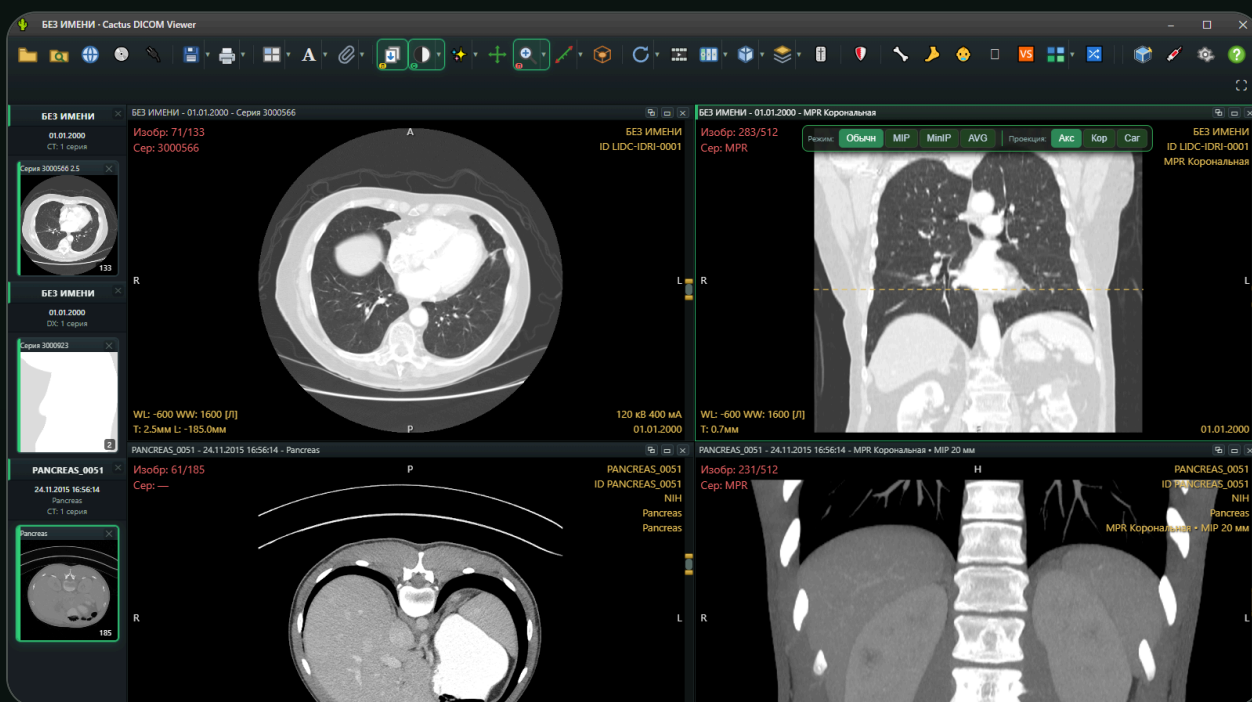




РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Кактус DICOM Viewer

Программа для просмотра, анализа и трёхмерной визуализации медицинских изображений в формате DICOM



Версия программы	2026.10.13
Редакция документа	1.0 от 13.10.2026
Правообладатель	Темников Олег Александрович
Сайт	cactusdicom.ru
Поддержка	patriot8333@yandex.ru

Содержание

1. Общие сведения

- 1.1. Назначение программы
- 1.2. Область применения и ограничения
- 1.3. Основные функции
- 1.4. Уровень подготовки пользователя
- 1.5. Термины и сокращения

2. Требования к компьютеру

3. Установка, обновление и удаление

- 3.1. Выбор сборки
- 3.2. Установка в Windows
- 3.3. Установка в Astra Linux и РЕД ОС
- 3.4. Первый запуск
- 3.5. Обновление
- 3.6. Удаление

4. Лицензирование

5. Интерфейс главного окна

6. Панель инструментов: каждая кнопка

- 6.1. Открытие исследований
- 6.2. Экспорт и печать
- 6.3. Раскладка, аннотации, синхронизация
- 6.4. Инструменты мыши и измерения
- 6.5. Преобразования, кино, реконструкции
- 6.6. Проверка подлинности
- 6.7. Клинические мастера и сравнение
- 6.8. 3D, учебные модули, служебные

7. Работа с исследованиями

8. Окна и модули программы

9. Горячие клавиши

10. Настройки и персонализация

11. Данные пользователя и безопасность

12. Возможные неполадки и их устранение

13. Техническая поддержка и сопровождение

1. Общие сведения

1.1. Назначение программы

«Кактус DICOM Viewer» (далее — Программа) — программа для ЭВМ для просмотра, сравнения, измерения, экспорта и трёхмерной визуализации медицинских изображений в формате DICOM: компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ), рентгенографии (DX, CR) и других модальностей, сохранённых в стандарте DICOM.

Программа работает полностью на компьютере пользователя, без подключения к интернету. Изображения и данные пациентов не передаются правообладателю и третьим лицам.

1.2. Область применения и ограничения

Программа предназначена для:

- научных и исследовательских задач, разборов и конференций;
- обучения студентов, ординаторов и врачей (кафедры, учебные классы);
- просмотра снимков животных в ветеринарных клиниках;
- личного пользования специалистами под их личную ответственность.

Ограничение назначения (Research Use Only). Программа не является медицинским изделием, не проходила государственную регистрацию и сертификацию и не предназначена для постановки диагноза, назначения лечения и принятия иных медицинских решений в отношении людей. Результаты измерений, расчётов и проверок носят ориентировочный характер и не являются заключением.

1.3. Основные функции

Группа	Функции
Открытие данных	Файлы и папки DICOM, DICOMDIR, CD/DVD, USB-носители, архивы ZIP и RAR, изображения JPG/BMP/PNG, загрузка из PACS (C-FIND, C-MOVE, C-GET), перетаскивание файлов в окно, запуск из командной строки.
Декодирование	Несжатый DICOM, JPEG 2000, HTJ2K, JPEG Lossless, RLE; параллельное декодирование на нескольких ядрах процессора.
Просмотр	Многopанельный режим, листание срезов, окно яркости/контраста (WL/WW) и пресеты тканей, масштаб, перемещение, лупа, негатив, повороты и отражения, кино-режим, ключевые срезы.

Реконструкции	MPR (аксиальная, корональная, сагиттальная, косые плоскости), толстые срезы MIP / MinIP / AVG, окно проекций с перекрестием, быстрые раскладки F6–F8.
3D	Объёмный рендеринг (VTK.js и собственный WebGL-движок), пресеты тканей (кости, сосуды, лёгкие, мягкие ткани, послойный режим), скальпель, измерения в 3D.
Сравнение	Все исследования по датам (F1), сравнение КТ-исследований (F9, F10), сравнение рентгена с AVG-реконструкцией КТ, совмещение рентгенограмм, синхронизация серий (скрепка).
Измерения и расчёты	Длина, эллипс и прямоугольник с плотностью в HU, угол, угол Кобба, стрелка, карандаш, 3D-курсор, калибровка; объём образования, плевральный выпот, коронарный кальций; клинические мастера (сколиоз, кифоз, плоскостопие, костный возраст, дисплазия ТБС, объём каверны).
Контроль данных	Детектор подлинности снимков, детектор пропущенных срезов, просмотр тегов DICOM.
Экспорт и печать	Оригинал DICOM, сжатие без потерь, усиленное сжатие JPEG 2000, PNG; раскладка по папкам пациентов; печать на обычный и DICOM-принтер, компоновка плёнки.
Сервис	Обновление через сайт для каждой системы, окно «Ускорение» с подбором параметров под компьютер, пользовательские кнопки и горячие клавиши, экспорт и импорт настроек.

1.4. Уровень подготовки пользователя

Пользователь должен владеть базовыми навыками работы на персональном компьютере (запуск программ, работа с файлами и папками) и знать основы лучевой диагностики в объёме, необходимом для его задач. Специальная подготовка в области информационных технологий не требуется.

1.5. Термины и сокращения

Термин	Значение
DICOM	Международный стандарт хранения и передачи медицинских изображений (Digital Imaging and Communications in Medicine). DICOM® — товарный знак NEMA.
Исследование, серия, срез	Исследование — набор снимков одного пациента за один визит; серия — группа изображений одного типа внутри исследования; срез — одно изображение серии.
PACS	Система архивирования и передачи медицинских изображений учреждения.

WL / WW	Центр и ширина окна — параметры яркости и контраста изображения.
HU	Единицы Хаунсфилда — шкала плотности на КТ.
MPR	Мультипланарная реконструкция — построение срезов в других плоскостях из объёмной серии.
MIP / MinIP / AVG	Проекции максимальной, минимальной и средней интенсивности через слой заданной толщины.
DX, CR	Цифровая и компьютерная рентгенография (обзорный снимок).
Панель	Область главного окна, в которой показывается одна серия.
ЛКМ, ПКМ	Левая и правая кнопка мыши.

2. Требования к компьютеру

Параметр	Требование
Операционная система	Windows 10 и 11 (64 и 32 бита); Windows 7 SP1 (64 и 32 бита) — отдельная сборка; Astra Linux Special Edition 1.7 и 1.8 (пакет .deb); РЕД ОС (пакет .rpm); другие дистрибутивы Linux x64 — в режиме тестирования.
Процессор	x86 или x64; поддерживается многоядерное декодирование — чем больше ядер, тем быстрее открываются сжатые исследования.
Оперативная память	Рекомендуется 4 ГБ и более; для больших КТ-исследований и 3D — 8 ГБ и более. Лимит памяти на снимки настраивается в окне «Ускорение».
Место на диске	Около 300 МБ для программы; дополнительно — место для экспортируемых исследований.
Видеокарта	Для 3D-рендеринга нужна поддержка WebGL 2. На компьютерах без подходящей видеокарты доступен программный режим (CPU) — медленнее, но работает везде.
Монитор	Разрешение от 1280×720; рекомендуется 1920×1080 и выше.
Сеть	Для работы не требуется. Нужна только для загрузки из PACS и проверки обновлений.
Права	В Windows установка выполняется для текущего пользователя, права администратора не нужны. В Linux установка пакета требует прав администратора (sudo).

