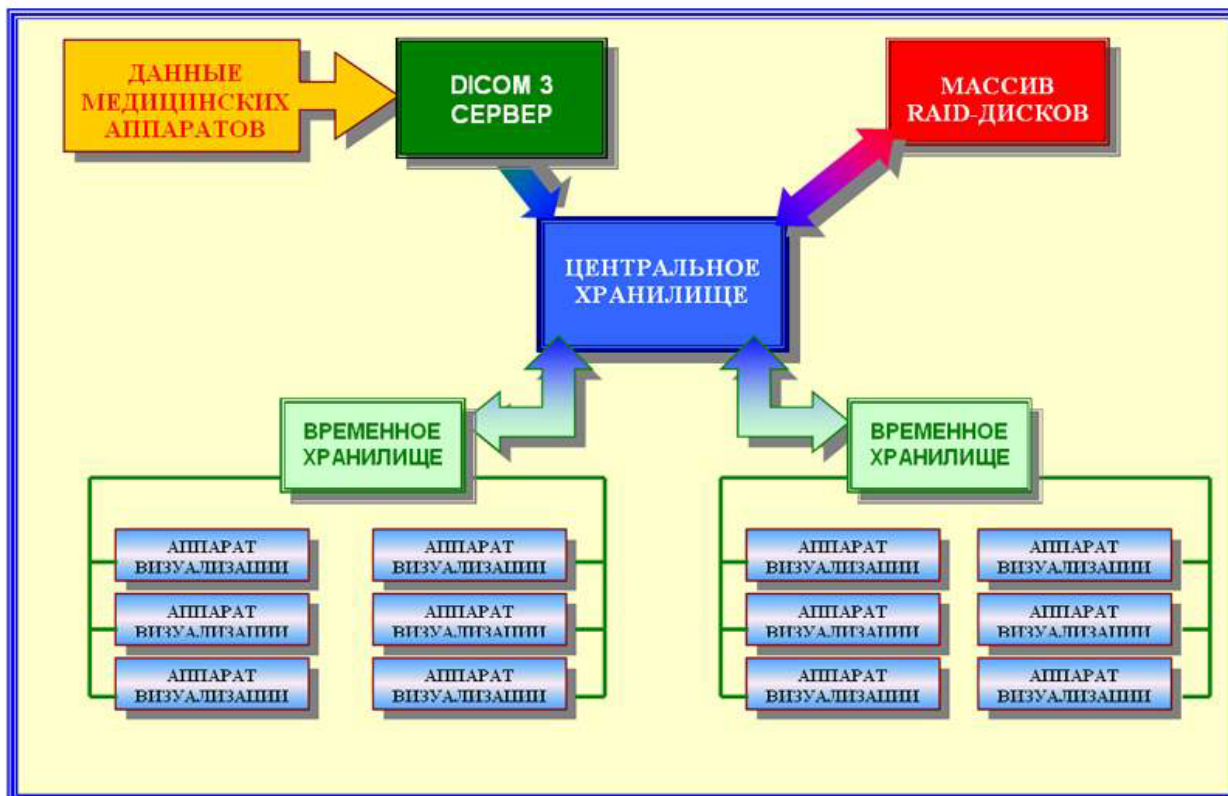
Достоинства AVGBase-2k02:

- База Данных AVGBase-2k02 создана для работы с любыми файлами, работающими в стандарте **DICOM3** любых фирм-производителей.
**ВНИМАНИЕ! Данные в Центральном Хранилище не уничтожаются!
Они только могут стать невидимыми и недоступными для пользователей.**
- Объединение в серию отдельных кадров из **DICOM3** файлов, в которых расположены одиночные кадры, представляющие собой части одной серии снимки.
- Анимация объединенных в серию кадров с регулируемой скоростью показа кино-режим.
- Выделение графической информации глубиной до 16 бит! в пикселе включительно, независимо от производителя медицинских аппаратов и от вида исследования, представленного в **DICOM3** файле.
- Для использования Графической Базы Данных AVGBase-2k02 обязательно наличие системы просмотра и обработки графических данных пациентов **MedDigiView**.

Основные функции программного обеспечения системы DICOM3-Import

1. Поиск на всех устройствах хранения (**DICOM3**-серверах) файлов **DICOM3**. Экспорт файлов **DICOM3** для последующей систематизации, просмотра и импорта в систему.
2. Выделение из **DICOM3** файлов сопроводительной информации о пациенте, клинике, исследовании и т.п. элементах, а также серии кадров для предварительной визуализации. Систематизация по признакам и предварительный просмотр графических и сопровождающих данных.
3. Объединение в серию отдельных кадров из **DICOM3** файлов, в которых расположены одиночные кадры, представляющие собой части одной серии снимки.
4. Выделение из **DICOM3** файлов графической информации глубиной до 16b в пикселе включительно, независимо от производителя медицинских аппаратов GE-Medical, Philips, Siemens, Acuson, HP, Trex и т.п., и от типа аппарата – CT, NMR, Angio, Rentgen, UltraSound и т.д.
5. Анимация объединенных в серию кадров с регулируемой скоростью прокрутки кино-режима.
6. Импорт из **DICOM3** файлов в Графическую Базу Данных и создание сопроводительного описания.

МЕХАНИЗМ ИМПОРТА DICOM3 ФАЙЛОВ С МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ В AS-VIMeN



Навигатор для работы с DICOM файлами

Работа с Графической Базой Данных.

Различается работа врачей по функциональным ролям, назначаемыми Медицинским Администратором системы с правами:

- импорта и экспорта серий снимков пациентов;
- создания сценариев обработки, значимых кадров, комментариев;
- создания по обследованным пациентам описаний, заключений, постановка диагноза;
- сохранения кадра/кадров в формате Tiff8 по сценариям обработки для личного архива;
- записи на оптический носитель CD/DVD исходных и обработанных данных пациентов;
- постановки пациента на контрольное или дополнительное обследование.

Выбор врачом пациентов из Графической Базы Данных по коду или контекстному поиску.

