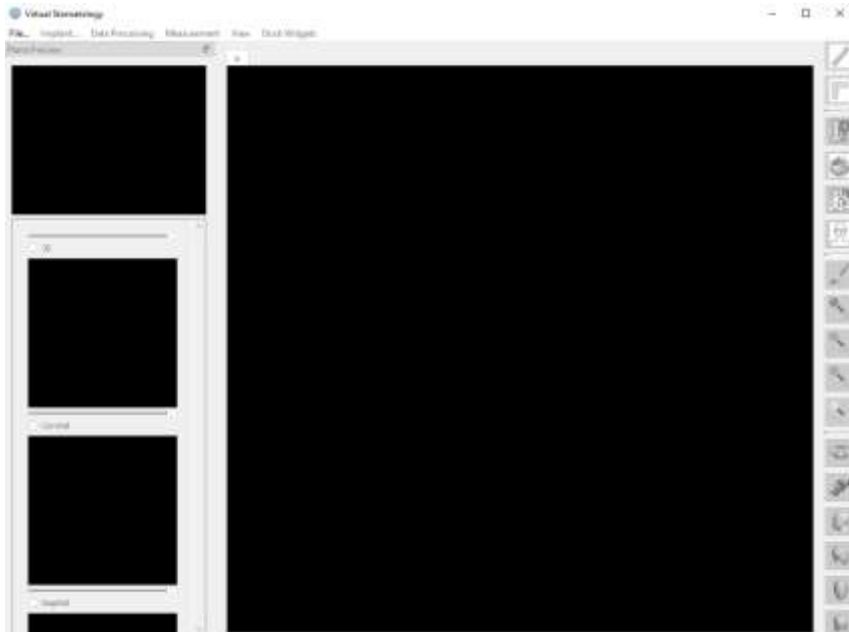




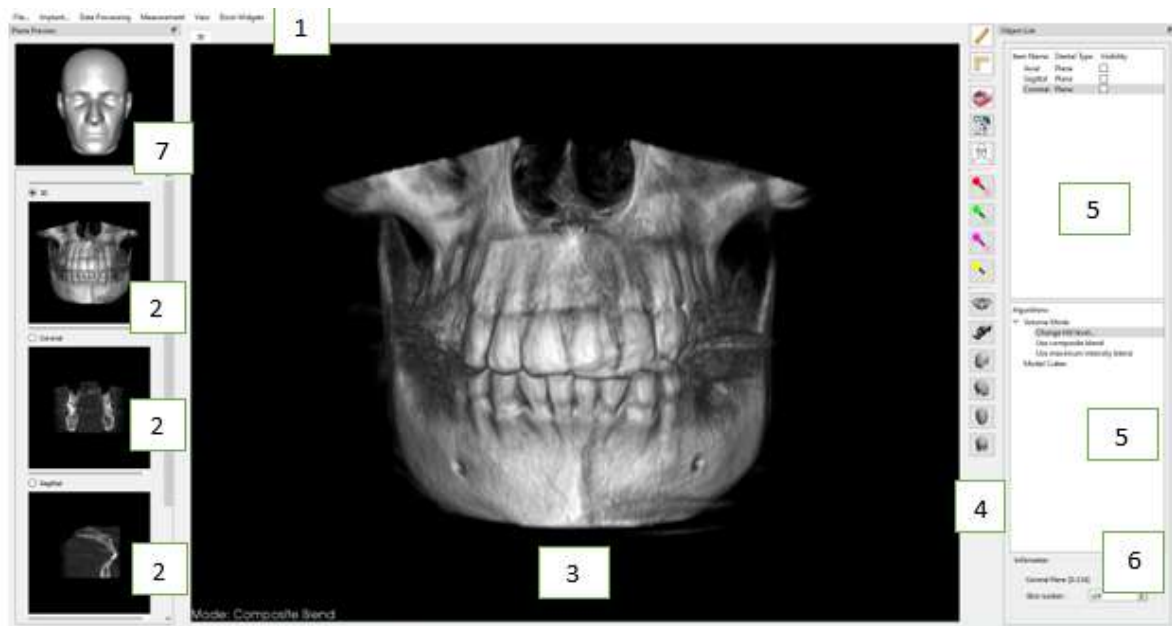
Virtual Stomatology - КАК РАБОТАТЬ С ПРОГРАММОЙ

ВВЕДЕНИЕ

Общий вид программы Virtual Stomatology



Вид программы после загрузки файла:



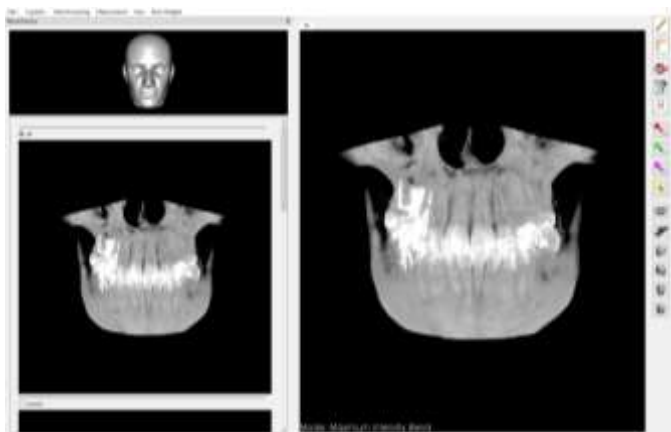
- 1 - горизонтальное меню
- 2 - набор из четырёх превью-окон
- 3 - оперативное окно изображений
- 4 - функциональные кнопки и иконки

5 - оперативные поля

6 - информационное поле

7 - окно пространственной ориентации 3-х мерной модели

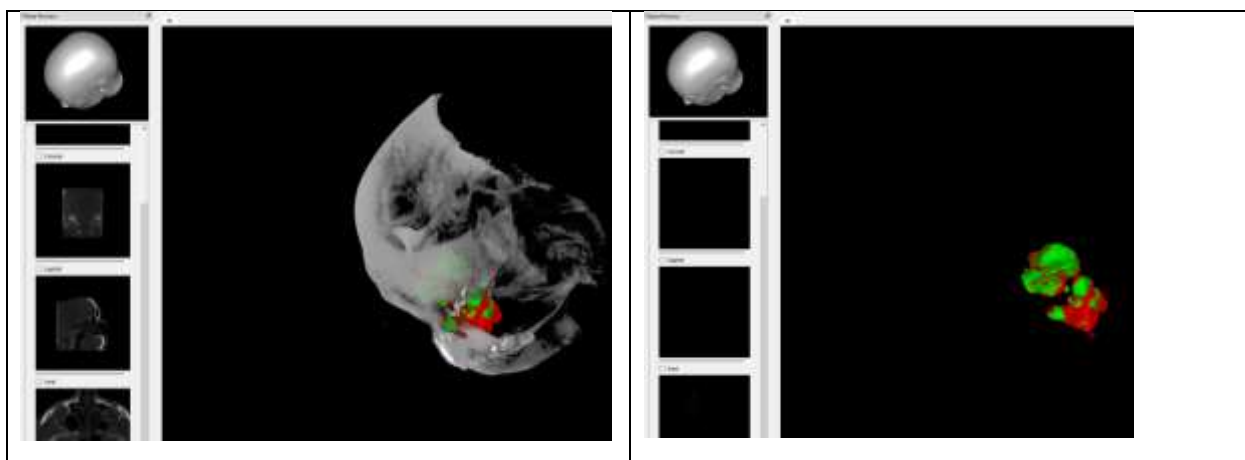
Вертикально расположенные одно под другим окна (2) предназначены для просмотра изображений и отражения в соответствующих плоскостях ряда операций, производимых с изображением в окне рабочего окне 3. Окна 2 можно расширить или уменьшить: поставить курсор в промежуток между окнами, чтобы он превратился в полоску со стрелками, а затем подвинуть курсор вправо-влево. Пример с увеличенными превью-окнами:



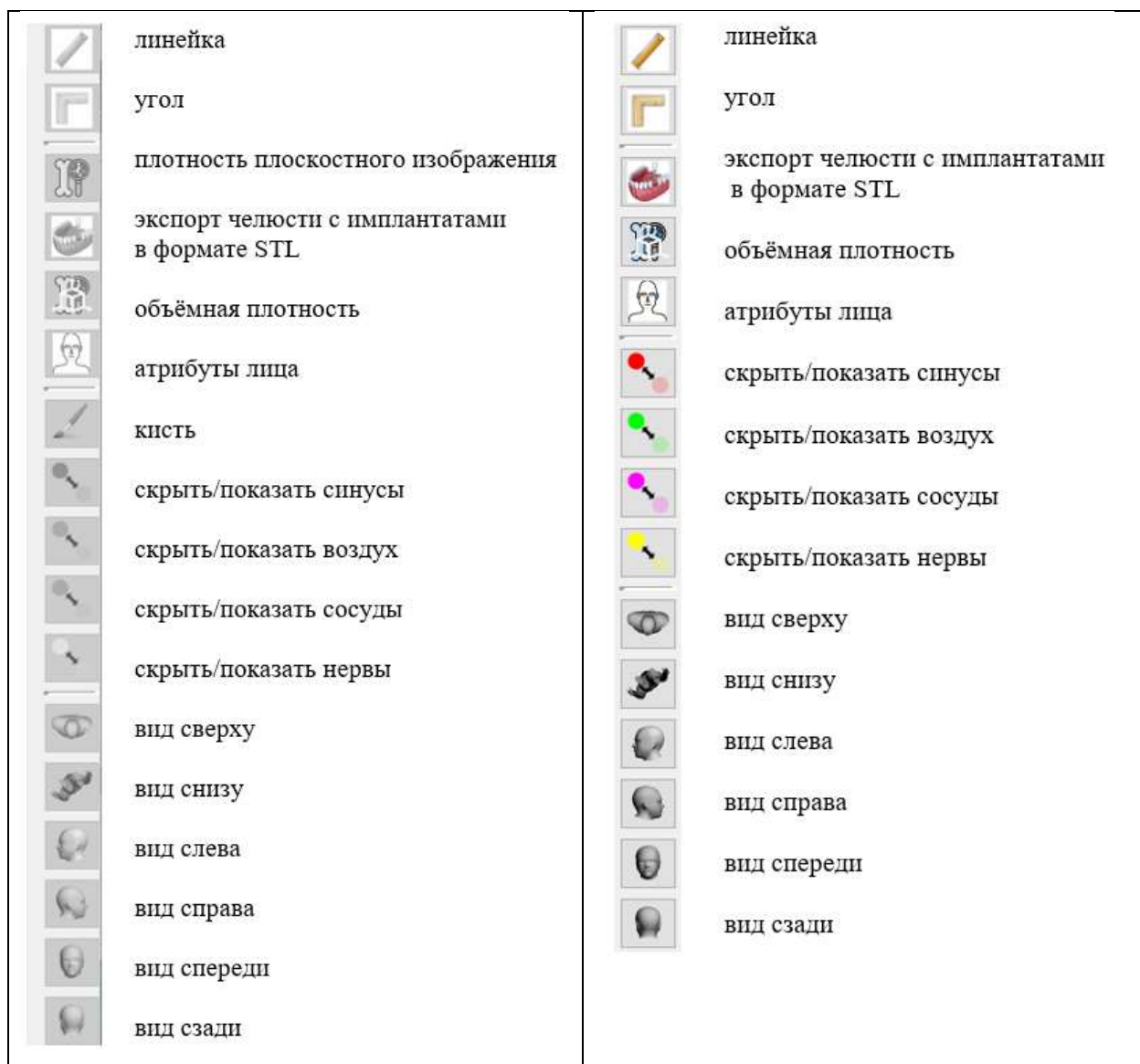
Большое, центральное окно (рабочее окно, позиция 3) используется для визуализации и редактирования изображений, выполнения линейных и угловых измерений, управления пространственным положением объектов трёхмерных объектов.