3. Установка, обновление и удаление

3.1. Выбор сборки

Установочные файлы размещены на сайте **cactusdicom.ru** в разделе «Скачать». Выберите сборку под свою систему:

Система	Файл
Windows 10 / 11, 64 бита	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -win-x64.exe
Windows 10 / 11, 32 бита (x86)	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -win-ia32.exe
Windows 7, 64 бита	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -win7-x64.exe
Windows 7, 32 бита	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -win7-ia32.exe
Astra Linux	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -linux-amd64.deb
РЕД ОС	Cactus-DICOM-Viewer- <версия> -linux-x86_64.rpm

Как узнать разрядность Windows: «Пуск» → «Параметры» → «Система» → «О программе», строка «Тип системы».

3.2. Установка в Windows

1. Запустите скачанный файл `.exe`. Если Windows покажет предупреждение SmartScreen, нажмите «Подробнее» → «Выполнить в любом случае».
2. Прочитайте лицензионное соглашение. Кнопка «Далее» станет активной после того, как вы отметите галочку согласия.
3. Выберите папку установки или оставьте предложенную (по умолчанию — `%LOCALAPPDATA%\Programs\cactus-dicom-viewer`).
4. Дождитесь окончания установки. На рабочем столе и в меню «Пуск» появится ярлык «Кактус DICOM Viewer».

Установщик также добавляет в контекстное меню проводника пункты «Открыть в Кактус DICOM Viewer» для файлов и папок и связывает файлы `.dcm` с программой.

3.3. Установка в Astra Linux и РЕД ОС

Astra Linux (пакет `.deb`):

```
sudo apt install ./Cactus-DICOM-Viewer-<версия>-linux-amd64.deb
```

РЕД ОС (пакет `.rpm`):

```
sudo dnf install ./Cactus-DICOM-Viewer-<версия>-linux-x86_64.rpm
```

Программа устанавливается в каталог `/opt/cactus-dicom-viewer` и появляется в меню приложений под названием «Кактус DICOM Viewer». Шрифты для значков интерфейса входят в пакет.

3.4. Первый запуск

При первом запуске начинается пробный период — 30 дней со всеми функциями. Состояние лицензии отображается в окне «О программе» (кнопка  на панели инструментов). Настройки по умолчанию подобраны для большинства компьютеров; при необходимости их можно изменить (раздел 10).

3.5. Обновление

Программа проверяет наличие новой версии на сайте правообладателя при запуске и каждые 6 часов работы (настройка «Проверять обновления при запуске», включена по умолчанию). Обновление подбирается именно для вашей системы и разрядности.

1. При наличии новой версии внизу слева появится окно «Доступна новая версия» со списком изменений.
2. Нажмите «Установить и перезапустить», «Позже» или «Пропустить эту версию».
3. В Windows обновление устанавливается поверх текущей версии, настройки и лицензия сохраняются, программа перезапускается сама. В Linux система запросит пароль администратора; если прав нет, пакет сохраняется в папку «Загрузки» и показывается команда установки.

Перед установкой программа проверяет электронную подпись списка обновлений и контрольную сумму файла: поддельное или повреждённое обновление не будет установлено. Без доступа к интернету проверка не выполняется, программа работает как обычно. Проверить вручную: «Настройки» → «Проверить сейчас».

3.6. Удаление

Windows: «Пуск» → «Параметры» → «Приложения» → «Кактус DICOM Viewer» → «Удалить».

Linux: `sudo apt remove cactus-dicom-viewer` (Astra) или `sudo dnf remove cactus-dicom-viewer` (РЕД ОС).

Сведения о пробном периоде при удалении сохраняются, чтобы пробный период нельзя было начать заново переустановкой.

4. Лицензирование

Программа распространяется по лицензионному соглашению (текст — в установщике и на сайте). Лицензия выдаётся на один компьютер на выбранный срок: 90 дней, 6 месяцев, 1, 2 или 3 года. Первые 30 дней программа работает бесплатно со всеми функциями.

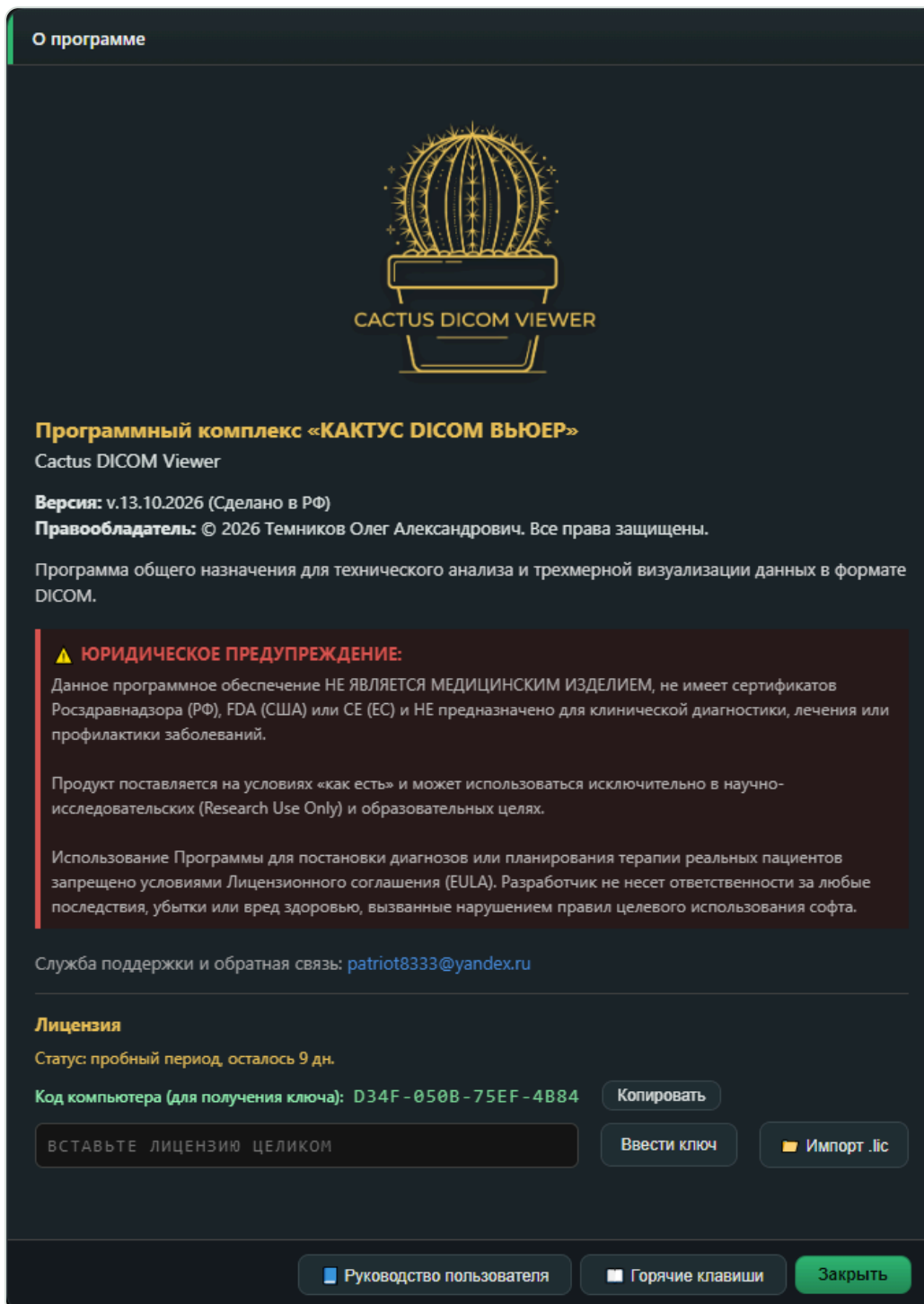


Рис. 1. Окно «О программе»: сведения о правообладателе и раздел «Лицензия»

Как получить и активировать лицензию

1. Нажмите  на панели инструментов — откроется окно «О программе».
2. В разделе «Лицензия» найдите строку **«Код компьютера»** и нажмите «Копировать».
3. Отправьте код на **patriot8333@yandex.ru** или через форму заявки на сайте, укажите желаемый срок лицензии.
4. После оплаты вы получите лицензионный ключ — текстом или файлом **.lic**.
5. Текстовый ключ вставьте в поле «Вставьте лицензию целиком» и нажмите «Ввести ключ». Файл ключа откройте кнопкой «Импорт .lic».

Ключ привязан к конкретному компьютеру и на другом компьютере работать не будет. Для нескольких компьютеров пришлите все коды одним письмом. Активация выполняется без интернета. Ключ защищён электронной подписью правообладателя.

Если системная дата компьютера была изменена (например, разрядилась батарейка BIOS), программа покажет предупреждение: проверьте дату и время.

Замена компьютера и отзыв лицензии

При замене компьютера или переустановке Windows код компьютера меняется. Пришлите новый код — вы получите новый ключ на оставшийся оплаченный срок, а прежний ключ будет отозван. Ключ также отзывается при возврате оплаты и при нарушении лицензионного соглашения (раздел 8 соглашения).

Когда есть интернет, программа раз в 12 часов загружает с сайта список отозванных лицензий, подписанный электронной подписью правообладателя, и сверяет с ним свою лицензию. Программа при этом **ничего не передаёт** — ни ключ, ни код компьютера, ни сведения о пользователе. Без интернета программа работает как обычно. Если лицензия отозвана, программа сообщит об этом, а в окне «О программе» появится строка «Лицензия отозвана разработчиком». Если это ошибка, напишите на **patriot8333@yandex.ru**: после отмены отзыва тот же ключ снова активирует лицензию на оставшийся срок.