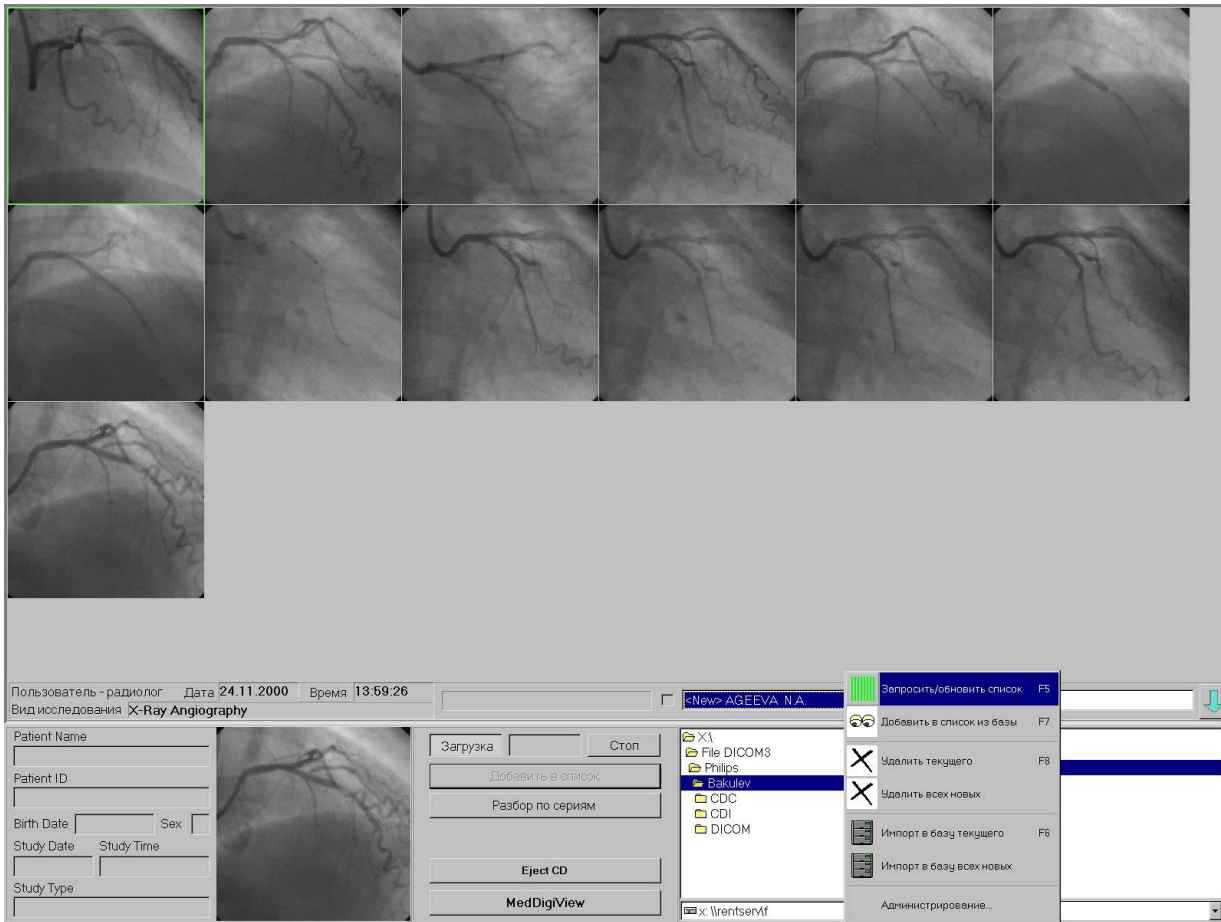
Серии снимков отображаются в уменьшенном виде - значимые кадры серии, которые служат визуальным навигатором для быстрого поиска и вызова съемки в модуль обработки и визуализации.

Существует меню списка пациентов, выбранных их Графической Базы Данных, с которыми в настоящее время работает врач; этот список как пополняем из самой базы, так и уменьшаем пользователем (т.е. самим врачом), по мере завершения обследования одного или ряда пациентов.

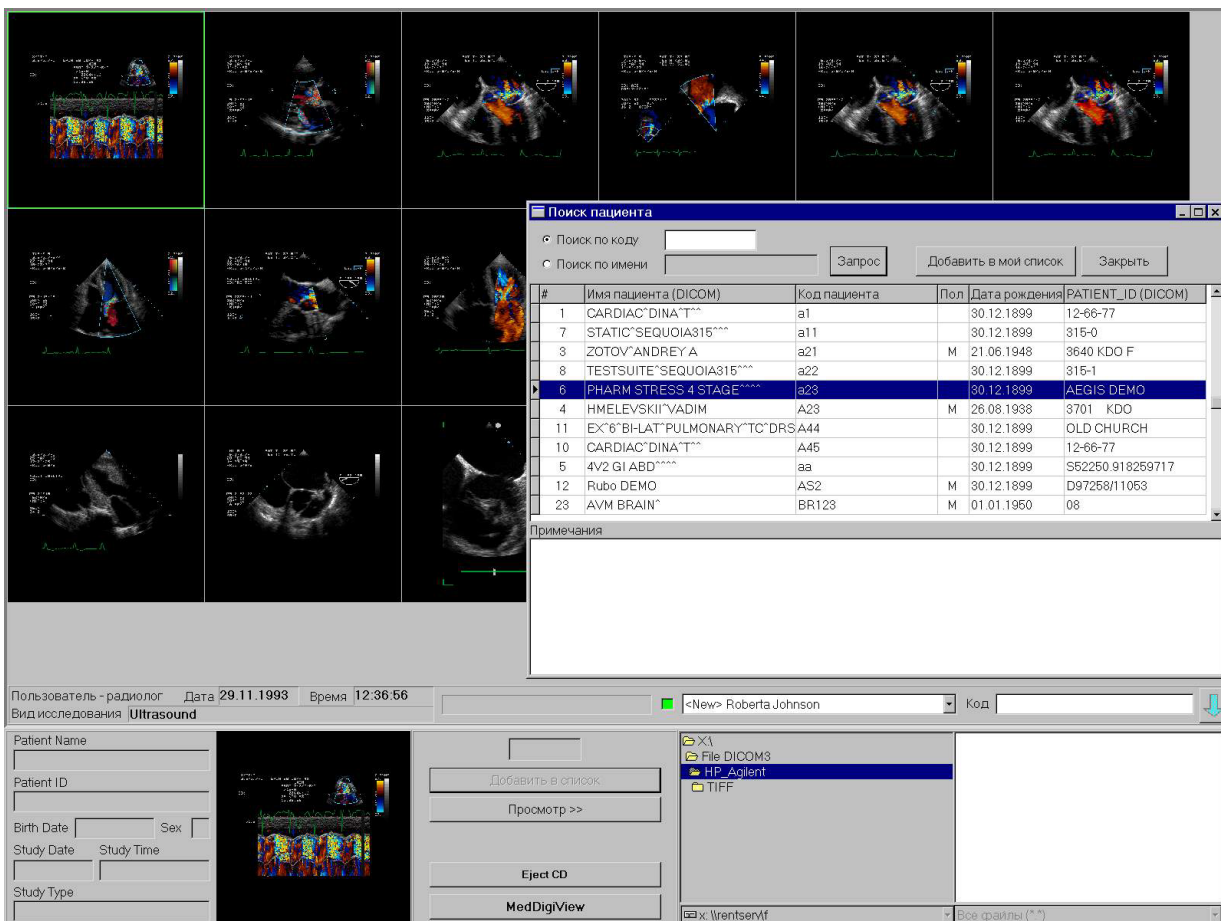
Для консультации с другими врачами можно пополнить их список любым пациентом своего списка, отсылая ему на просмотр данные конкретной серии снимков этого пациента, проведение и/или консультации/ постановки диагноза, создание и/или описания/ заключения.