Расположенные справа оперативное (5) и информационное (6) поля предназначены для активации тех или иных действий, а также для отражения служебной информации о текущем состоянии.

Окно пространственной ориентации 3-х мерной модели (7) даёт наглядное представление о том, как ориентировано изображение в рабочем окне. Это удобно в тех случаях, когда на экране остаётся только 3D модель:

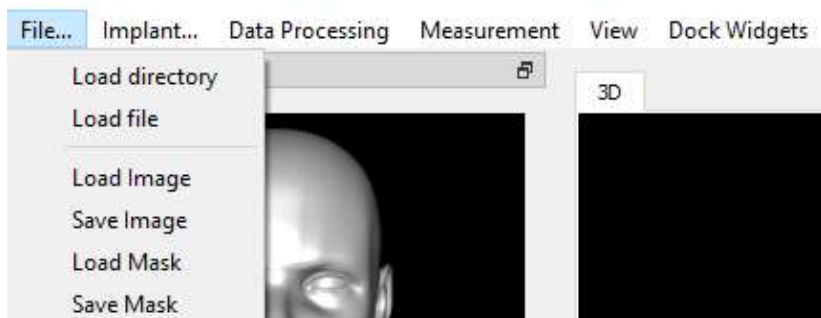


На **вертикальной** панели инструментов (4) находятся функциональные кнопки и иконки. Вертикальная панель инструментов до загрузки файла и после:



Горизонтальная панель инструментов (1)

File... - для работы с файлом

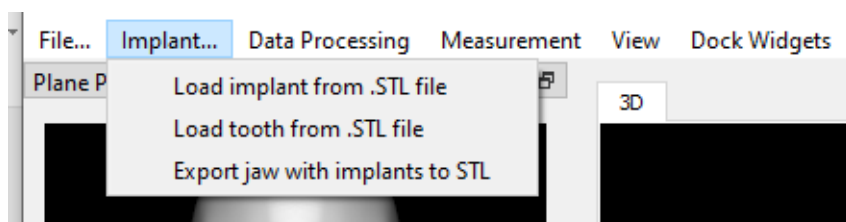


1-2 *Load directory* / *Load file* загружаем файл пациента в формате dicom

3-4 *Load Image / Save Image* - опции, созданные **для программистов**. Используются для работы с изображением в другом формате – формате nii.gz. Загружаем изображение и сохраняем его в формате nii.gz.

5-6 *Load Mask / Save Mask* используется для работы с масками в формате nii.gz. Если разместили что-то на изображении кистью или НС (нейронной сетью), можно этот рисунок сохранить как маску. Файл маски существует отдельно от исходного изображения в формате dicom. При последующей работе эта маска загружается на предварительно загруженное изображение в формате dicom.

Implant – для работы с имплантатами и коронками

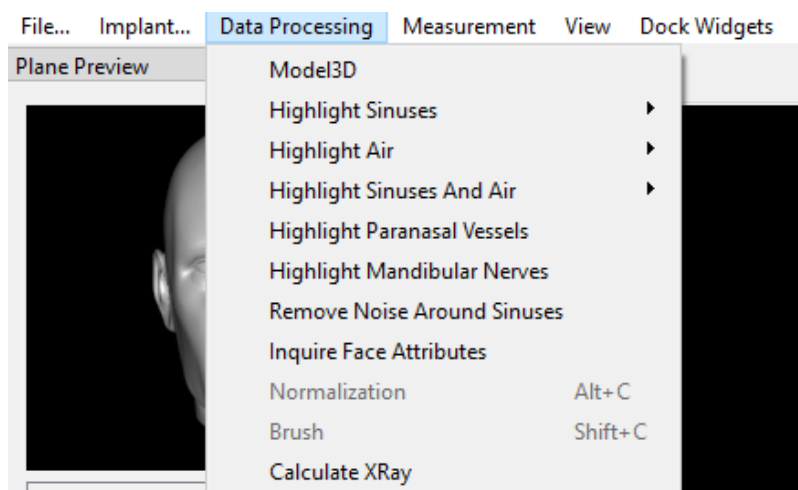


Load implant Загрузить имплантаты

Load tooth Загрузить зубы

Export jaw with implants to STL Экспортировать в формат STL челюсть с имплантатами в полигональном формате (из многоугольников)

Data Processing – выделение в автоматическом режиме пазух, сосудов, нервов. Атрибуты лица и опция Calculate XRay



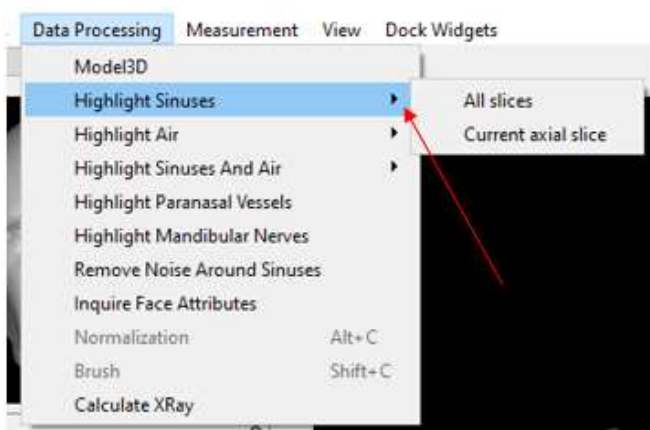
1 *Model 3D* для построения объёмного изображения

2 *Highlight Sinuses* в автоматическом режиме будет выделена вся пазуха целиком одним цветом

3 *Highlight Air* будет выделен только воздух

4 *Highlight Sinuses And Air* будут выделены слизь и воздух разным цветом

Опции 2-4 имеют режимы: *All slices* (все слайды) и *Current axial slices* (только один слайд). Они открываются стрелочкой, расположенной справа от названия.



5 *Highlight Paranasal Vessels* – будут выделены сосуды

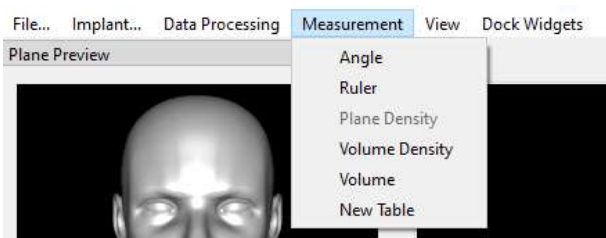
6 *Highlight Mandibular Nerves* – будут выделены нервы

7 *Remove Noise Around Sinuses* – убрать мусор вокруг пазух

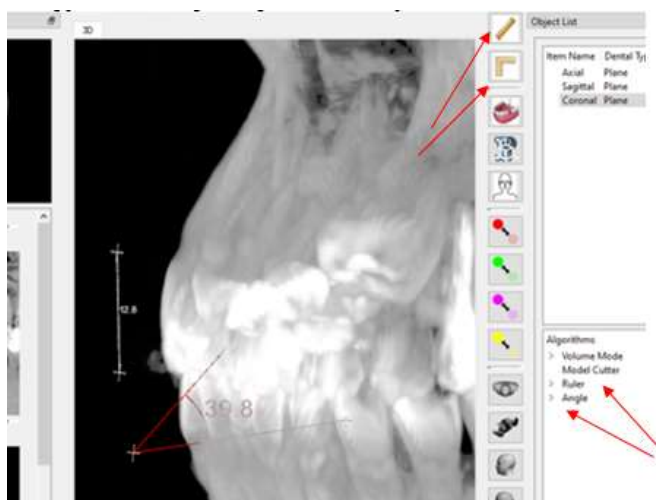
8 *Inquire Face Attributes* – определить параметры лица

9 *Calculate XRay* – рентгеновский снимок выделенного объема головы. Вычисляется как среднее значение по всем срезам в заданном пользователем объеме.