5. Интерфейс главного окна

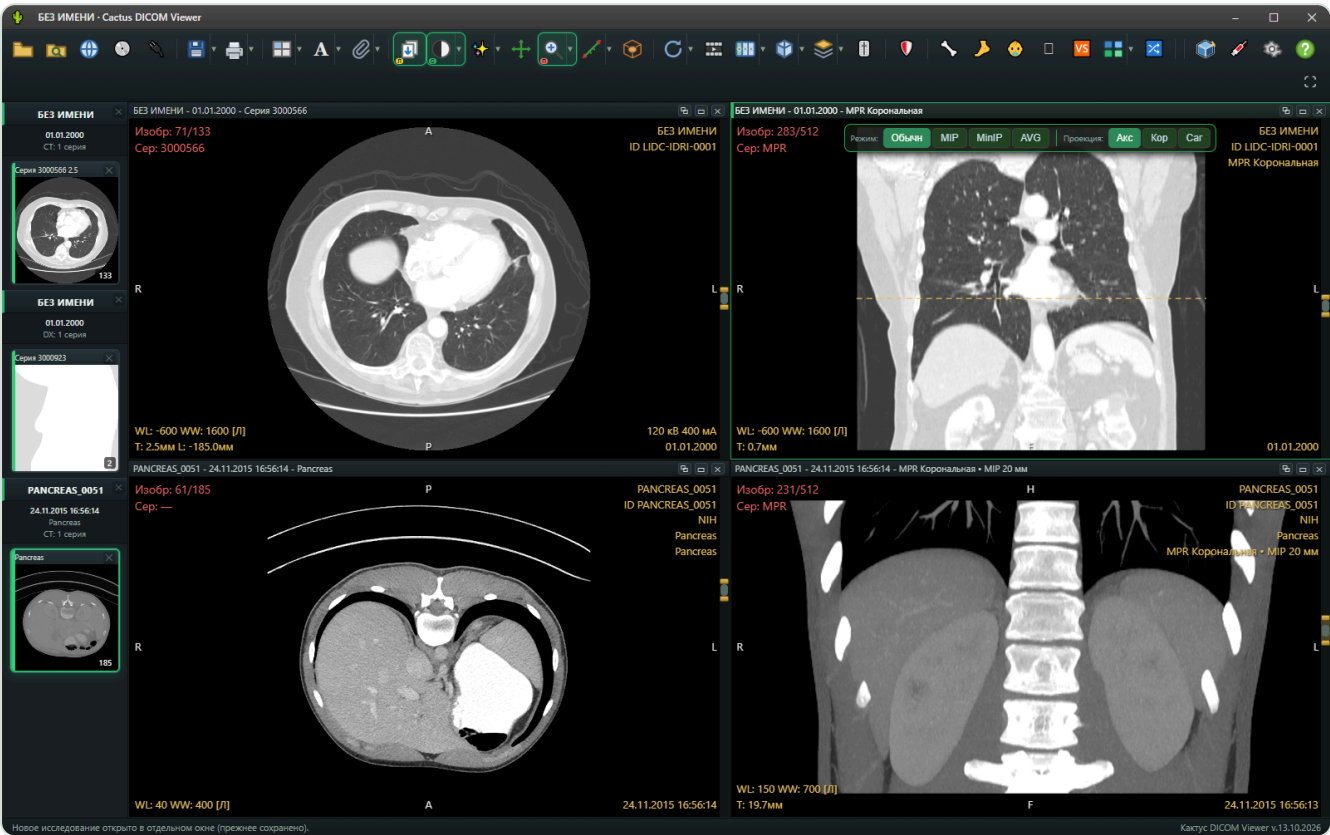


Рис. 2. Главное окно: четыре панели с КТ груди, коронарной реконструкцией, КТ живота и MIP. Демо-данные: открытый архив TCIA (CC BY 3.0)

Зона	Назначение
Заголовок окна	Имя пациента и дата рождения (если показ разрешён), кнопки «Свернуть», «Развернуть», «Заккрыть».
Панель инструментов	Кнопки всех функций программы (раздел 6). Кнопки со стрелкой ▼ открывают меню дополнительных действий. Набор видимых кнопок и их размер настраиваются.
Боковая панель серий	Миниатюры серий, сгруппированные по пациентам и исследованиям. Цветная полоска под миниатюрой: зелёная — серия загружена, жёлтая — загружается, красная — загружено мало.
Панели просмотра	Одна или несколько областей с изображениями. Активная панель выделена рамкой. На изображении — служебные надписи: номер среза, серия, окно WL/WW, толщина, дата.
Строка состояния	Сообщения программы, ход загрузки, версия и индикатор проверки подлинности (цветной кружок).



Рис. 3. Панель инструментов целиком

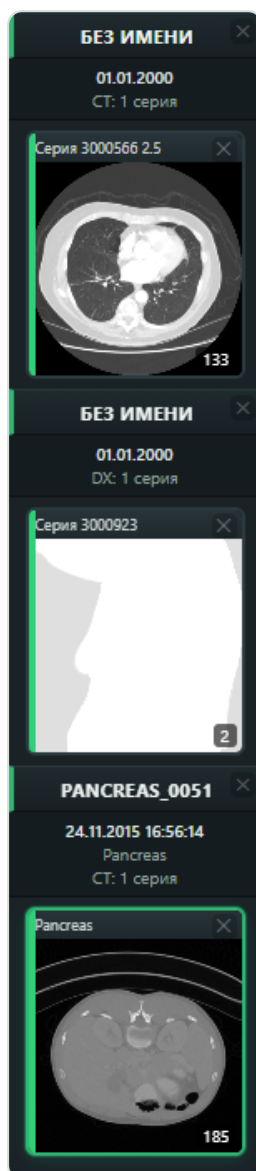


Рис. 4. Боковая панель серий

Работа с боковой панелью

- Клик по миниатюре — открыть серию в активной панели.
- **Ctrl** +клик — открыть в свободной панели.
- Перетаскивание миниатюры — открыть в выбранной панели.
- Крестик у пациента закрывает всё исследование, у серии — только её (включается в настройках).
- Выбранная серия загружается в приоритете.

6. Панель инструментов: каждая кнопка

Ниже описаны все кнопки панели инструментов в порядке слева направо. Если у кнопки есть меню (стрелка ▼), приведены все его пункты. Горячие клавиши указаны рядом с названием.

6.1. Открытие исследований



Открыть DICOM-файлы Ctrl + O

Открывает окно выбора файлов. Можно выбрать один или несколько файлов DICOM, архивы ZIP и RAR, изображения JPG/BMP/PNG (какие форматы открываются — задаётся в окне «Форматы»). Открытые исследования появляются в боковой панели.



Сканировать папку DICOM Ctrl + Shift + O

Выберите папку — программа просмотрит её вместе с вложенными папками, найдёт все файлы DICOM (в том числе без расширения и по файлу DICOMDIR) и сгруппирует их по пациентам, исследованиям и сериям.



Поиск и загрузка из PACS

Открывает окно работы с PACS учреждения по протоколу DICOM (DIMSE).

Возможности:

- поиск исследований (C-FIND) по ФИО одновременно кириллицей и латиницей (галочка «+ латиницей»), по дате рождения или диапазону годов рождения, по периоду «с ... по ...», модальности;
- загрузка выбранных исследований (C-GET или C-MOVE);
- сохранённые адреса серверов (избранное), проверка связи (C-ECHO);
- приём исследований от PACS (встроенный приёмник C-STORE), собственный AE-заголовок компьютера.



Открыть CD/DVD

Сразу читает диск в приводе компьютера — диск пациента открывается одной кнопкой. Если приводов несколько, программа предложит выбор. Файлы с медленного диска при необходимости копируются во временную папку для быстрой работы (настройка в окне «Ускорение»).



Открыть с носителя (USB-флешки)

Открывает окно выбора диска или папки на съёмном носителе и сканирует его так же, как кнопка «Сканировать папку».

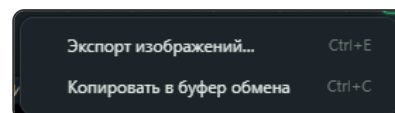
6.2. Экспорт и печать



Экспорт изображений Ctrl + E

Открывает окно экспорта (раздел 8.6). Меню ▼:

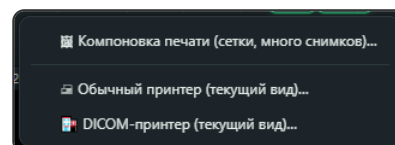
- «Экспорт изображений...» (Ctrl + E);
- «Копировать в буфер обмена» (Ctrl + C) — текущий кадр вместе с аннотациями.



Печать

Меню выбора способа печати:

- «Компоновка печати» — окно раскладки нескольких снимков на плёнку или лист: сетка (1×1, 1×2, 2×2 и др.), несколько плёнок, вставка текущего вида кликом по пустой ячейке;
- «Обычный принтер» — печать текущего вида на принтер Windows/Linux;
- «DICOM-принтер» — отправка на сетевой DICOM-принтер (сервис печати DICOM) с выбором размера плёнки, ориентации, числа копий.



6.3. Раскладка, аннотации, синхронизация



Разделить экран F2

Показывает сетку для выбора раскладки панелей (например, 1×2, 2×2, 3×3) и список исследований. Пустых мест в раскладке не остаётся — панели подстраиваются.

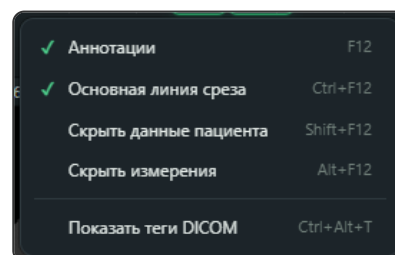
Tab / Shift + Tab — переход между панелями, Ctrl + F4 — закрыть активную панель, двойной клик по панели — развернуть её на весь экран.



Аннотации F12

Клик включает и выключает служебные надписи на изображениях. Меню ▼:

- «Аннотации» (F12);
- «Основная линия среза» (Ctrl + F12) — линия текущего среза на других плоскостях;
- «Скрыть данные пациента» (Shift + F12) — для показа снимков на конференциях;
- «Скрыть измерения» (Alt + F12);
- «Показать теги DICOM» (Ctrl + Alt + T).