В случае если имеется CD-ROM обследования пациента, выполненным в формате DICOM, то данные могут быть просмотрены и при необходимости импортированы санкционированным пользователем системы.

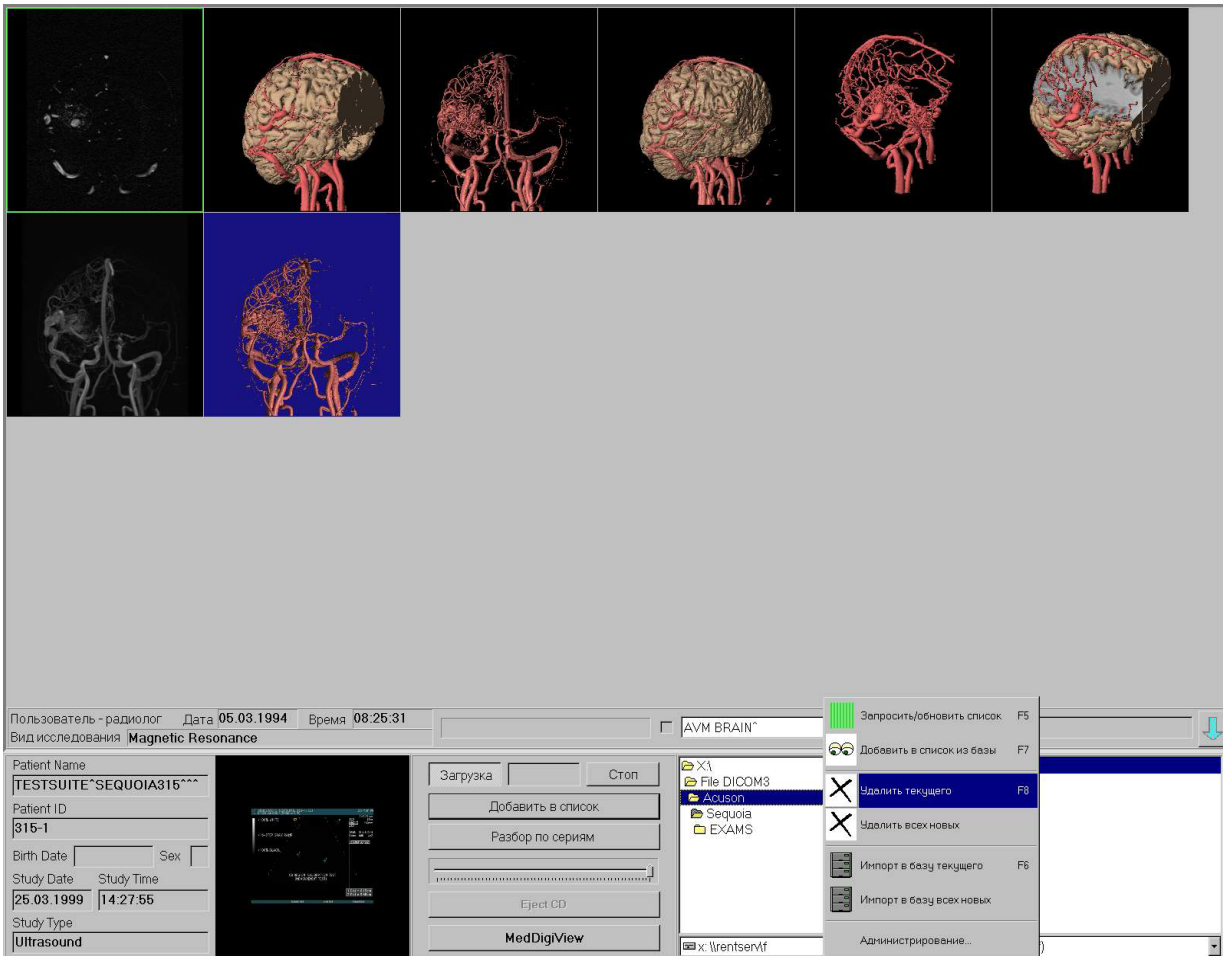
Запись данных обследования на CD_ROM диск для передачи его пациенту, или запись данных группы обследованных пациентов, для передачи их в другую клинику, происходит автоматически из Графической Базы Данных и Централизованного Хранилища.



Просмотр серий снимков с CD-ROM по DICOMDIR без обращения к базе данных.



Выбор серий снимков пациентов для просмотра из Графической Базы Данных AVGBase-2k02.



Разбор DICOM файлов и загрузка серии для визуализации в MedDigiView.