Measurement – инструменты

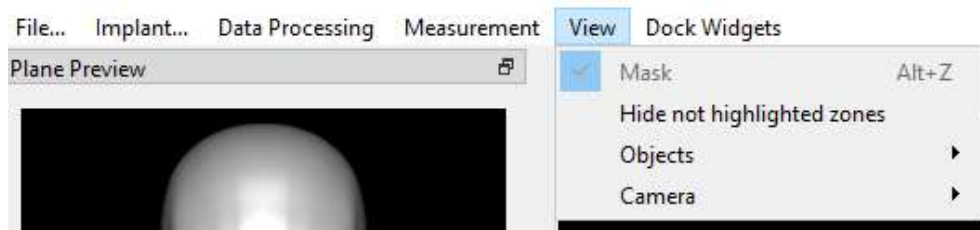


Angle, Ruler – инструменты измерения расстояний и углов:



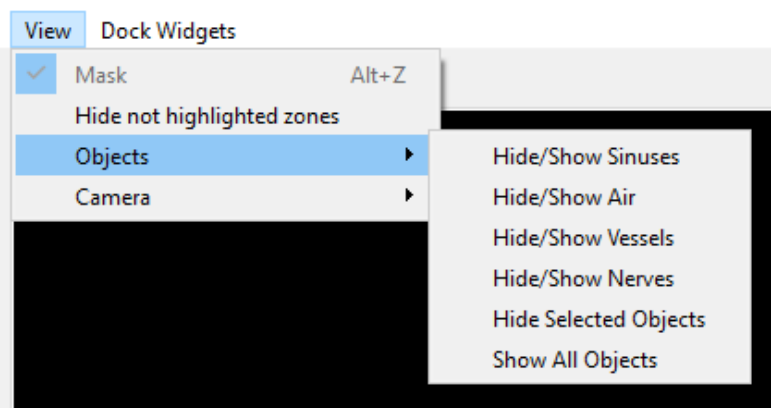
Volume Density – измерение плотности

View – вид изображения

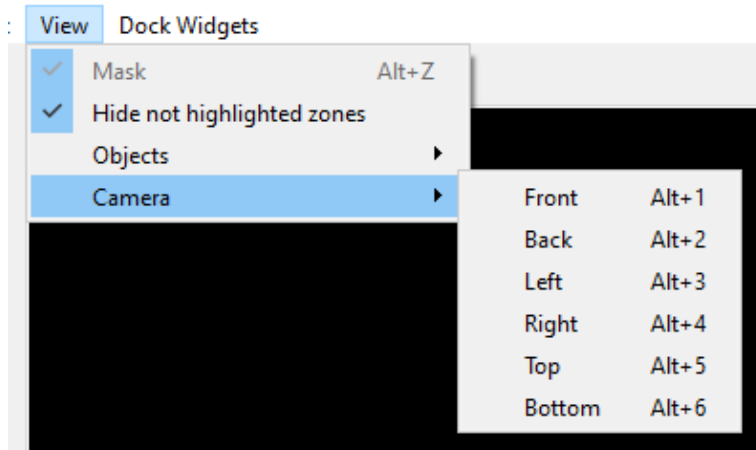


Hide not highlighted zone – работа с 3D-изображением: скрыть исходное изображение, оставить только построенную модель

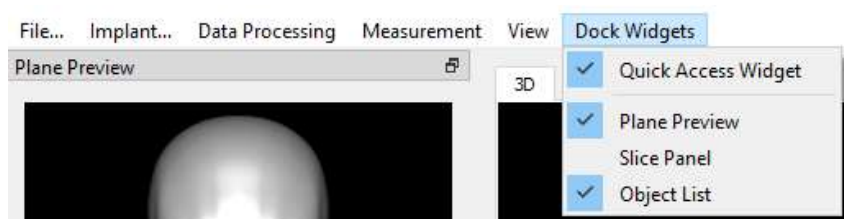
Objects – работа с 3D-изображением: скрыть/показать рабочий цвет построенной модели (пазухи, воздух, сосуды, нервы), скрыть выделенные объекты, показать все объекты



Camera – вид изображения: спереди, сзади, слева, справа, сверху, снизу

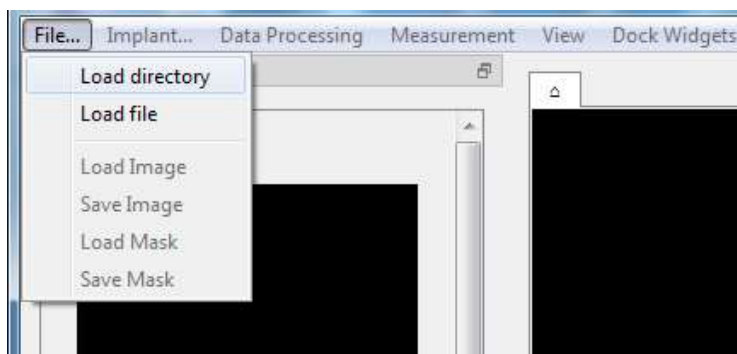


Dock Widgets – окна, открытые для просмотра, отмечаются птичками



ЗАГРУЗКА ФАЙЛА

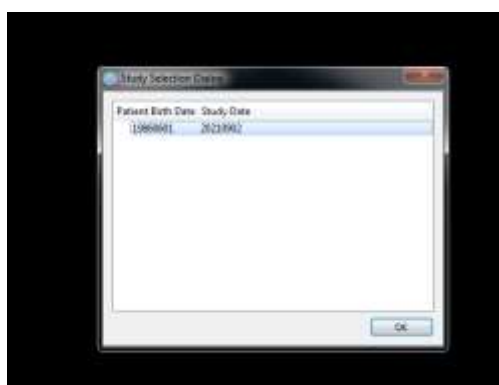
1. Загружаем файл. Обычно выбирается «загрузить директорию»



Нажимаем непосредственно на ту папку, которая содержит файлы. После этого нажимаем кнопку *Выбор папки*

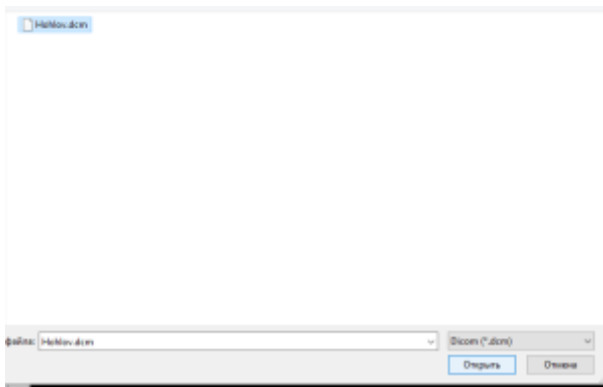


Во всплывающем окне нажимаем ОК

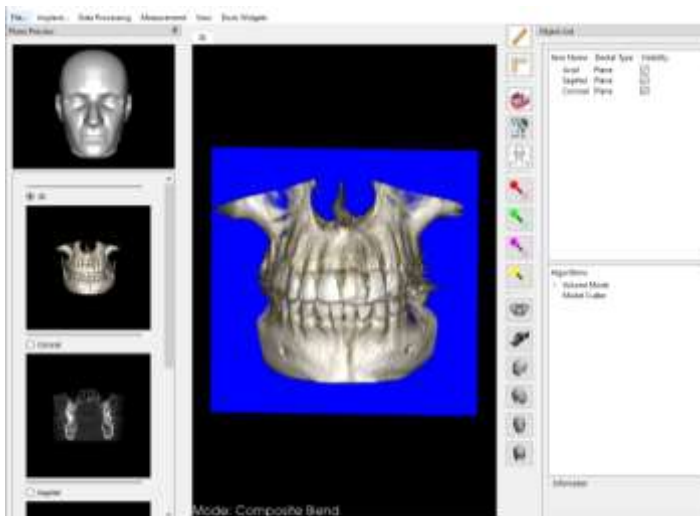


! ЖДЁМ

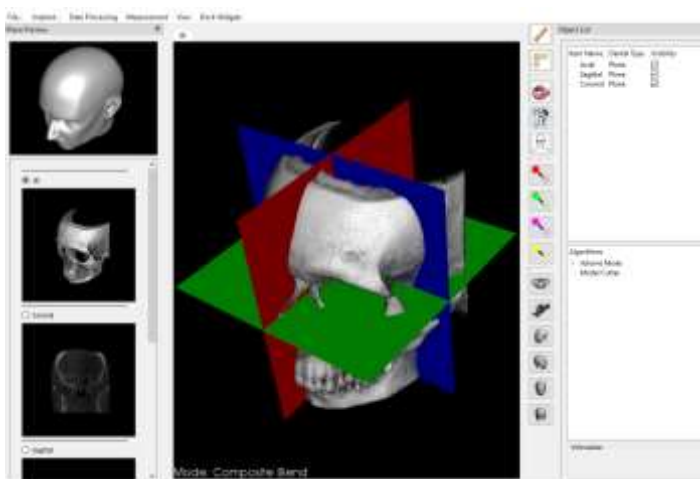
Если данные пациента находятся в одном файле, выбирается команда *Загрузить файл*. При этом выбирается уже не папка с файлами, как в предыдущем случае, а сам файл. Щёлкаем левой кнопкой мыши по его названию. Нажимаем кнопку *Открыть*.



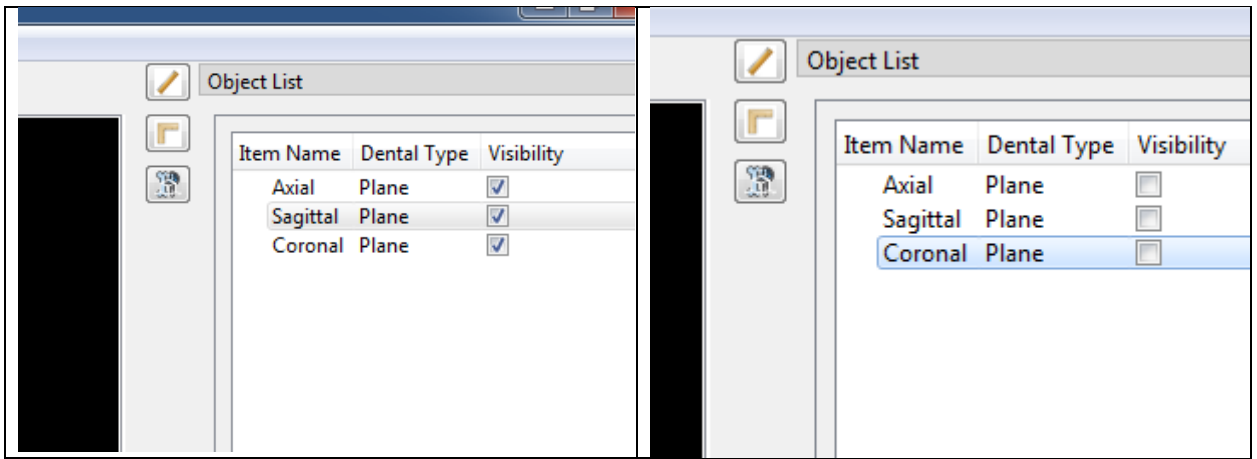
Вид программы после загрузки изображения:



По умолчанию вместе с изображением загружаются секущие плоскости: аксиальная, сагиттальная и корональная.