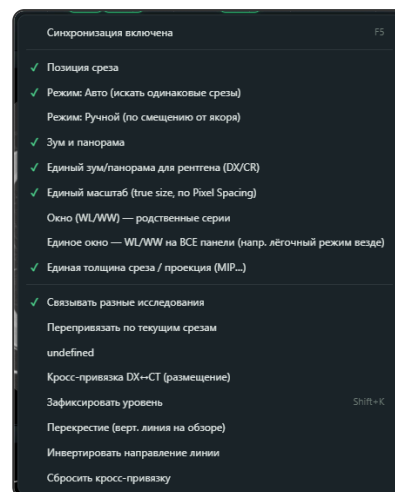




Скрепка — синхронизация серий F5

Связывает панели: при листании одной листаются остальные, синхронизируются масштаб, перемещение и окно. Пункты меню ▼:

- «Синхронизация включена» (F5);
- «Позиция среза»; режим «Авто» (поиск одинаковых срезов по координатам) или «Ручной» (по смещению от якоря);
- «Зум и панорама», «Единый зум/панорама для рентгена», «Единый масштаб (true size, по Pixel Spacing)»;
- «Окно — родственные серии», «Единое окно на все панели» (например, лёгочный режим везде), «Единая толщина среза / проекция (MIP...)»;
- «Связывать разные исследования», «Перепривязать по текущим срезам»;
- «Кросс-привязка DX↔CT», «Зафиксировать уровень» (Shift + K), «Перекрестие», «Инвертировать направление линии», «Сбросить кросс-привязку».



6.4. Инструменты мыши и измерения

Кнопки этой группы выбирают, что делает левая кнопка мыши в панели. Выбранный инструмент подсвечен.



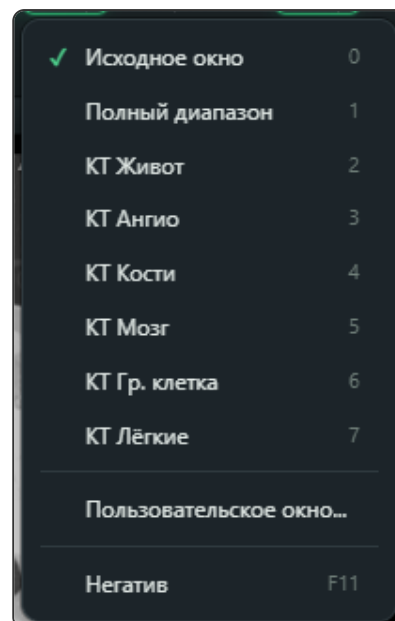
Прокрутка серии B

Протяжка мышью вверх/вниз листает срезы. Листать можно также колёсиком мыши, стрелками ↑ / ↓, по 10 срезов — PageUp / PageDown.



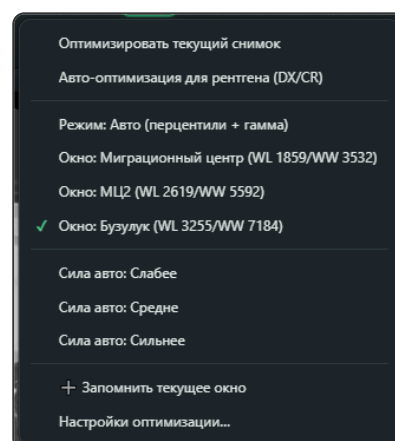
Окно: яркость и контраст W

Протяжка мышью меняет центр (WL) и ширину (WW) окна. Быстро — Ctrl + ЛКМ. Готовые пресеты тканей — клавиши 0...9 (лёгкие, кости, мозг, живот, ангио и др.). Меню ▼: «Пользовательское окно...» (ввод значений вручную), «Негатив» (F11).



Оптимизация снимка

Автоматический подбор контраста для тёмных или пересвеченных рентгенограмм. Клик включает и выключает оптимизацию. Меню ▼: «Оптимизировать текущий снимок», «Авто-оптимизация для рентгена (DX/CR)», режим «Авто (перцентили + гамма)», сохранённые окна-пресеты, сила авто «Слабее / Средне / Сильнее», «Запомнить текущее окно», «Настройки оптимизации...».



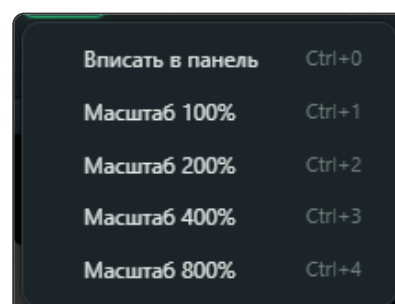
Перемещение изображения M

Протяжка сдвигает изображение в панели. Быстро без смены инструмента — удерживайте Shift + ЛКМ. Alt + ЛКМ — прицел: точка отмечается на всех связанных панелях.



Увеличение Z

Протяжка меняет масштаб; также Ctrl + колесо. Лупа — G. Меню ▼: «Вписать в панель» (Ctrl + 0), «Масштаб 100 / 200 / 400 / 800 %» (Ctrl + 1...4).

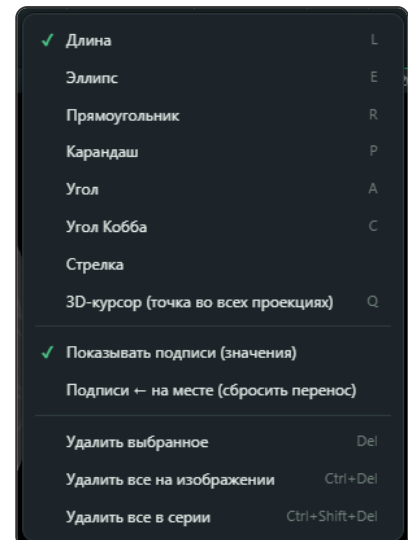




Измерения

Выбор инструмента измерения (меню ▼):

- «Длина» (**L**) — расстояние в мм или см;
- «Эллипс» (**E**), «Прямоугольник» (**R**) — площадь и плотность в HU: среднее, СКО, минимум, максимум;
- «Карандаш» (**P**) — произвольный контур;
- «Угол» (**A**), «Угол Кобба» (**C**);
- «Стрелка» — указатель с подписью;
- «3D-курсор» (**Q**) — точка отмечается во всех проекциях, пока удерживается ЛКМ;
- «Калибровать по отрезку...» — задать масштаб для снимков без размера пикселя;
- «Показывать подписи», «Подписи на место», «Удалить выбранное» (**Del**), «Удалить все на изображении» (**Ctrl** + **Del**), «Удалить все в серии» (**Ctrl** + **Shift** + **Del**).



Все измерения собираются в список (правый нижний угол) и экспортируются в протокол (**Ctrl** + **Alt** + **E**).



Расчёты

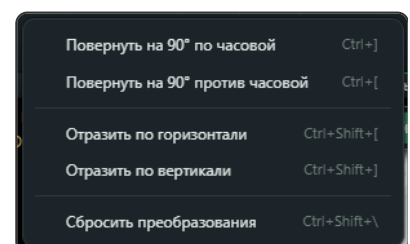
Окно расчётов объёма и индексов (раздел 8.5): полуавтоматический объём по диапазону плотности, ручной объём по срезам (метод Симпсона), быстрые формулы (Хазлингера, RU2790943), плевральный выпот по рентгенограмме, коронарный кальций (индекс Агатстона, только для нативной КТ сердца).

6.5. Преобразования, кино, реконструкции



Повороты и отражения

Меню: «Повернуть на 90° по часовой» (**Ctrl** + **J**), «против часовой» (**Ctrl** + **I**), «Отразить по горизонтали» (**Ctrl** + **Shift** + **I**), «по вертикали» (**Ctrl** + **Shift** + **J**), «Сбросить преобразования» (**Ctrl** + **Shift** + ****).



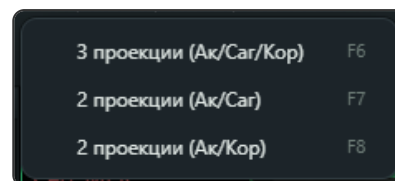
Кино-режим **Пробел**

Автоматическое листание срезов активной панели. Повторное нажатие останавливает показ.



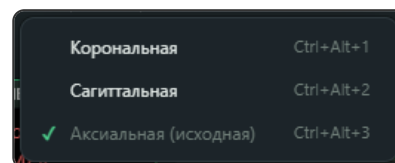
Быстрые 3D-раскладки F6 F7 F8

Мгновенно раскладывает текущую объёмную серию на проекции: «3 проекции (аксиальная, сагиттальная, коронарная)» — F6; «2 проекции (аксиальная + сагиттальная)» — F7; «2 проекции (аксиальная + коронарная)» — F8.



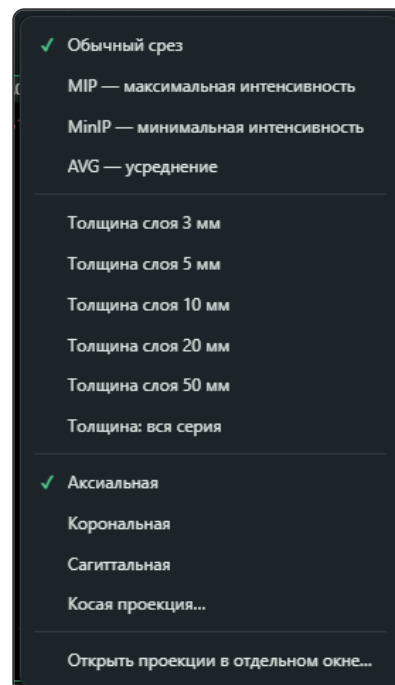
Мультипланарная реконструкция (MPR)

Показывает в активной панели другую плоскость: «Коронарная» (Ctrl + Alt + 1), «Сагиттальная» (Ctrl + Alt + 2), «Аксиальная (исходная)» (Ctrl + Alt + 3).



Проекции MIP / MinIP / AVG F4

Клик открывает отдельное окно проекций с перекрестием и косыми плоскостями (раздел 8.2). Меню ▼ — толстый срез прямо в панели: «Обычный срез», «MIP», «MinIP», «AVG»; толщина 3, 5, 10, 20, 50 мм или вся серия; плоскость аксиальная, коронарная, сагиттальная, «Косая проекция...». Толщину можно менять, перетаскивая «усики» на краю панели.



Панель режимов в окне

Показывает или скрывает в каждой панели строку кнопок: «Обычн / MIP / MinIP / AVG» и «Акс / Кор / Саг» — переключение режима и плоскости одним кликом.

6.6. Проверка подлинности



Проверка подлинности снимков

Запускает проверку открытого исследования или серии на признаки изменения: несогласованность служебных тегов, даты в тегах и внутри идентификаторов, возраст и дата рождения, следы графических редакторов, нестандартная кодировка, повтор одного снимка и др. Результат — вероятность изменения в процентах и цветной кружок в строке состояния (подробнее — раздел 8.7).