Потоковая Обработка и Визуализация Реального Времени

Базовые функции MedDigiView – Поточный Просмотр и Обработка кадров

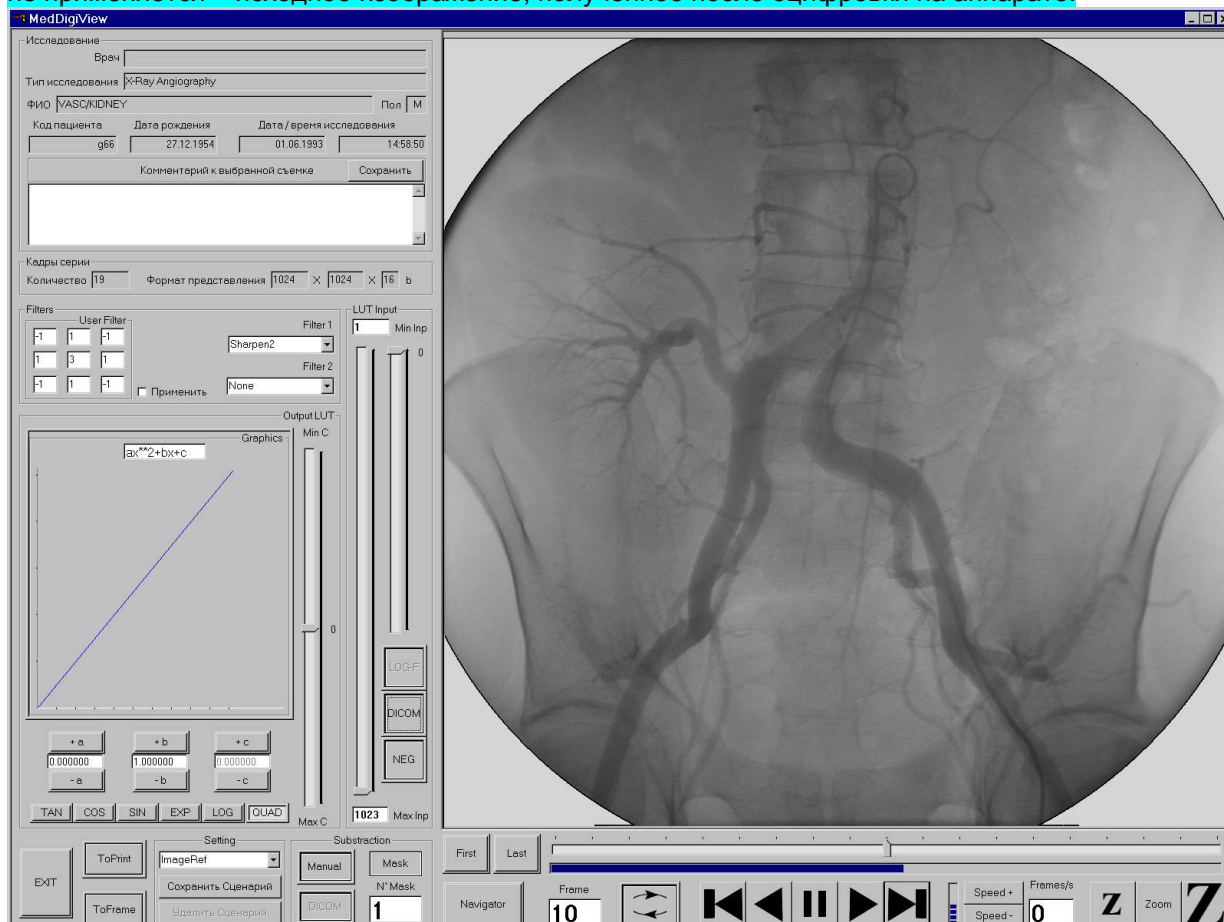
1. Отображение статических медицинских изображений или динамической серии последовательных кадров, полученных из Аппарата Оцифровки AS_ADSP-50 или из Графической Базы Данных AVGBase-2k02.
2. Покадровый просмотр, динамическое и циклическое проигрывание последовательности кадров в прямом и реверсивном направлениях, с регулируемой скоростью. Выбор начального и конечного кадра проигрываемой серии съемки.
3. Выборочное исключение из серии съемок незначимых кадров, полученных ранее из Аппарата Оцифровки ADSP-50 при импортировании в Графическую Базу Данных пациентов AVGBase-2k02.
4. Обработка изображений отдельных кадров или динамических серий:
 - Нормализация изображения по входу и по выходу на всем этапе обработки изображений: изменение яркости, контрастности, логарифмические и иные преобразования.
 - Входное 16-ти битное LUT-преобразование:
 - позитив/негатив преобразование,
 - электронный уровень и окно просмотра,
 - DICOM-LUT – преобразование по алгоритму, заложенному в DICOM файле,
 - Ln-LUT – преобразование по натуральному логарифму,
 - S-LUT преобразование по S – образной кривой с изменяемыми параметрами.
 - Выходное 8-ми битное LUT-преобразование с выбором из 6-и функций:
 - квадратичной,
 - логарифмической,
 - экспоненциальной,
 - тригонометрических: синус, косинус, тангенс.

- Цифровая фильтрация (до 3-х фильтров 3x3 реального времени последовательно) – подчеркивание контуров изображения, резкость, рельефность и т.п.
- Пост-процедурная субтракция реального времени с указанием диапазона маски и диапазона группы субтрагируемых кадров. Все режимы кино и пошаговой прокрутки доступны.
- Электронное масштабирование, интерактивный просмотр в выбранном масштабе. Все режимы кино и пошаговой прокрутки доступны.
 - Аппаратное (используя возможности видео карты) и
 - Программное (в отдельно взятом окне) масштабирование изображения (включая динамическое масштабирование для серии кадров).
- Автоматическое создание сценария для каждой группы манипуляций по обработке данной серии кадров, с последующим запоминанием и возможностью произвольного вызова уже существующих сценариев. Составление сложных интегрированных сценариев обработки.
- Конвертер выбранных кадров в формат **Tiff-8** для индивидуальной доводки и последующей печати лазерным принтером на бумажном и пленочном носителе. Опциональная фоновая лазерная печать.
- Создание значимого кадра для быстрой визуализации в системе Графической Базы Данных **AVGBase-2k02**.

Пример потоковой обработки ангиографической съемки.

На экранных отображениях, приведенных ниже, показаны процессы обработки кадров, объединенных в серию, полученные из DICOM3 файлов с аппарата **Integris** фирмы **Philips** (1 кадр - 1 DICOM файл).

Просмотр 10-го изображения из серии кадров форматом 1024*1024 глубиной 10b (в 16b), обработка не применяется – исходное изображение, полученное после оцифровки на аппарате.



Просмотр того же исходного изображения этой же серии с использованием входного LUT-преобразования - DICOMLUT.

The screenshot shows the MedDigiView interface. On the left, the 'Filters' section has 'Filter 1' set to 'Sharpen2' and 'Filter 2' set to 'None'. The 'Output LUT' section shows a linear graph with the equation ax^2+bx+c . The 'LUT Input' slider is at 1. The main window displays a grayscale angiography image of the spine and pelvis. The bottom control bar shows 'Frame 10' and 'Speed 0'.

Просмотр того же изображения с использованием выходного LUT-преобразования и фильтра: Sinus + Negative + Constant + Sharpen2.

The screenshot shows the MedDigiView interface with different settings. The 'Filters' section has 'Filter 1' set to 'Sharpen1' and 'Filter 2' set to 'None'. The 'Output LUT' section shows a sinusoidal graph with the equation $a \cdot \text{SIN}(bx) + c$. The 'LUT Input' slider is at 1. The main window displays the same grayscale angiography image, but with a different contrast and texture. The bottom control bar shows 'Frame 10' and 'Speed 0'.

Получение субтракции (вычитания) кадров N°10 из кадра маски N°3.



Работа на станциях AS_GSV.