2. Чтобы эти плоскости сделать невидимыми, в разделе *Object List* убираем птички напротив их названий

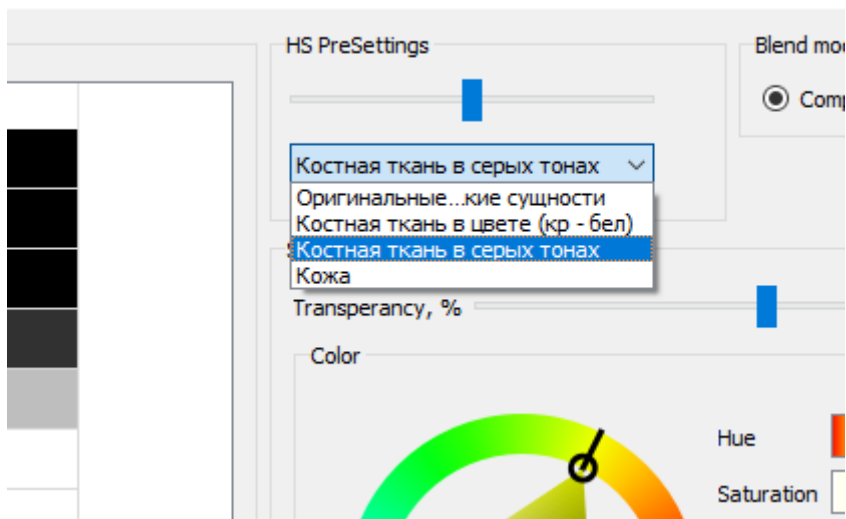
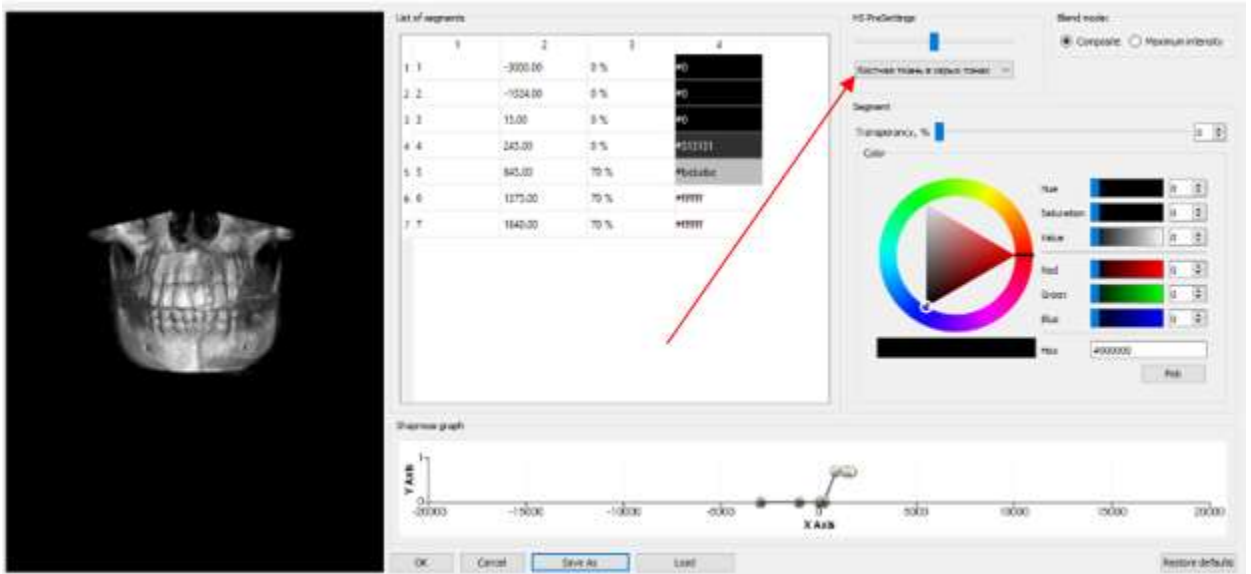
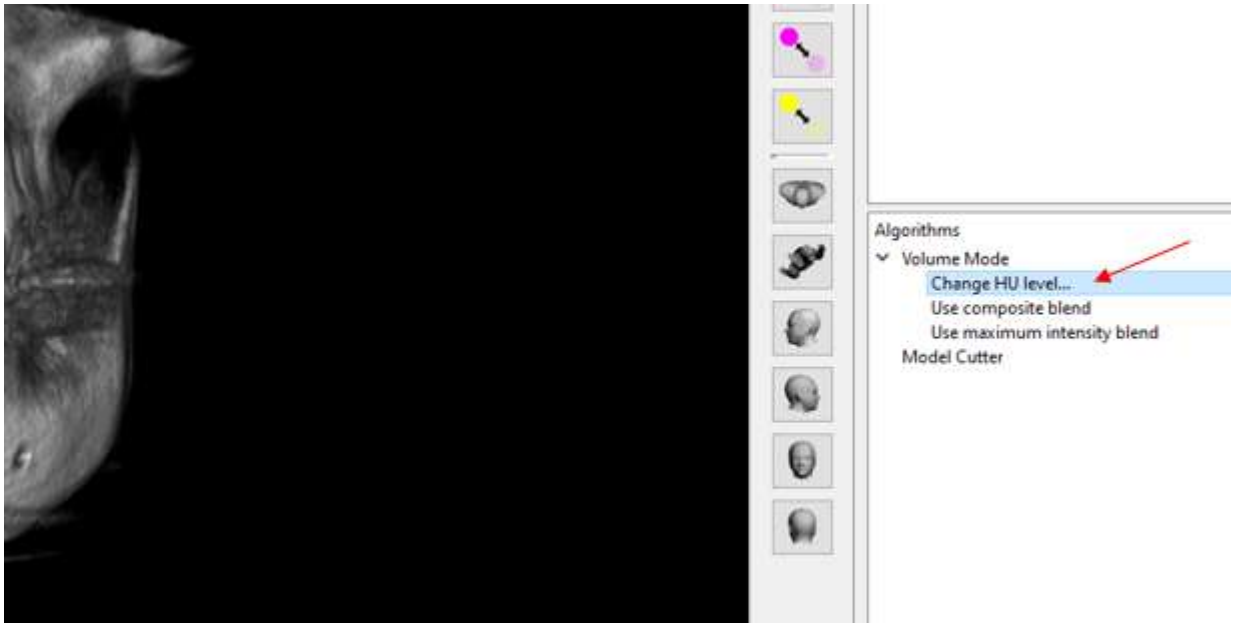


3. Установка других режимов: *Volume Mode – Change HU level.*

По умолчанию в программе загружается режим *Костная ткань в серых тонах*. В программе предусмотрены другие режимы.

Справа в разделе алгоритма активировать *Volume Mode* двойным щелчком ЛКМ (или нажать ЛКМ стрелочку слева от названия), затем *Change HU level* двойным щелчком ЛКМ (или нажать ЛКМ стрелочку слева от названия)

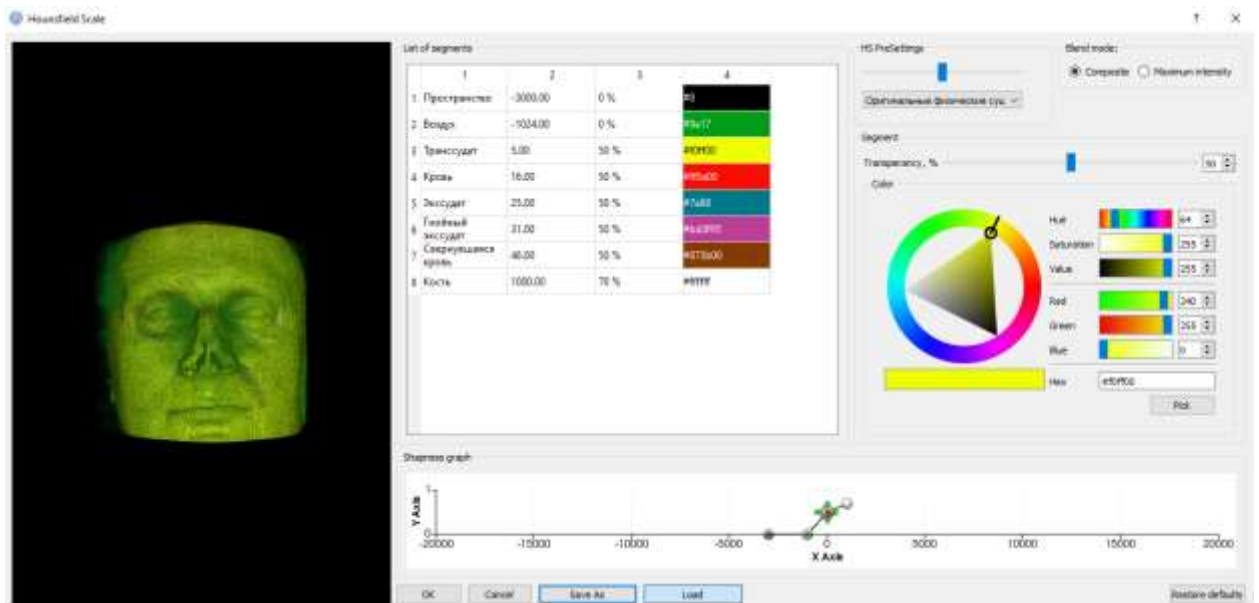




Костная ткань в серых тонах

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|----------|------|---------|
| 1 | 1 | -3000.00 | 0 % | #0 |
| 2 | 2 | -1024.00 | 0 % | #0 |
| 3 | 3 | 15.00 | 0 % | #0 |
| 4 | 4 | 245.00 | 0 % | #313131 |
| 5 | 5 | 845.00 | 70 % | #bebebe |
| 6 | 6 | 1375.00 | 70 % | #ffffff |
| 7 | 7 | 1640.00 | 70 % | #ffffff |