6.7. Клинические мастера и сравнение



Позвоночник: сколиоз и кифоз

Пошаговый мастер: измерьте угол Кобба (или введите значение) — программа определит степень сколиоза или грудного кифоза по классификации, принятой в РФ. Кнопка «Пошагово» подсказывает, какие линии провести.



Плоскостопие

Мастер оценки продольного и поперечного плоскостопия по углам на рентгенограмме стопы с определением степени.



Детям: костный возраст, дисплазия ТБС

Подсказки и расчёты для оценки костного возраста и дисплазии тазобедренных суставов (ацетабулярный индекс по рентгенограмме; углы по Графу — справочно).



Объём каверны

Измерьте размеры полости в двух проекциях — программа рассчитает объём по формуле эллипсоида.



Сравнить DX и СТ

Сравнение обзорной рентгенограммы с AVG-реконструкцией КТ органов грудной клетки с учётом хронологии, в три шага:

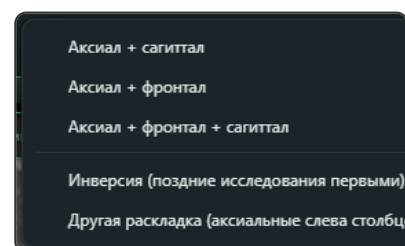
1. нажмите кнопку «Сравнить DX и СТ»;
2. выберите обзорный снимок и КТ из списка;
3. нажмите «Сравнить».

Программа поставит рядом рентгенограмму, AVG-проекцию КТ (до 200 мм) и аксиальный срез с отмеченной зоной реконструкции.



Сравнение КТ-исследований F9 F10

Раскладывает несколько КТ-исследований пациента рядом по датам в выбранной раскладке. Меню ▼: «Аксиал + сагиттал» (F9), «Аксиал + фронтал» (F10), «Аксиал + фронтал + сагиттал» (F9 + F10), «Инверсия (поздние исследования первыми)», «Другая раскладка (аксиальные слева столбцом)». Если в списке ровно два КТ-исследования, они открываются сразу; иначе программа предложит отметить нужные.



Совмещение DX

Наложение двух рентгенограмм: подгонка размера и положения, регулировка прозрачности — для сравнения снимков, сделанных в разное время.

6.8. 3D, учебные модули, служебные кнопки



3D объёмный рендеринг F3

Открывает отдельное окно 3D-визуализации объёмной серии (КТ/МРТ, не менее 10 срезов) — раздел 8.3.



Биопсия под КТ (учебный модуль)

Отдельное окно учебно-исследовательского модуля планирования: мишень, точка входа, виртуальная игла и траектория на срезах КТ, карточка оператора. Только для образовательных и научных целей. Кнопка скрыта по умолчанию и включается в «Настройки» → «Видимые кнопки».



Настройки

Окно настроек интерфейса и работы программы (раздел 10).



О программе

Сведения о версии и правообладателе, юридическое предупреждение, раздел «Лицензия» (код компьютера, ввод ключа), кнопки «Руководство пользователя» и «Горячие клавиши».

7. Работа с исследованиями

7.1. Открытие

Способы открыть исследование: кнопки раздела 6.1; перетаскивание файлов или папок в окно (обычное — открывает новое исследование вместо текущего, с **Shift** — добавляет к открытым, с **Alt** — открывает в новом окне программы); контекстное меню проводника «Открыть в Кактус DICOM Viewer»; запуск из командной строки или из медицинской информационной системы:

```
"Кактус DICOM Viewer.exe" "D:\Архив\Исследование"
```

Если программа уже запущена, исследование откроется в том же окне. Новое окно программы — **Ctrl** + **N**.

7.2. Просмотр

- Листание — колёсико мыши, **↑** / **↓**, **PageUp** / **PageDown** (± 10 срезов); следующая / предыдущая серия — **Ctrl** + **←** / **→**.
- Окно — инструмент «Окно» или **Ctrl** + ЛКМ; пресеты — **0** ... **9**; негатив — **F11**; сглаживание — **I** (авто / вкл / выкл).
- Масштаб — **Ctrl** + колесо; перемещение — **Shift** + ЛКМ; прицел — **Alt** + ЛКМ.

7.3. Ключевые срезы

Отметить срез — **K** или **Insert**: появляется пометка «★ ключевой» и оранжевая метка на боковом скролле. Срезы с измерениями отмечаются жёлтым. **←** / **→** — к предыдущей / следующей отметке, **,** / **.** — только по ключевым. Экспорт ключевых изображений — **Ctrl** + **Alt** + **K**.

7.4. Все исследования по датам

F1 раскладывает все открытые исследования пациента по датам в отдельные панели и подписывает даты; несколько исследований одной даты объединяются в одно, самое полное. **Ё** + **1** — все пациенты в хронологии, каждое исследование отдельной панелью. Программа узнаёт одного человека, даже если ФИО записано латиницей и кириллицей.

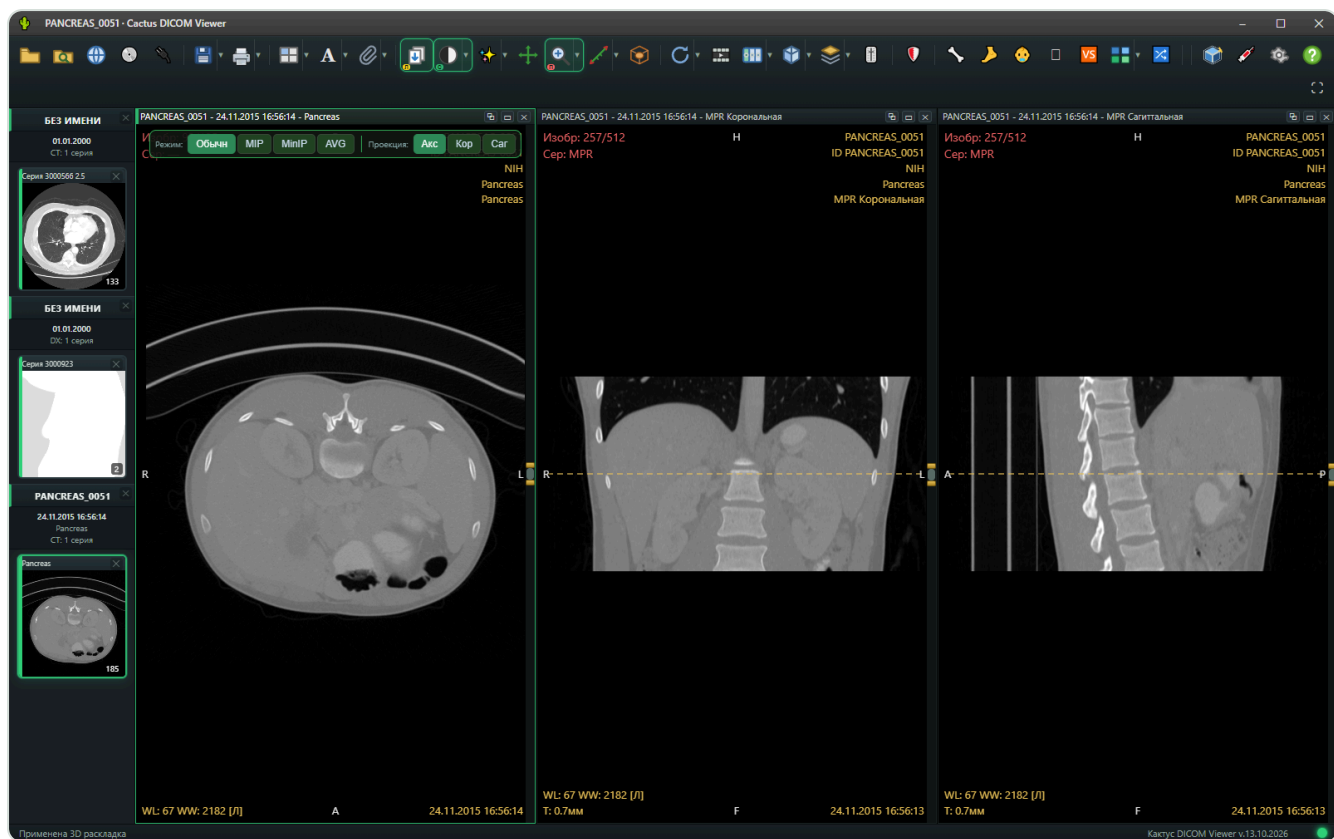


Рис. 5. Быстрая раскладка F6: три проекции объёмной серии

8. Окна и модули программы

8.1. Раскладка «Сравнение КТ»

После выбора исследований (F9, F10, F9+F10) программа выстраивает их по датам слева направо: сверху аксиальные срезы, ниже — реконструкции. Включается лёгочное окно. Синхронизация по умолчанию выключена; включите скрепку (F5), чтобы листать все исследования одновременно, в том числе в режиме MIP.