Вызывая съемку на обработку и визуализацию, манипулируя выбором функций преобразования изображения, параметрами и движками на мониторе манипуляций, врач добивается максимально качественного изображения на экране монитора высокого разрешения.

По виду визуализации различаются два режима отображения:

- *нормальный*, для максимального использования экрана монитора высокого разрешения;
- *расширенный*, для сравнительного анализа одновременно двух изображений на экране монитора высокого разрешения (деление экрана по горизонтали на две равные части).

Оба режима поддерживают как потоковую, так и зонную обработку! Одновременно поддерживается вся технология создания сценариев для расширенного режима, включая работу с Графической Базой Данных и Централизованным Хранилищем.

Все манипуляции пользователя по обработке изображений автоматически записываются как сценарий **Processing** - "Обработка" в Графическую Базу Данных для последующего просмотра съемки любым пользователем по готовому сценарию, при этом обеспечивается полная идентичность визуализаций на любом аппарате обработки и визуализации.

Врач создает в специальном интерфейсе на мониторе манипуляций комментарии, описания, заключения, постановку диагноза и другую сопроводительную текстовую или текст - графическую документацию.

Для создания собственного каталога обработанных изображений съемок пациентов врач использует функцию сохранения видимого на экране монитора высокого разрешения изображения в полном формате **Tiff8**. Создание каталога автоматическое и никак не связано с Графической Базой Данных.

Для навигации и быстрого визуального поиска в Графической Базе Данных врач создает так называемый "значимый кадр", который несет на себе одновременно и функции навигатора в базе.

Зонная Обработка и Визуализация серии кадров

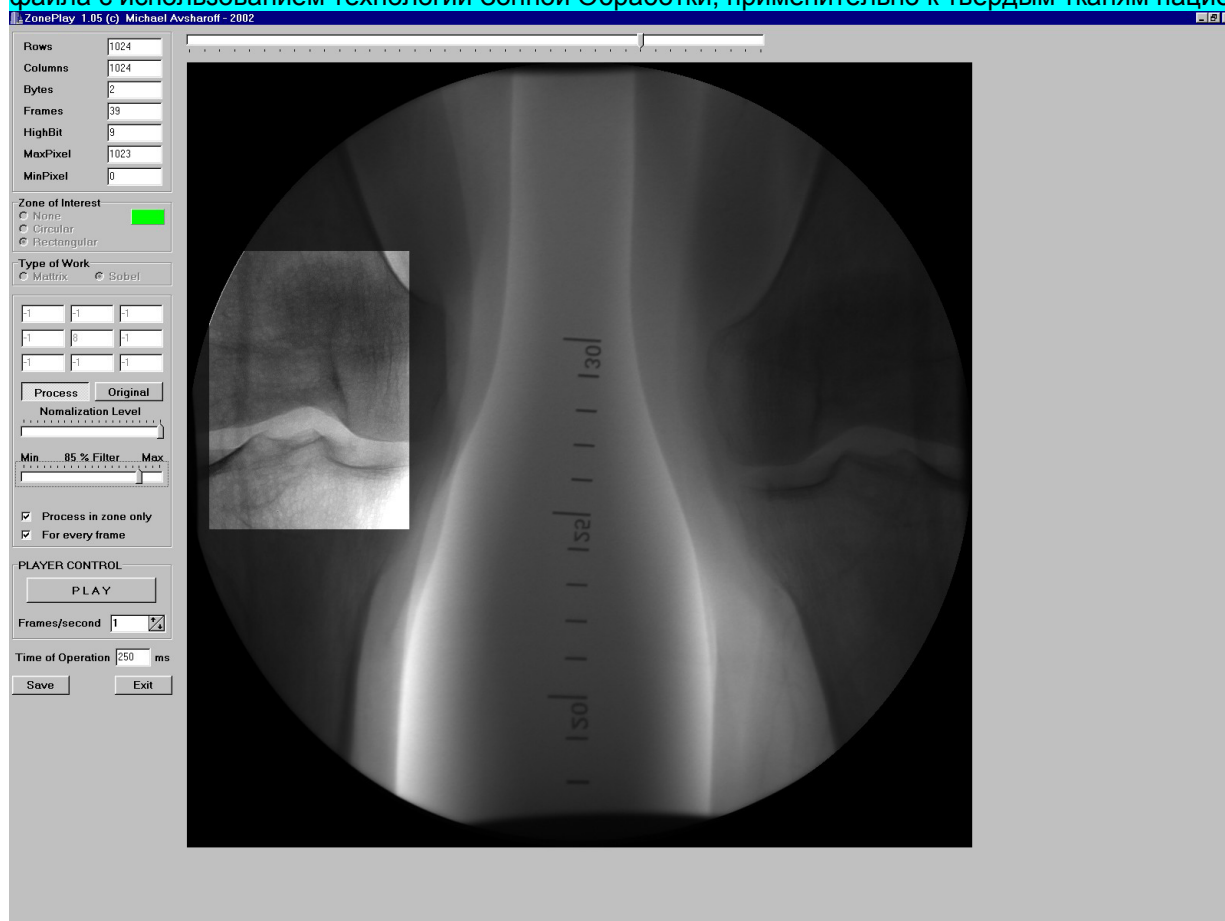
Базовые функции MedDigiView – Зонная Обработка и Визуализация кадров.

1. Выбор типа зоны интереса - прямоугольной, эллиптической или выпуклой формы зоны интереса.
2. Выделение значимой области – зоны интереса в кадре для обработки и визуализации только в пределах значимой области (прямоугольное, круговое, выпуклой кривой).
3. Электронное выделение значимой области кадра, проведение спектрального анализа внутри выбранной зоны для достижения максимального качества визуализации. Автоматическая гистограмма данных, расположенных внутри зоны интереса. Визуализация всего кадра, по результатам спектрального анализа внутри выбранной зоны.
4. Составление сложных интегрированных сценариев обработки данных съемки внутри зоны. Выбор сценариев - цепочек последовательных функций обработки, привязанных к органу-технике; управление параметрами функций, включая и движковые регуляторы.
5. Передача результатов визуализации в модуль **RScan-1/2View** для последующей конвертации в формат **Tiff8** и печати через модуль **SView-Print**.
6. Анимация объединенных в серию кадров с регулируемой скоростью показа кино-режим.