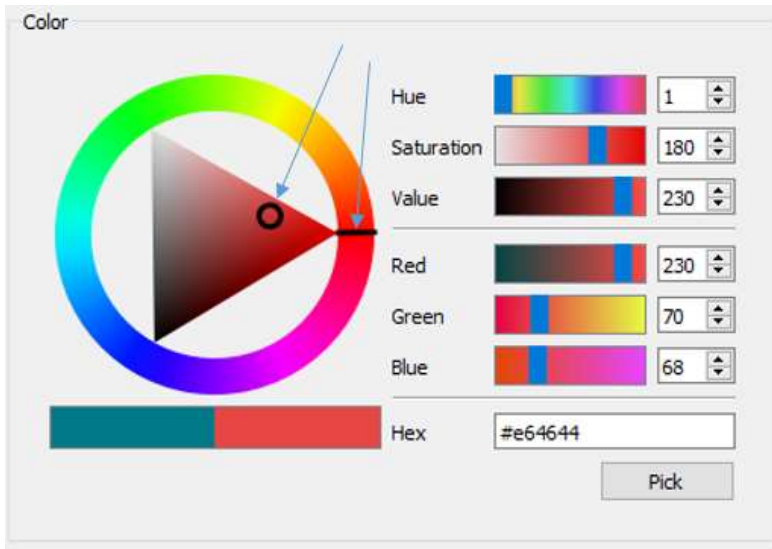
Оригинальные физические сущности. Используется при изучении синусов.



| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------------------|----------|------|---------|
| 1 | Пространство | -3000.00 | 0 % | #0 |
| 2 | Воздух | -1024.00 | 0 % | #9e17 |
| 3 | Транссудат | 5.00 | 50 % | #f0ff00 |
| 4 | Кровь | 16.00 | 50 % | #ff0a00 |
| 5 | Экссудат | 25.00 | 50 % | #7a88 |
| 6 | Гнойный экссудат | 31.00 | 50 % | #bd3f95 |
| 7 | Свернувшаяся кровь | 46.00 | 50 % | #873b00 |
| 8 | Кость | 1000.00 | 70 % | #ffffff |

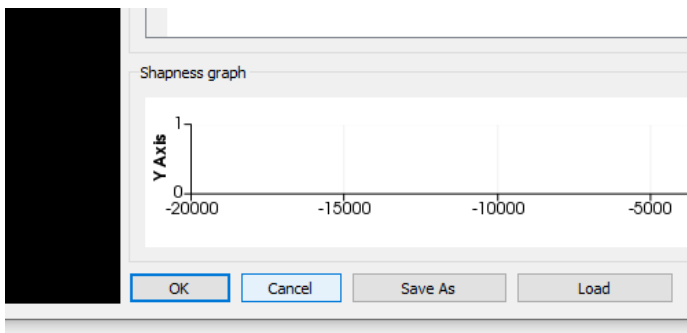
Параметры в колонке 2 можно менять. Соответственно этим изменениям можно самим задать в колонке 4 новый цвет. Цвет задаётся справа в разделе *Color*. Цвет удобно выбирать

чёрточкой на кольце, а оттенок выбранного цвета – кружочком в треугольнике. Изменение параметров приведёт к изменению цветов на картинке.

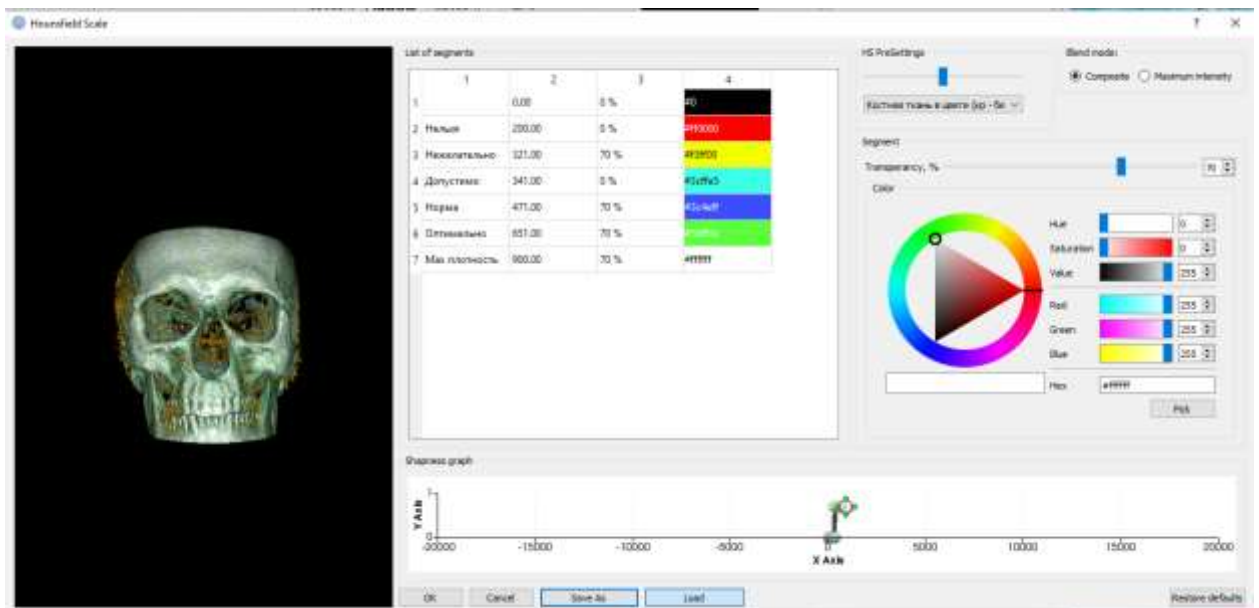


Чтобы **сохранить** выбранный режим, нажимаем ОК.

(!) Чтобы выйти **без сохранения**, нажимаем CANCEL

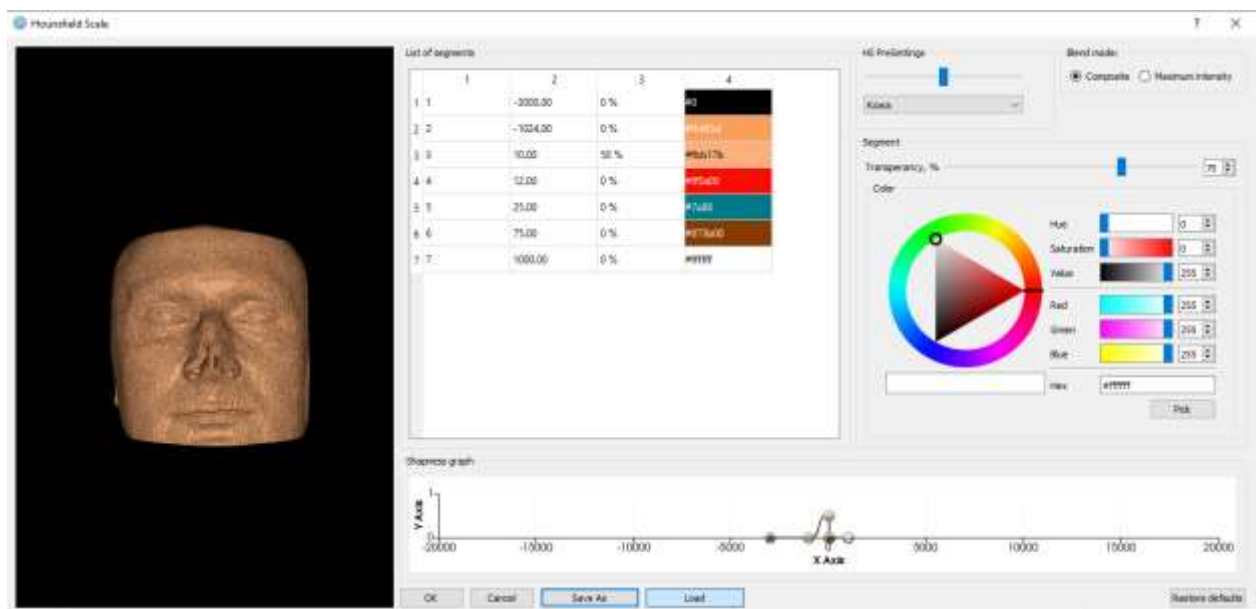


Костная ткань в цвете (красно-белый):



| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---------------|--------|------|---------|
| 1 | | 0.00 | 0 % | #0 |
| 2 | Нельзя | 200.00 | 0 % | #ff0000 |
| 3 | Нежелательно | 321.00 | 70 % | #f3ff00 |
| 4 | Допустимо | 341.00 | 0 % | #3cffe5 |
| 5 | Норма | 471.00 | 70 % | #3c4eff |
| 6 | Оптимально | 651.00 | 70 % | #5bff3c |
| 7 | Мах плотность | 900.00 | 70 % | #ffffff |