8.2. Окно проекций

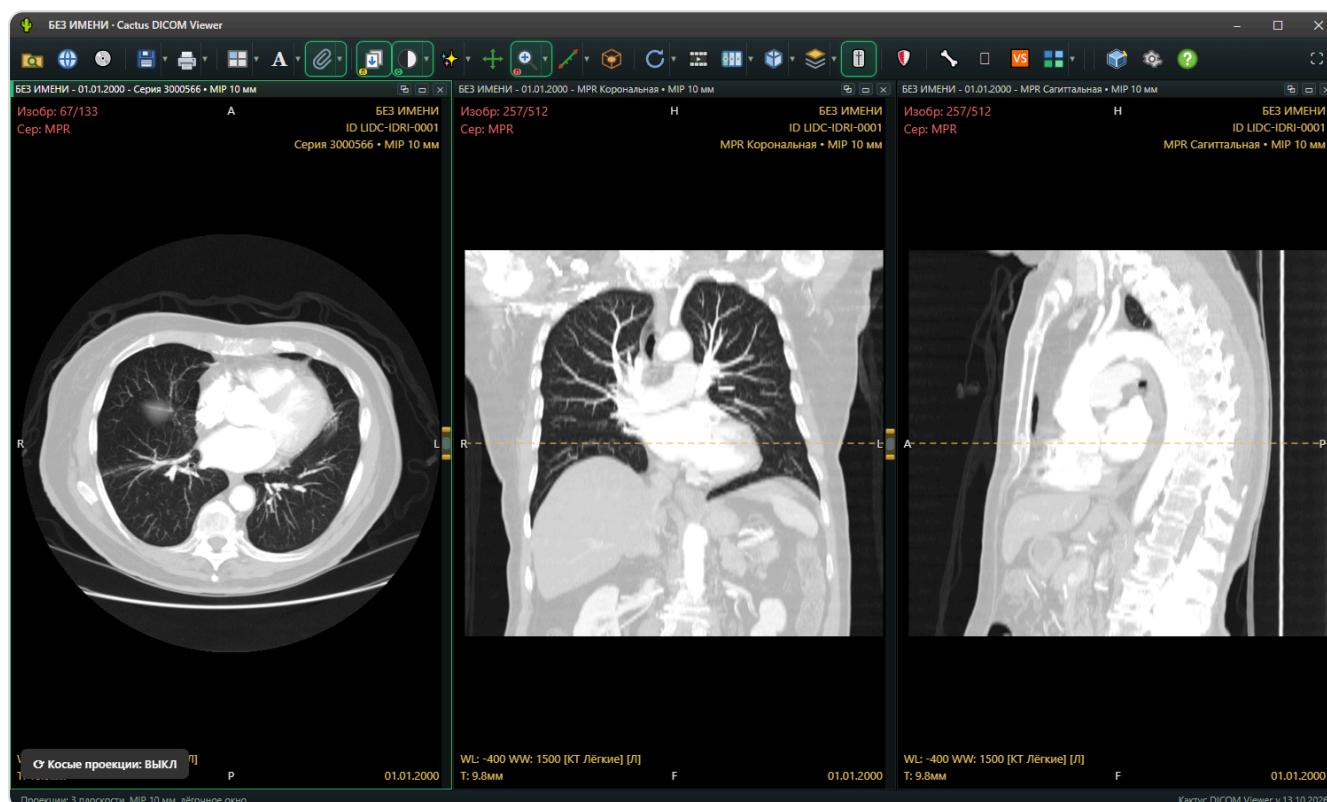


Рис. 6. Окно проекций (F4): три плоскости с перекрестием

Окно 3D MPR с интерактивными косыми проекциями. Включите «Косые проекции» — на всех трёх панелях появится перекрестие. Тяните центр перекрестия, чтобы сдвинуть точку среза; тяните кружок на конце линии, чтобы повернуть плоскость; колесо мыши листает срез. Цвет линии совпадает с цветом панели, к которой она относится.

8.3. Окно 3D-рендеринга

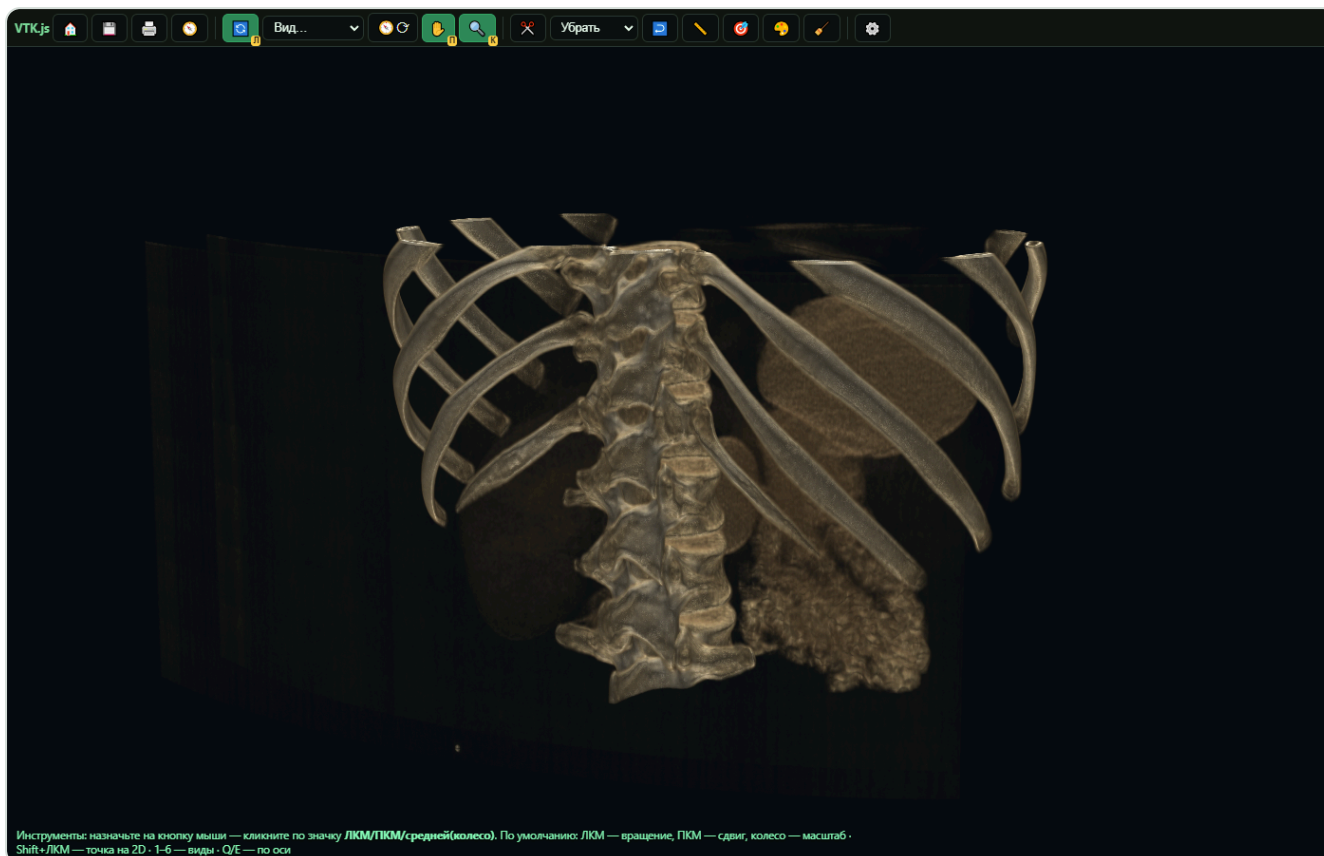


Рис. 7. 3D-рендеринг КТ, пресет «Кости»

- **Ткань** — пресеты: «Слои (кожа + мышцы + кости)», «Кости», «Кости (мягко)», «Сосуды», «Кожа», «Мягкие ткани», «Лёгкие».
- **Порог, плотность, срез** — ползунки настройки видимости тканей и обрезки объёма.
- **Тени и «Реализм»** — объёмное освещение (режим «Реализм» требователен к видеокарте).
- **Скальпель** — вырезать или оставить часть объёма; **готовые проекции** — спереди, сзади, сбоку, сверху; линейка в 3D.
- Вращение — ЛКМ, масштаб — колесо, перемещение — ПКМ или **Shift** + ЛКМ.

Движок выбирается в настройках: VTK.js (кинематографический рендер) или собственный WebGL (быстрее на слабых видеокартах).

8.4. Окно настроек детектора подлинности

Тонкие параметры проверки: какие признаки проверять, пороги, область проверки (серия или всё исследование). Окно защищено кодом доступа, чтобы настройки нельзя было изменить случайно.

8.5. Окно «Расчёты»

Расчёты

1. Полуавтомат (обвести область + 3D-разрастание по плотности)
Задайте диапазон плотности (HU), выберите режим и обведите образование эллипсом (ЛКМ-протяжка). Программа возьмёт затравки только в диапазоне HU внутри области и «разрастётся» по связанным вокселям — воздух в лёгких и ребра отсекаются автоматически по плотности.

HU от: HU до: Макс. радиус, мм:

После выбора режима обведите область эллипсом (ЛКМ-протяжка) — она подсветится красным. Можно обводить на разных срезах, добавляя (+) и убирая (-) зоны. Завершить: ПКМ, Esc, Q или кнопка «Завершить».

2. Ручной по срезам (метод Симпсона)
Обведите образование эллипсом или карандашом (замкнутый контур) на нескольких срезах активной серии, затем нажмите кнопку — объём = $\Sigma(\text{площадь} \times \text{шаг среза})$.

3. Быстрые формулы (по измерениям)
Программа подскажет, что измерить; проведите линию (ЛКМ-протяжка) — длина в см считается автоматически.

Хазлингер (2012): $V = 0.365 \cdot T^3 - 4.529 \cdot T^2 + 159.723 \cdot T - 88.377$, где T — макс. толщина выпота в аксиальной плоскости (см), RU2790943C1: $V = 0.524 \cdot A \cdot B \cdot D$, где A — краниокаудальный размер в сагиттале, B — макс. ширина в аксиале, D — перпендикуляр к B до нижней границы (см). Приведена как опубликованный справочный метод (патент RU2790943C1) в научно-образовательных целях.

Плевральный выпот по прямой рентгенограмме (DX) — предварительная оценка
Для обзорного снимка грудной клетки в прямой проекции. Свободная жидкость даёт косую верхнюю границу (линия Дамуазо); осумкованная — локальное скопление. Программа подскажет, что измерить (ЛКМ-протяжка).

Свободная: d — макс. толщина слоя (мм) → Balci: $V = 20 \cdot d$; Eibenberger: $V = 47.6 \cdot d - 837$ (при $d \geq 20$ мм). Осумкованная: эллипсоид $V = 0.524 \cdot a \cdot b \cdot c$ (глубина c не видна на прямой — принимается = b). Оценка ориентировочная (Research Use Only), не для клинических решений.

4. Коронарный кальций (индекс Агатстона)
Только для нативной КТ сердца (без контраста). Обведите кальцинаты коронарных артерий эллипсами (инструмент «Измерения» → эллипс) на срезах, где они видны, затем нажмите кнопку. Порог кальция — 130 HU. Индекс = $\Sigma(\text{площадь} \times \text{коэффициент плотности})$, нормированный на толщину среза.