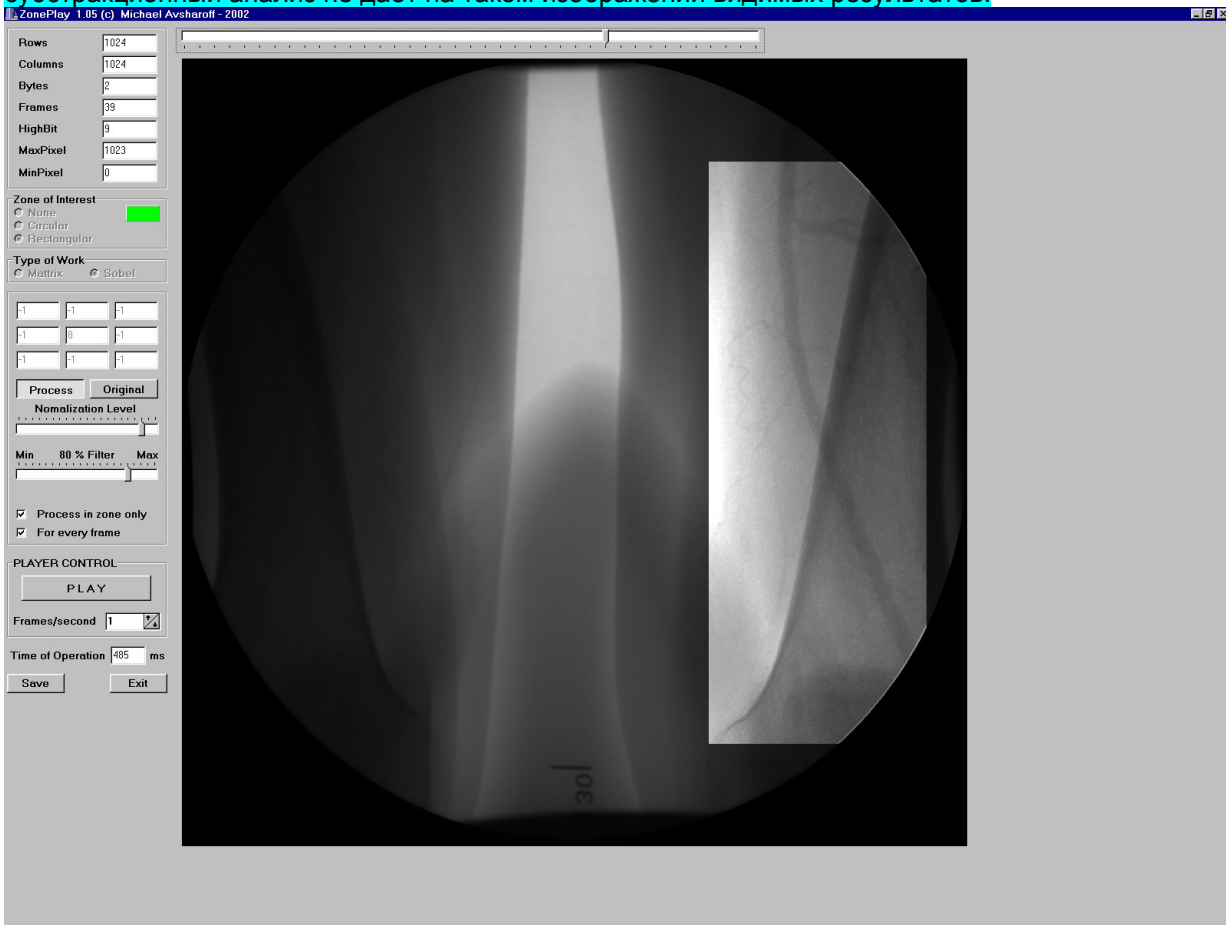
Примеры Зонной Обработки и Визуализации.

На экранных отображениях, приведенных ниже, показаны процессы зонной обработки кадров – максимально качественная визуализация внутри зоны.

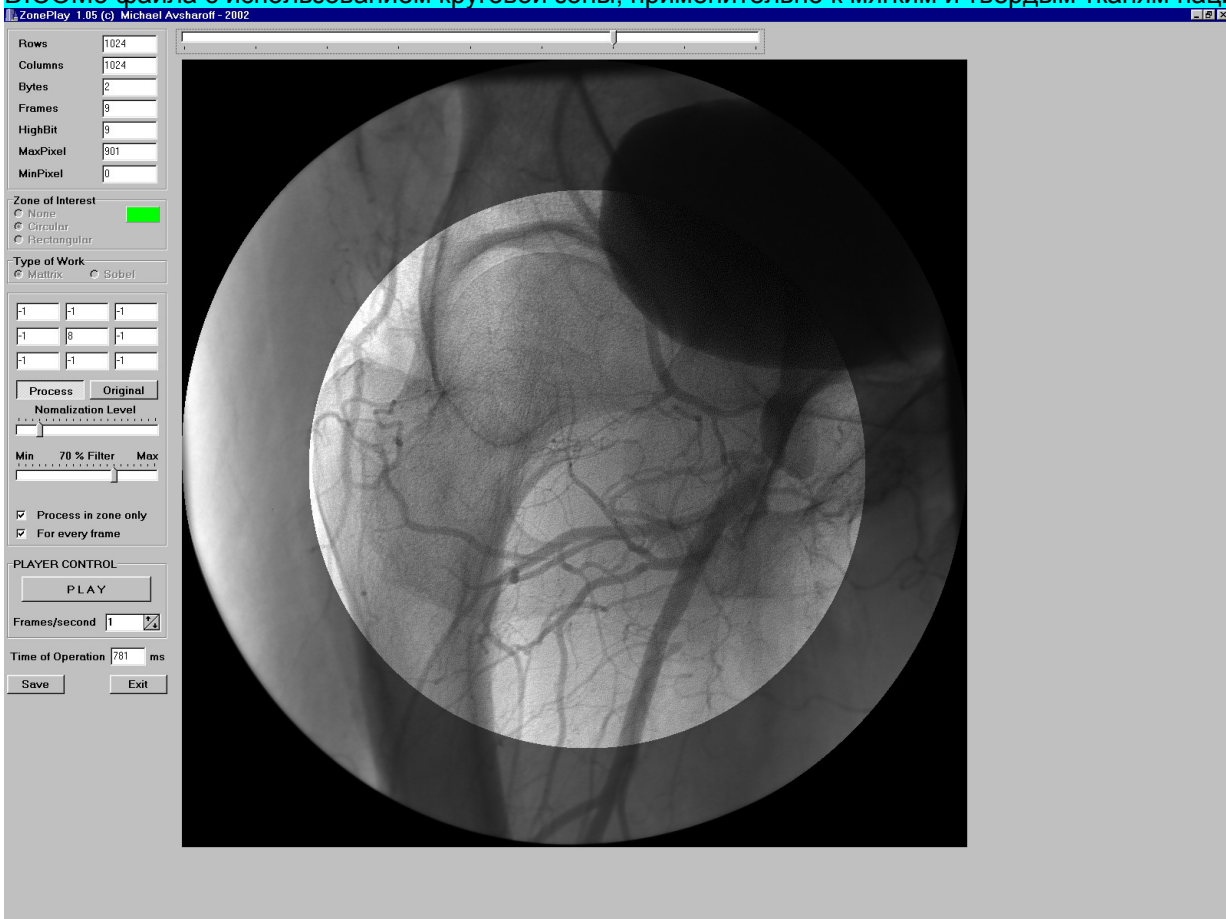
Просмотр исходного изображения из кадров форматом 1024*1024 глубиной 12b (в 16b) из DICOM файла с использованием технологии Зонной Обработки, применительно к твердым тканям пациента.