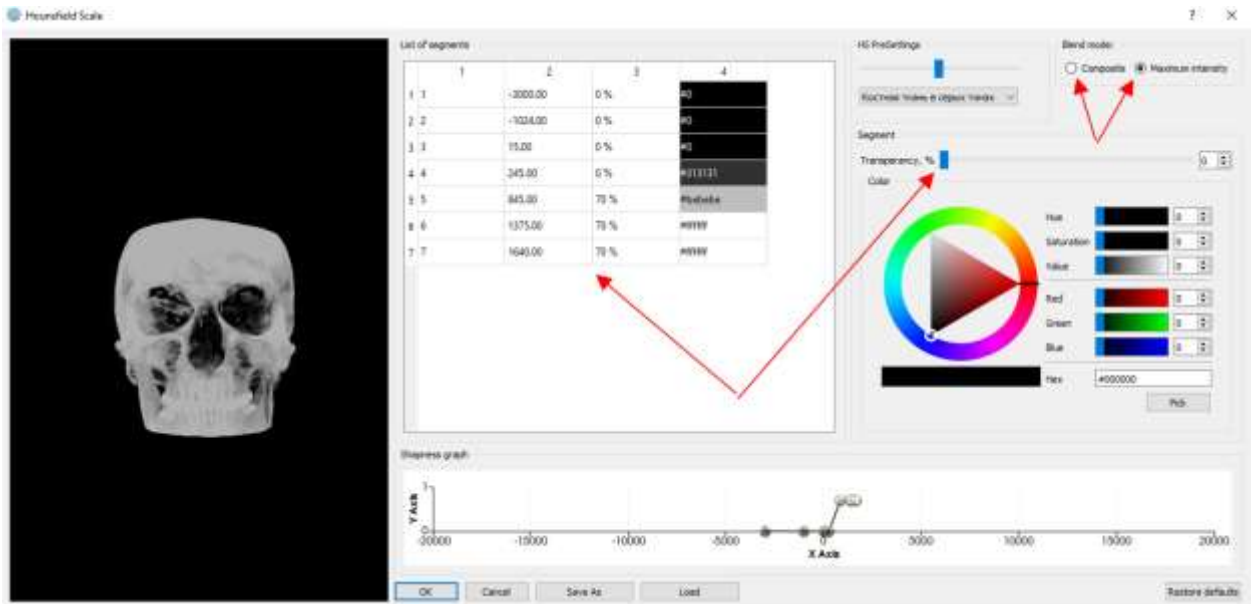
Кожа. Используется при определении параметров лица.



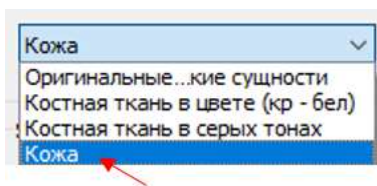
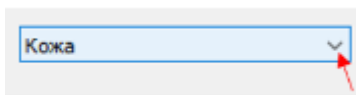
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|----------|------|---------|
| 1 | 1 | -3000.00 | 0 % | #0 |
| 2 | 2 | -1024.00 | 0 % | #fb9f5d |
| 3 | 3 | 10.00 | 50 % | #fbb17b |
| 4 | 4 | 12.00 | 0 % | #ff0a00 |
| 5 | 5 | 25.00 | 0 % | #7a88 |
| 6 | 6 | 75.00 | 0 % | #873b00 |
| 7 | 7 | 1000.00 | 0 % | #ffffff |

(!) Примечание: при последующей загрузке программы будет загружаться тот режим, который был выбран пользователем последним.

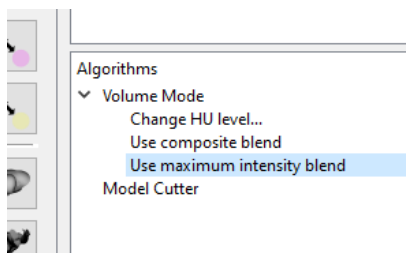
Представленные на рисунках реконструкции осуществлены в *композиционном режиме*, обеспечивающем более реалистичное представление костных тканей. Можно выбрать другой режим плотности (*максимум интенсивности*). Здесь же можно изменить прозрачность изображения.



(!) Примечание: для корректной работы программы при переключении режимов плотности *Composite / Maximum intensity* необходимо заново установить режим просмотра изображения (оригинальные физические сущности, кожа, кости): **заново открыть список и выбрать режим из списка**

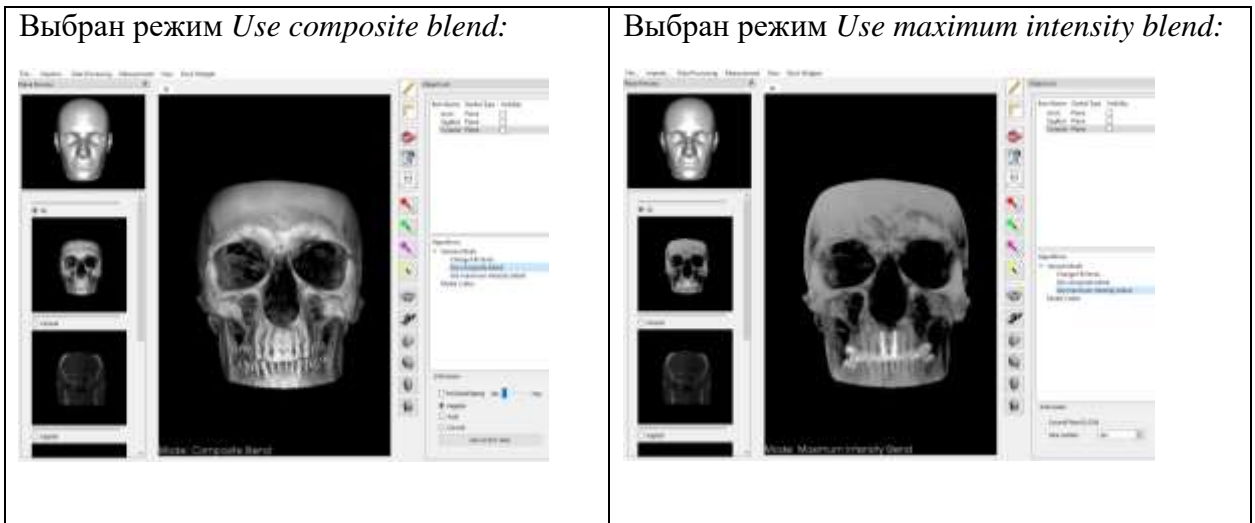


После этого переключить режим плотности (максимум интенсивности) непосредственно **из главного окна** программы **двойным щелчком** левой кнопкой мыши по строчкам *Use composite blend* или *Use maximum intensity blend*:



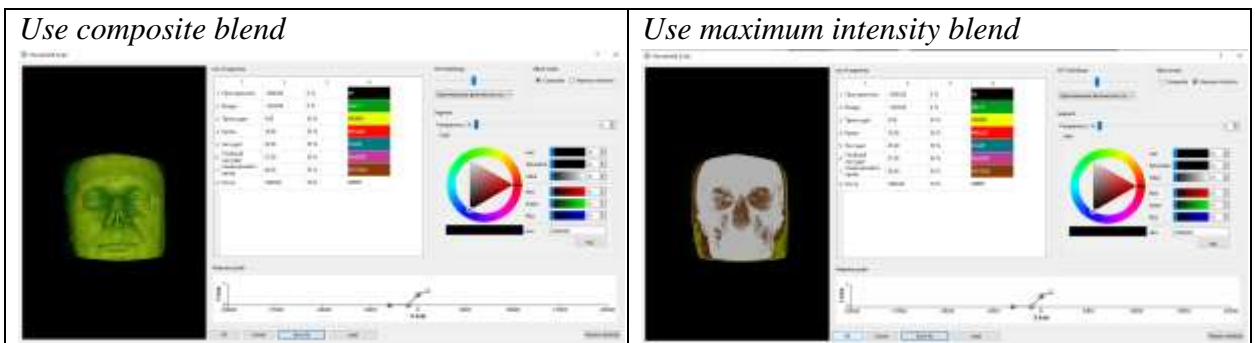
Настроив таким образом нужный нам режим, в дальнейшем можно переключать этот режим плотности (максимум интенсивности) непосредственно из главного окна программы.

Быстрое переключение режима плотности осуществляется двойным щелчком левой кнопкой мыши по строчкам *Use composite blend* или *Use maximum intensity blend*:

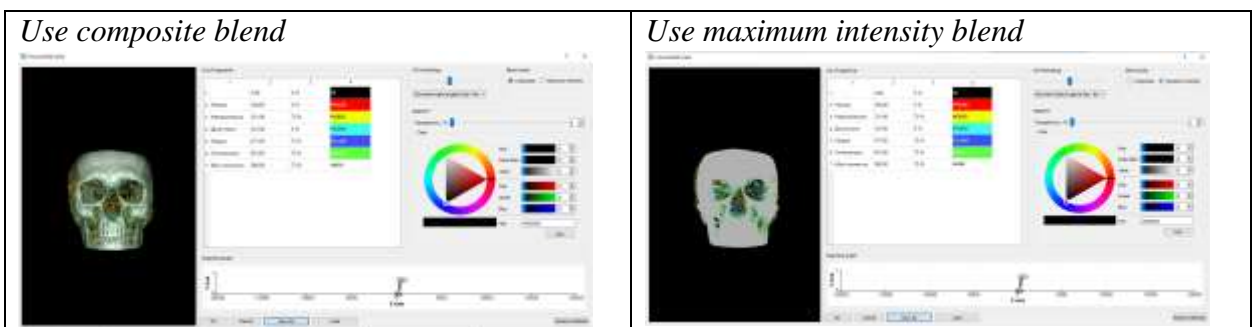


Ниже приведены примеры изображений в других режимах.