Порог, HU:

Рис. 8. Окно «Расчёты»

- 1. Полуавтомат.** Задайте диапазон плотности (готовые режимы: жидкость -20...50 HU, мягкие ткани 30...120 HU, воздух -1000...-400 HU), обведите образование эллипсом — программа «прорастит» область по срезам и посчитает объём. Зоны можно добавлять и убирать.
- 2. Ручной по срезам (метод Симпсона).** Обведите образование эллипсом или карандашом на нескольких срезах и нажмите «Собрать объём».
- 3. Быстрые формулы.** Программа подскажет, что измерить: формула Хазлингера (по толщине выпота T) и метод RU2790943 ($A \times B \times D$); свободный и осумкованный выпот.
- 4. Плевральный выпот по рентгенограмме** — предварительная оценка по прямой рентгенограмме.
- 5. Коронарный кальций (индекс Агатстона)** — для нативной КТ сердца, порог 130 HU.

Все расчёты — ориентировочные, приведены для научных и учебных задач.

8.6. Окно экспорта

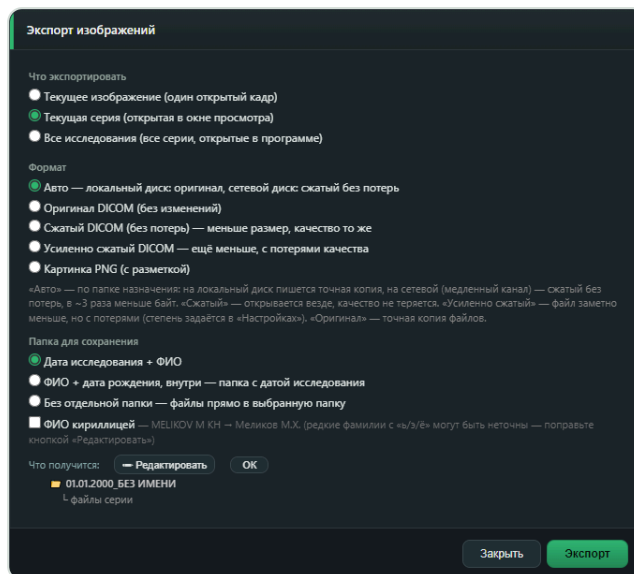


Рис. 9. Окно экспорта

Что экспортировать: текущее изображение, текущую серию или все исследования.

Формат:

- «Авто» — на локальный диск сохраняется оригинал, в сетевую папку — сжатый без потерь;
- «Оригинальный DICOM» — без изменений;
- «Сжатый DICOM (без потерь)» — меньший размер, качество то же;
- «Усиленно сжатый DICOM» — JPEG 2000 с потерями, размер в разы меньше (степень задаётся в настройках, по умолчанию 10:1);
- «Картинка PNG» — с разметкой.

Папка для сохранения: «Дата исследования + ФИО»; «ФИО + дата рождения, внутри — папка с датой исследования»; без отдельной папки. Галочка «ФИО кириллицей» переводит латинское написание в русское. Режим «Один человек» складывает все исследования одного пациента в одну папку, даже если ФИО записано по-разному. Перед экспортом показывается, какие папки получатся.

8.7. Проверка подлинности: результат

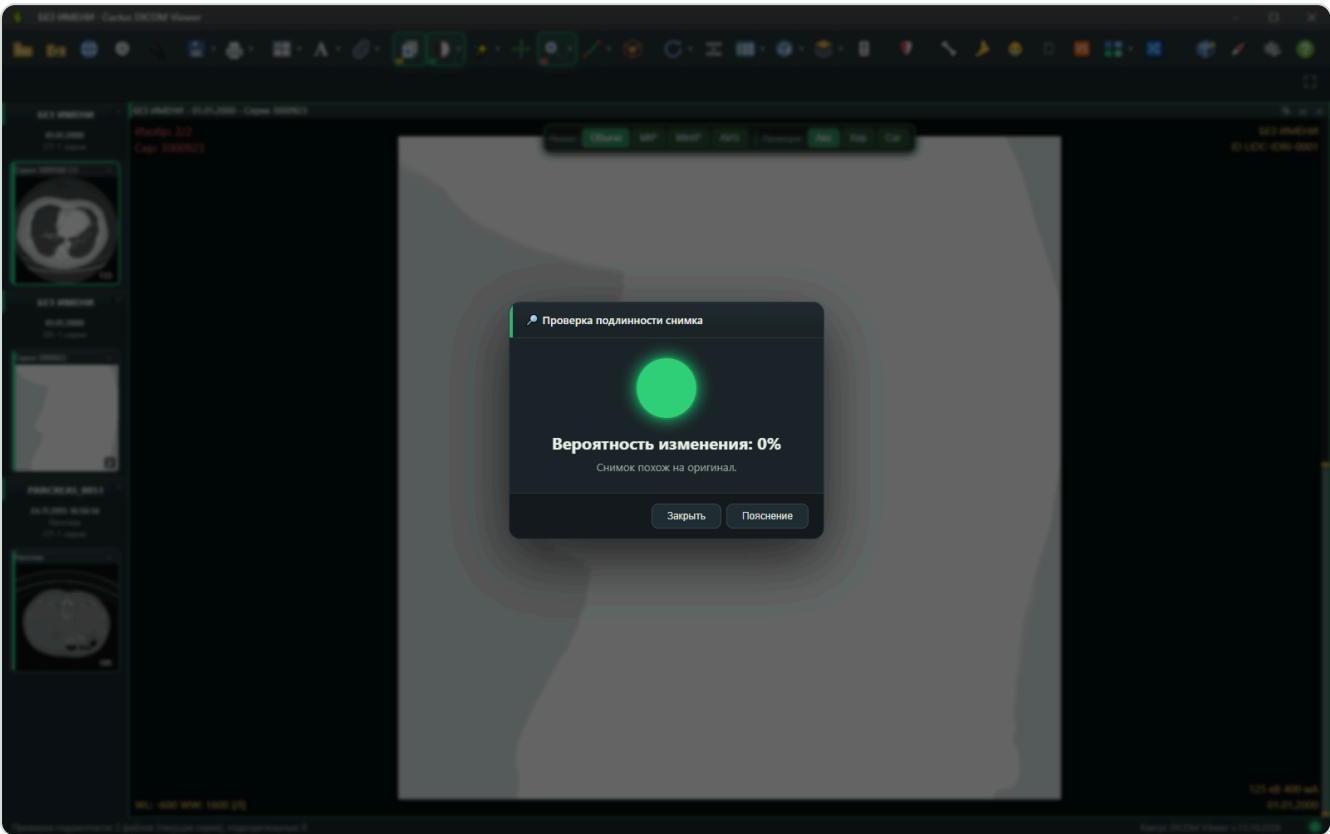


Рис. 10. Результат проверки: вероятность изменения 0 %, зелёный кружок

Цвет кружка	Значение
Зелёный	Признаков изменения не найдено — снимок выглядит оригинальным.
Жёлтый	Средняя вероятность: есть отдельные расхождения (например, нестандартная кодировка ФИО).
Красный	Высокая вероятность изменения снимка. Кнопка «Пояснение» показывает сработавшие признаки.

Двойной клик по кружку в строке состояния открывает результат. Подробный отчёт и редактирование тегов защищены кодом доступа. Проверка включается и отключается в настройках («Детектор подлинности снимков»).

8.8. Клинические мастера

Клинические степени

Δ Research Use Only. Классификация справочная, по общепринятым нормам. Окончательная степень и категория годности — за врачом / BVK.

Сколиоз/Кифоз Плоскостопие Дети: костный возраст / ТБС

Угол Кобба (сколиоз), ° ← из измерения Определить

► Пошагово

► Шкала сколиоза (Чаклин)

Грудной кифоз, ° ← из измерения Определить ► Пошагово

► Кифоз

Измерить угол на снимке Закрыть

Рис. 11. Мастер «Клинические степени»

Вкладки «Сколиоз / Кифоз», «Плоскостопие», «Дети: костный возраст / ТБС». Значение можно ввести вручную, взять из последнего измерения («из измерения») или пройти «Пошагово» — программа подскажет, какие линии провести. Шкалы степеней раскрываются под полями. Классификация справочная, окончательная оценка — за специалистом.

8.9. Окно «Ускорение»

Ускорение загрузки и декодирования

По умолчанию всё работает как раньше. Включайте по одному пункту и проверяйте на своих исследованиях — оптимум зависит от компьютера (диск, память, число ядер).

Порядок и объём декодирования

☒ Сначала декодировать «основные» серии по названию
Список слов через запятую (без учёта регистра). Серии LUNG/BONE/Scout/Dose — всегда в конце. Выбранная кликом серия по-прежнему первая.

STD, soft, Body, Standard

☒ Декодировать все сжатые серии сразу после загрузки
По очереди, серия за серией: сначала то, что на экране, затем исследования от новых к старым, внутри исследования — «основные» серии первыми. Иначе серия декодируется при первом открытии. Больше памяти.

Лимит памяти на декодированные снимки 4 ГБ

При превышении выгружаются серии, которых нет на экране (даже не открывавшиеся — первыми); при возврате к ним декодируются заново. Считаются только сжатые серии (JPEG 2000 / Lossless / RLE).

Потоки

☒ RLE-снимки декодировать в фоновых потоках
Сейчас RLE распаковывается в главном потоке при показе среза (5–15 мс на срез — рывки при быстрой прокрутке).

Потоков декодирования Авто (3)

Меньше — свободнее интерфейс на слабом ПК; больше — быстрее на многоядерном. Применяется после перезапуска программы.

☒ Разбор DICOM-файлов в фоновых потоках
Заголовки файлов разбираются параллельно в фоне, интерфейс не замедляет при загрузке тысяч файлов. Число потоков — как у декодирования.

Диск

Чтение файлов с диска 48 одновременно — SSD (как раньше)

Авто: программа замеряет скорость первых файлов и сама выбирает — 48 для SSD, 4 для HDD/CD/флешки. На SSD много параллельных чтений быстрее; на жёстком диске и CD головка «мечется».

Одновременная запись файлов ? Авто (4)

Сколько файлов писать одновременно при экспорте. На сетевых патках это главный ускоритель: по одному — 0,5 МБ/с, по четыре — 1,3 МБ/с (замер на рабочем диске). Кнопка ниже подбирает значение для вашей папки.

Замерить запись в папку...

☒ CD/DVD сначала копировать во временную папку
Диск можно вынуть сразу после копирования; повторные чтения идут с быстрого диска. Копия удаляется при выходе из программы.