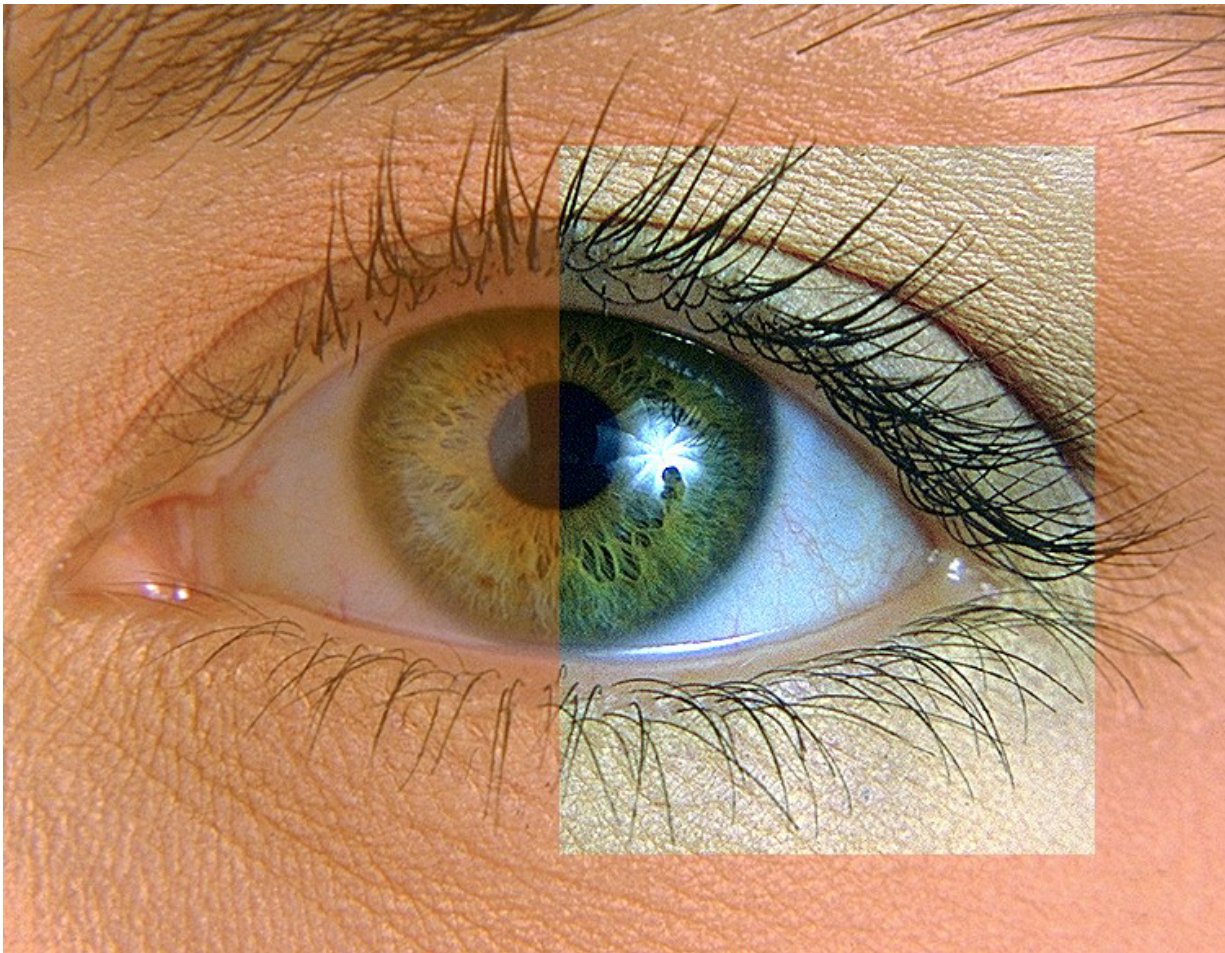
Просмотр той же серии изображений с зонной обработкой, применительно к мягким тканям пациента, субтракционный анализ не дает на таком изображении видимых результатов.



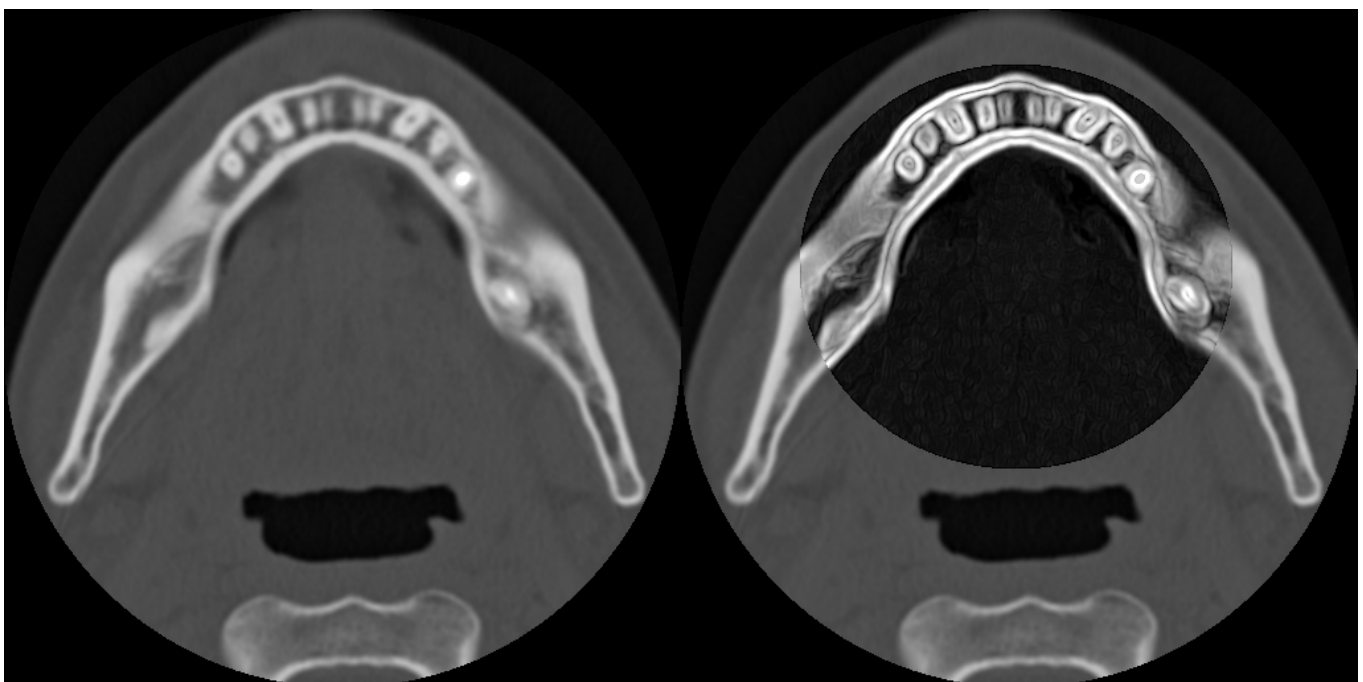
Просмотр исходного изображения из серии кадров форматом 1024*1024 глубиной 12b (в 16b) из DICOM3 файла с использованием круговой зоны, применительно к мягким и твердым тканям пациента.