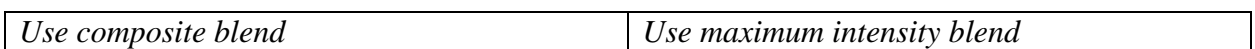
Оригинальные физические сущности:

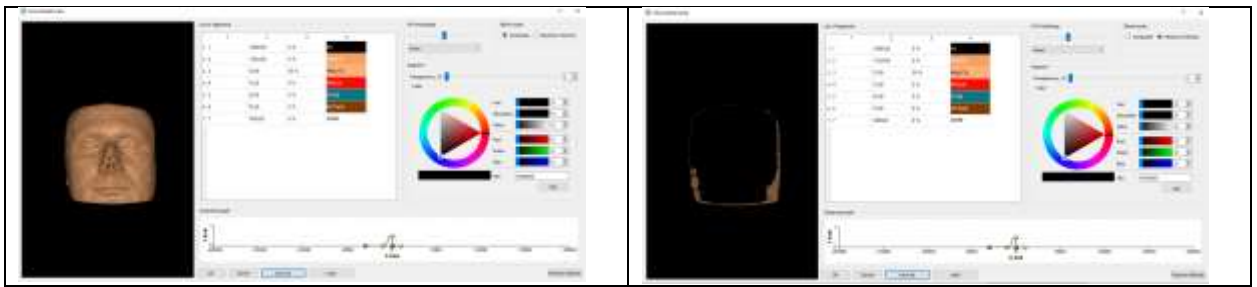


Костная ткань в цвете (красно-белый):



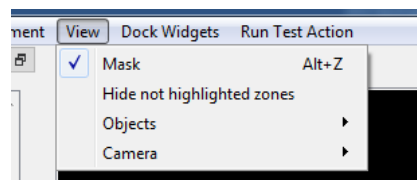
Кожа:





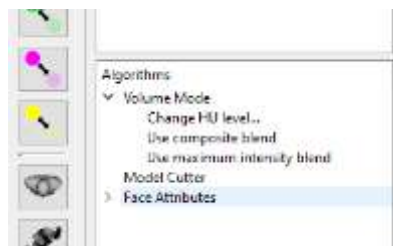
УПРАВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕМ

- Увеличение/уменьшение изображения – крутить колёсико
- Перелистывание срезов – Ctrl+колёсико
- Подвинуть изображение – Shift+движение мыши по коврику
- Повернуть изображение - Ctrl+движение мыши по коврику
- Кнопка «невидимка» закрасненных областей – Alt+Z

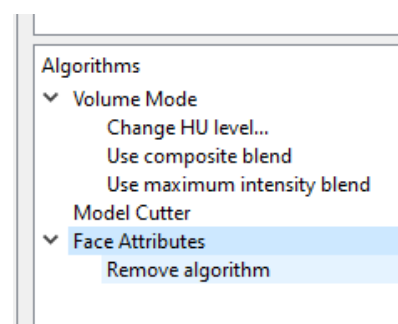


ОТМЕНА АЛГОРИТМА

1. двойной щелчок ЛКМ на строчку с названием этого алгоритма (например, *Face Attributes*) или нажать на стрелочку слева от названия

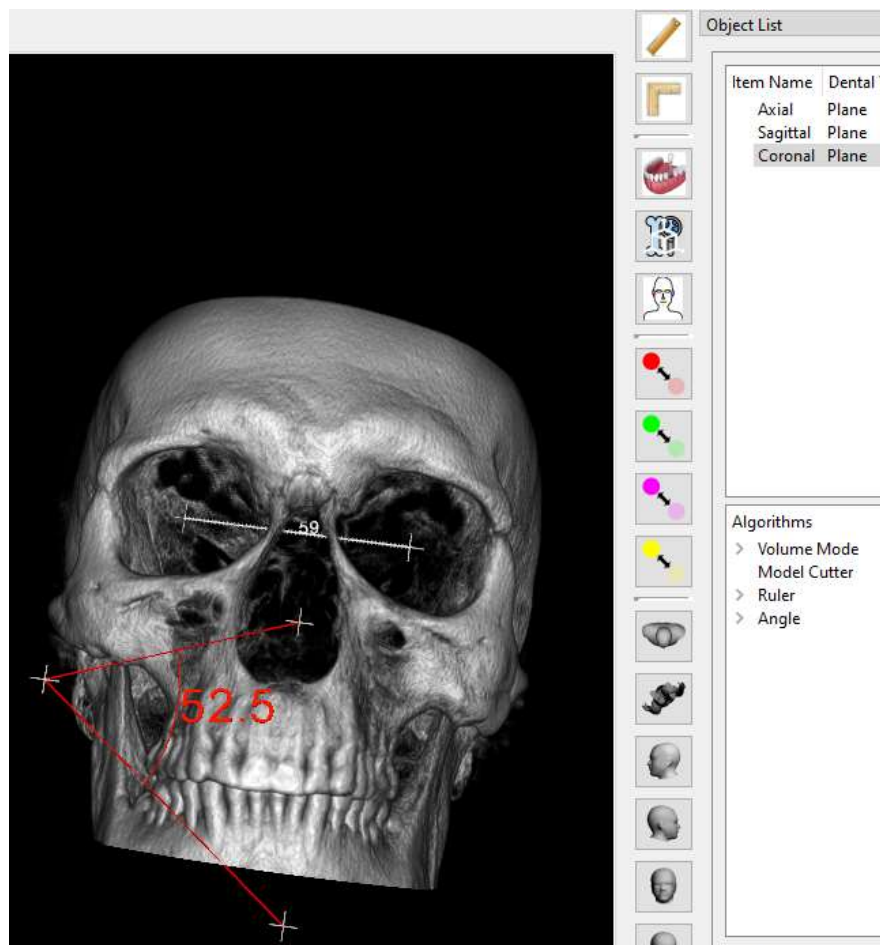


появится строчка *Remove algorithm*



2. двойной щелчок ЛКМ по строчке *Remove algorithm*

ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ И УГЛОВ

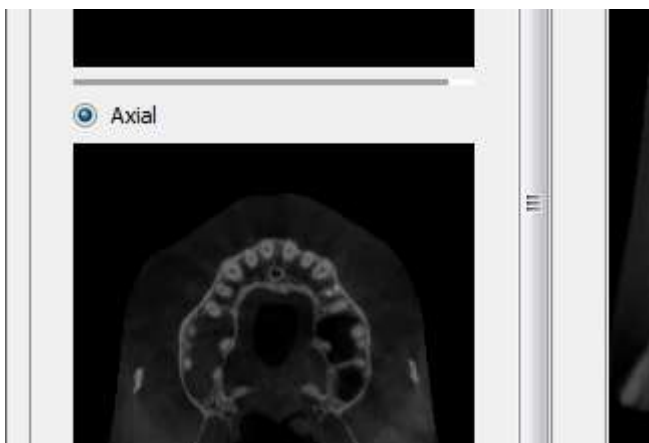


1. Загружаем изображение в рабочее окно
2. Нажимаем инструмент *Линейка* или *Угольник*
3. Щелкнув левой кнопкой мыши по изображению, ставим точку. Для формирования линейки ведём курсор к другой точке и, достигнув её, щёлкаем левой кнопкой мыши. Расстояние в мм автоматически отражается на экране монитора. При использовании инструмента *Угольник* ставим не две, а три точки для формирования угла.
4. **Измерения, производимые на 3Д-изображениях, требуют обязательной корректировки положения точек. Для корректировки положения точек поворачиваем изображение и передвигаем края измерительного инструмента: нажимаем на крестики левой кнопкой мыши и, не отпуская её, тянем в нужное место. Повторяем до тех пор, пока не удостоверимся, что инструмент правильно отметил точки.**

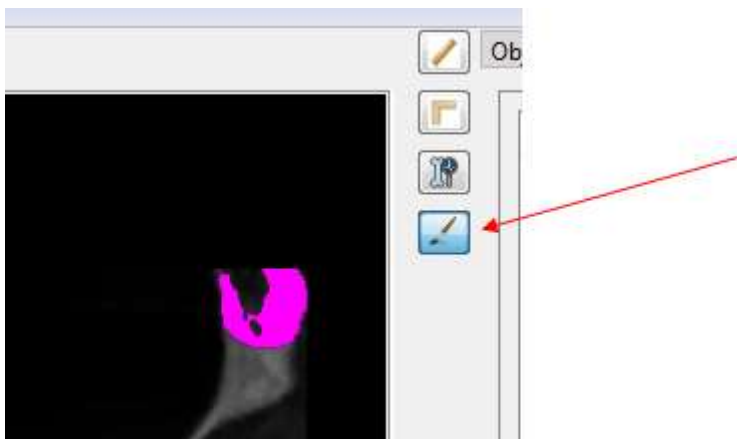
Примечание: чтобы удалить нарисованную линию или угол, двойной щелчок по строчке *Ruler* или *Angle* в разделе *Algorithms*, а затем двойной щелчок по появившейся строчке *Remove algorithm*

РУЧНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ПАЗУХ, СОСУДОВ, НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫХ НЕРВОВ

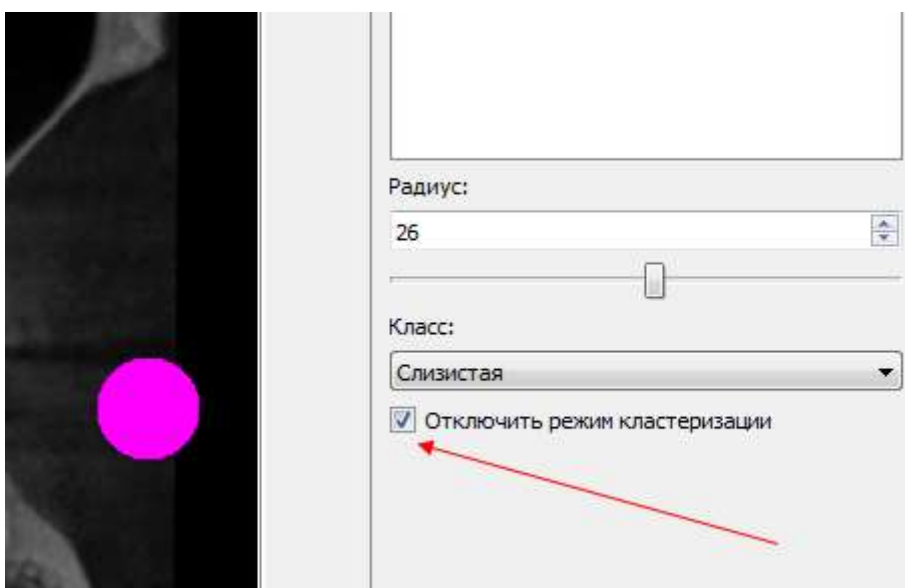
1. Активируем окно с *Аксиальными* срезами.



2. Нажимаем кнопку «кисть». Появляется кисть в виде малинового пятна.



По умолчанию кисть загружается в режиме кластеризации. В режиме кластеризации кисть автоматически сама выделяет ту область, где находится. Чтобы отключить режим кластеризации, ставим птичку в квадратике. Кисть приобретает вид малинового круга.