Сейчас окно программы занимает 510 МБ · открыто снимков: 320 · декодировано сжатых: 0 срезов в 0 сер. (0 МБ) · очередь декодирования: 0

Память По умолчанию Адаптировать под этот ПК Отмена Применить

Рис. 12. Окно «Ускорение загрузки и декодирования»

Подстройка программы под конкретный компьютер:

- порядок декодирования — сначала «основные» серии по словам в названии (STD, soft, Body...), декодирование всех сжатых серий после загрузки;
- лимит памяти на декодированные снимки (без лимита, 1, 2, 4 ГБ);
- число потоков декодирования (авто — по числу ядер), фоновые потоки для RLE и разбора файлов;
- чтение с диска: одновременно 48 файлов (SSD), авто по скорости носителя, 4 подряд (HDD, CD/DVD, флешка);
- одновременная запись при экспорте и кнопка замера скорости записи в выбранную (в том числе сетевую) папку.

8.10. Окно «Форматы»

Выбор, что программа открывает: DICOM (всегда), архивы ZIP и RAR, изображения JPG, BMP, PNG. Для картинок задаётся способ измерений: ручная калибровка по отрезку или масштаб по умолчанию (мм на пиксель).

9. Горячие клавиши

Файлы и окна

Ctrl + O	Открыть файлы
Ctrl + Shift + O	Сканировать папку
Ctrl + N	Новое окно
Ctrl + E	Экспорт изображений
Ctrl + C	Копировать снимок в буфер
Ctrl + Alt + T	Теги DICOM
Ctrl + Alt + E	Экспорт измерений
Ctrl + Alt + K	Экспорт ключевых изображений
Ctrl + Alt + F	Фильтр изображения

Панели и раскладка

Tab / Shift + Tab	Следующая / предыдущая панель
Ctrl + F4	Закрыть панель
F1	Все исследования по датам
Ё + 1	Все пациенты в хронологии
F2	Разделить экран

Навигация

Колесо мыши, ↑ / ↓	Листать срезы
PageUp / PageDown	±10 срезов
K / Insert	Отметить ключевой срез

Инструменты мыши

W / Ctrl + ЛКМ	Окно WL/WW
Z / Ctrl + колесо	Масштаб
M / Shift + ЛКМ	Перемещение
B	Прокрутка срезов
Alt + ЛКМ	Прицел
Q	3D-курсор
G	Лупа
Shift + K	Кросс-привязка DX↔CT

Измерения

L E R	Длина, эллипс, прямоугольник
A C P	Угол, угол Кобба, карандаш
Del	Удалить выбранное
Ctrl + Del	Удалить всё на изображении
Ctrl + Shift + Del	Удалить всё в серии

Окно, масштаб, отображение

0 ... 9	Пресеты окна тканей
Ctrl + 0	Вписать в панель
Ctrl + 1 ... 4	Масштаб 100–800 %
Ctrl + J / I	Поворот на 90°
Ctrl + Shift + I / J	Отражение
Ctrl + Shift + \	Сбросить преобразования

← / →	К предыдущей / следующей отметке
, / .	Только ключевые срезы
Ctrl + ← / →	Предыдущая / следующая серия
Пробел	Кино-режим

F11	Негатив
I	Сглаживание
F12	Аннотации
Shift + F12	Данные пациента
Alt + F12	Измерения
Ctrl + F12	Линия среза

3D, MPR, сравнение

F3	3D-рендеринг
F4	Окно проекций
F5	Синхронизация (скрепка)
F6	3 проекции
F7	Аксиальная + сагиттальная
F8	Аксиальная + корональная
F9 / F10	Сравнение КТ: акс+саг / акс+фронт
F9 + F10	Сравнение КТ: три плоскости
Ctrl + Alt + 1 / 2 / 3	MPR: корон. / сагитт. / аксиал.

Свои кнопки и комбинации клавиш задаются в «Настройки» → «Пользовательские кнопки...»; там же можно переназначить или отключить стандартные клавиши.

10. Настройки и персонализация

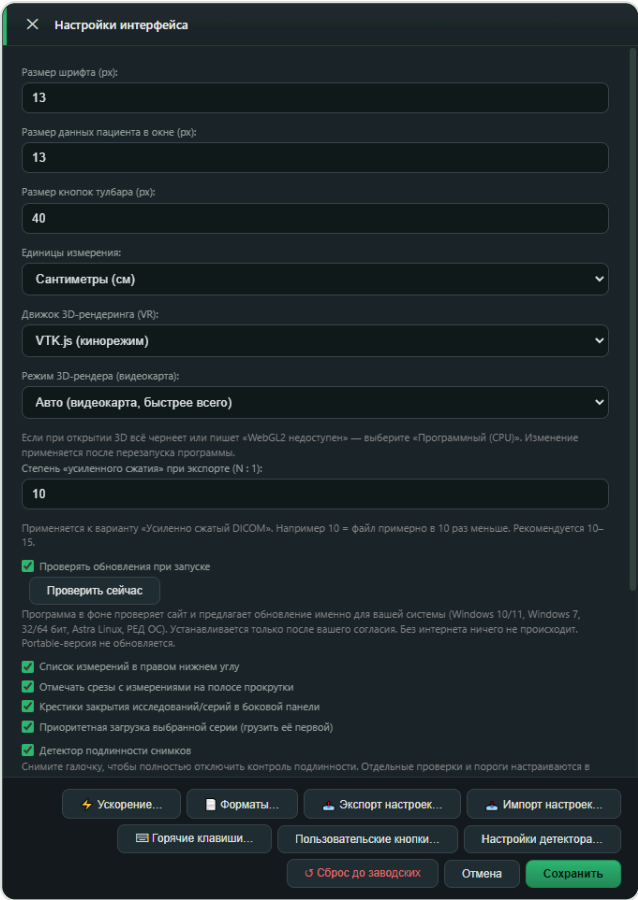


Рис. 13. Окно «Настройки интерфейса»

Параметр	Описание
Размер шрифта, данных пациента, кнопок	Подстройка интерфейса под монитор и зрение.
Единицы измерения	Миллиметры или сантиметры.
Движок 3D-рендеринга	VTK.js (кинорежим) или собственный WebGL.
Режим 3D-рендера (видеокарта)	«Авто» (D3D11), «OpenGL» (для старых видеокарт), «Программный (CPU)» — работает на любом компьютере. Применяется после перезапуска.
Степень усиленного сжатия	Во сколько раз уменьшать размер при экспорте «Усиленно сжатый» (рекомендуется 10–15).
Проверять обновления при запуске	Включено по умолчанию; кнопка «Проверить сейчас».
Список измерений, отметки на скролле, крестики закрытия, приоритетная загрузка	Дополнительные элементы интерфейса и поведения.

Детектор подлинности снимков	Полностью включает или отключает проверку; тонкие параметры — «Настройки детектора...».
Видимые кнопки	Какие кнопки показывать на панели инструментов.
Кнопки внизу окна	«Ускорение...», «Форматы...», «Экспорт настроек...» и «Импорт настроек...» (перенос на другой компьютер, кроме PACS и лицензии), «Пользовательские кнопки...», «Иконка приложения» (5 вариантов), «Сброс до заводских» (лицензия не затрагивается).

11. Данные пользователя и безопасность

- Программа обрабатывает изображения только на компьютере пользователя и не передаёт снимки и данные пациентов правообладателю или третьим лицам.
- Сетевые обращения программы: к PACS учреждения (по настройке пользователя) и к сайту правообладателя для проверки обновлений — запрашивается только список доступных версий, без сведений о пользователе и пациентах. Проверку обновлений можно отключить.
- Настройки хранятся в профиле пользователя операционной системы. Временные копии файлов с CD/DVD хранятся во временной папке системы.
- Для показа снимков на конференциях используйте «Скрыть данные пациента» (**Shift** + **F12**).
- Соблюдение требований законодательства о персональных данных и врачебной тайне в отношении открываемых снимков обеспечивает пользователь.

12. Возможные неполадки и их устранение

Ситуация	Что сделать
Окно 3D чёрное или сообщение «WebGL2 недоступен»	«Настройки» → «Режим 3D-рендера» → «Программный (CPU)» или «OpenGL», перезапустить программу. Не включайте режим «Реализм» на слабых видеокартах.
Исследование с диска открывается медленно	В окне «Ускорение» выберите «Чтение файлов с диска: 4 подряд» или «Авто»; включите копирование с CD/DVD во временную папку.
Не хватает памяти на больших исследованиях	Задайте «Лимит памяти» 2 или 4 ГБ в окне «Ускорение».
ФИО отображается непонятными символами	Файл записан в нестандартной кодировке; программа пытается определить её автоматически. При экспорте можно включить «ФИО кириллицей» и поправить написание.
PACS не находит пациента	Включите «+ латиницей», проверьте адрес, порт и AE-заголовки, выполните проверку связи. Для C-MOVE AE-заголовок компьютера должен быть зарегистрирован в PACS.
Предупреждение о системной дате	Проверьте дату и время компьютера (возможно, разрядилась батарейка BIOS).
Лицензионный ключ не принимается	Убедитесь, что ключ выдан для кода именно этого компьютера и вставлен целиком. При замене оборудования код компьютера может измениться — обратитесь в поддержку.
Пропущены срезы в серии	Программа предупреждает о разрывах в серии (детектор пропущенных срезов). Перезапишите исследование с исходного носителя.

13. Техническая поддержка и сопровождение

Правообладатель	Темников Олег Александрович
Электронная почта	patriot8333@yandex.ru
Сайт	https://cactusdicom.ru
Обновления	Выпускаются по мере исправления ошибок и добавления функций; доставляются через сайт и встроенную проверку обновлений (раздел 3.5). История изменений приводится в окне обновления.
Сообщение об ошибке	Опишите действия, которые привели к ошибке, укажите версию программы (строка состояния или окно «О программе») и операционную систему, приложите снимок экрана. Не присылайте снимки с персональными данными пациентов.

© 2026 Темников О.А. Все права защищены. Демо-изображения в руководстве: The Cancer Imaging Archive (TCIA), коллекции LIDC-IDRI (doi:10.7937/K9/TCIA.2015.LO9QL9SX) и Pancreas-CT (doi:10.7937/K9/TCIA.2016.tNB1kqBU), лицензия CC BY 3.0. DICOM® — зарегистрированный товарный знак NEMA.