Просмотр RGB изображения - обработка в прямоугольной зоне – исходное изображение, получено на аппарате сканирования для иридо диагностики.



Первичное изображение и Зонная Обработка СТ кадра нижней челюсти.



Предпечатная Обработка и Просмотр обработанных кадров

Визуализация при печати в модуле SView-Print.

Модуль **ViewPrint** предназначен для просмотра и дополнительной обработки изображения, идущего на печать в принтер.

1. Свободный выбор отобранных (обработанных) кадров под печать, произведенный ранее.
2. Предварительная специализированная обработка изображения под печать.
3. Масштабирование и размещение изображения на формате листа печати, возможно размещение от 1-го до 16-ти изображений на листе формат А4.
4. Жесткий, но планируемый, формат документов под принтер, для печати описаний, заключений, диагнозов с набором изображений, полученных при потоковой или зонной обработке.

Примеры Визуализация при Печати кадров.

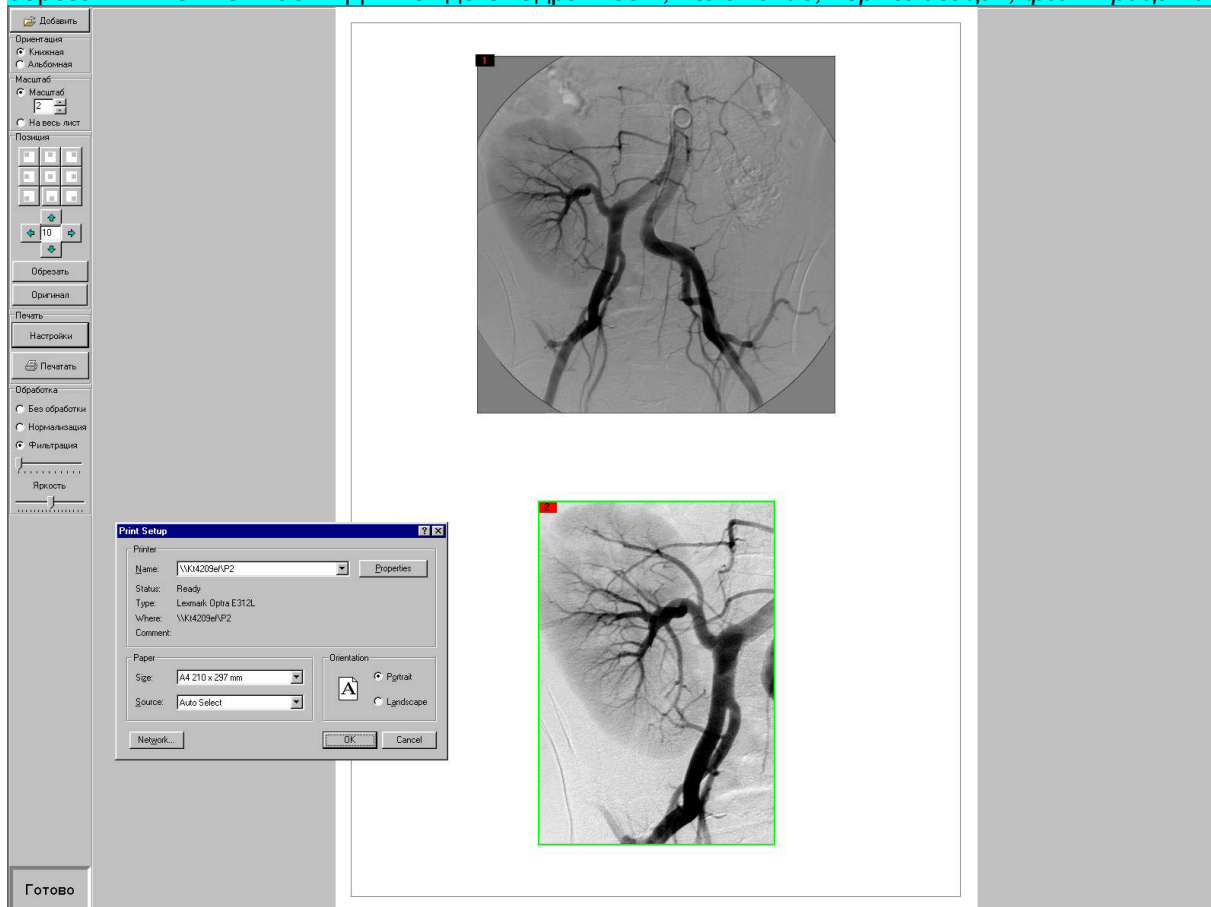
На экранных отображениях показаны процессы подготовки (дополнительная обработка) и образы, идущие на печать.

Кадр вверху: пришедший с потоковой обработки изображений.

Кадр внизу: тот же кадр, прошедший предпечатную обработку - нормализацию и фильтрацию.



Многокадровая печать до 16 кадров на формате А4. Выбор на кадре Зоны Интереса для последующего обрезания внешней части. Для каждого кадра: *Zoom, положение, нормализация, фильтрация и яркость.*



Кадры черно-белых изображений пропущены через предпечатную нормализацию и фильтрацию. Кадры цветных изображений печатаются без предпечатной обработки.