Радиус кисти изменяется ползунком:

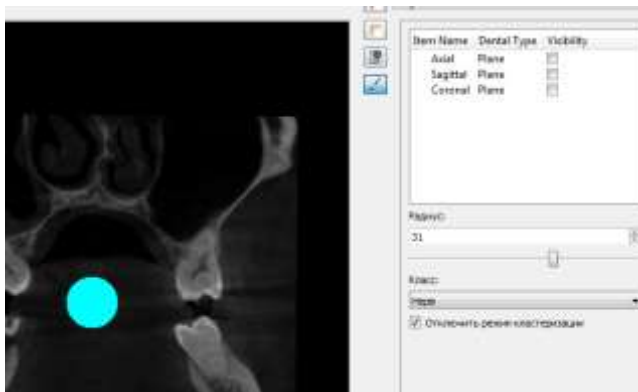


Ползунок перемещается стрелкой курсора двигая ползунок ЛКМ+движение мыши по коврику (в этом случае кисть не видна, и мы видим только цифру радиуса кисти)

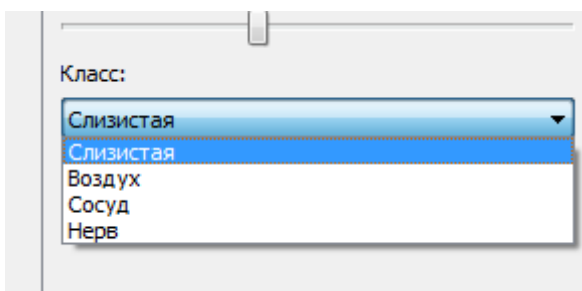
или

когда кисть стоит на слайде, нажимаем **Shift+крутим колёско** (в этом случае сразу видно, как изменяется размер кисти)

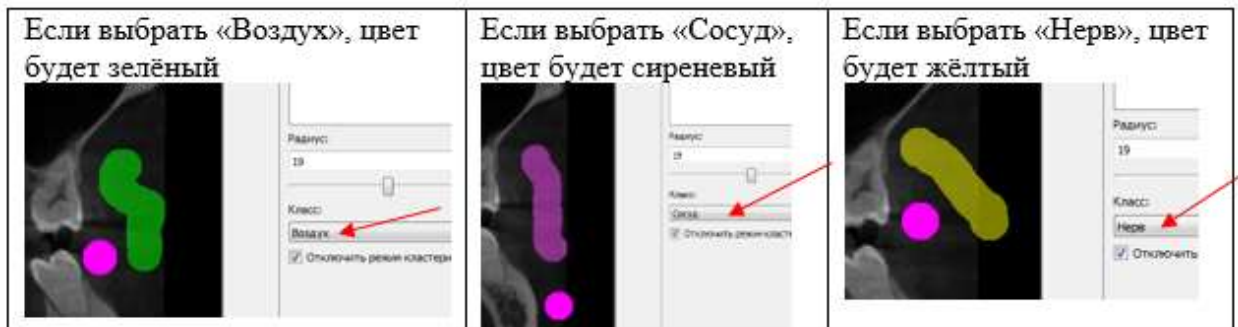
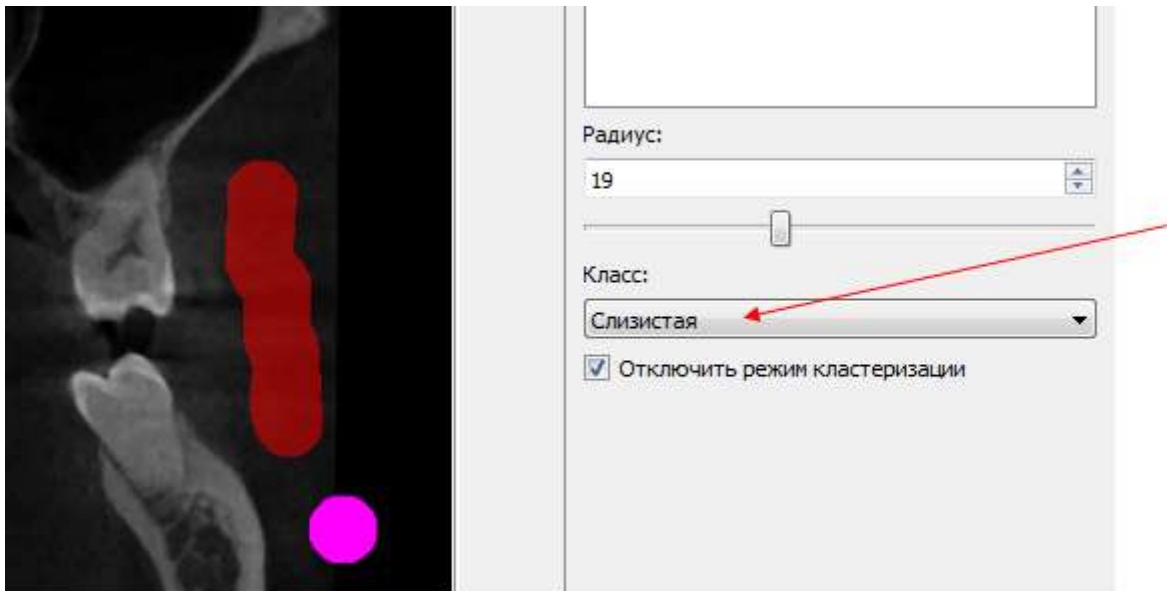
- Рисуем: ЛКМ+движение мыши по коврику.
- Ластик: ПКМ+движение мыши по коврику. Ластик – круг голубого цвета.



Цвет окрашенной области зависит от выбранного класса. В разделе *Класс* выбираем объект, который будем закрашивать – слизистую, воздух, сосуд, нерв:



По умолчанию стоит *Слизистая*. Кисть рисует красным

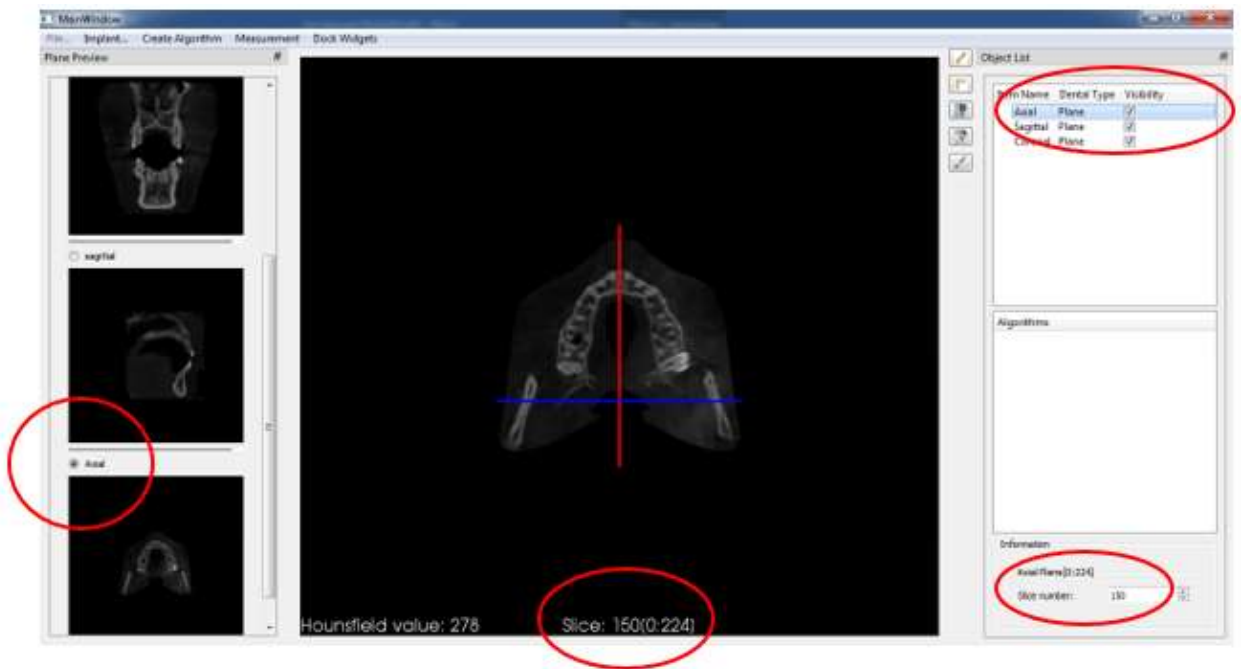


!!! По окончании работы с кистью выходим из режима «кисть»

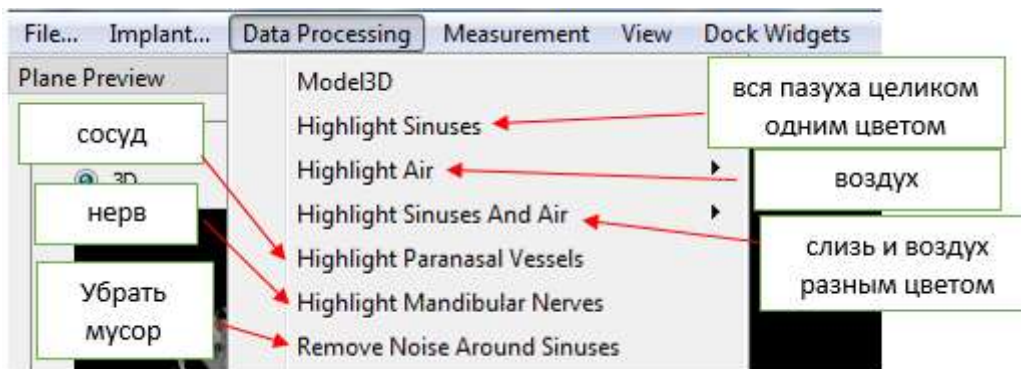
Если нужно перейти к какому-то конкретному слайду:

- 1) проверяем, что вышли из режима «кисть»
- 2) слева выбираем окно,
- 3) справа сверху выбираем активную ось, щёлкая **по названию**.

Внизу в поле *Information* появится поле с названием выбранной плоскости и *Slice number*, в окошке напротив которого нужно ввести номер нужного слайда. Номер этого слайда отразится в активном окне.



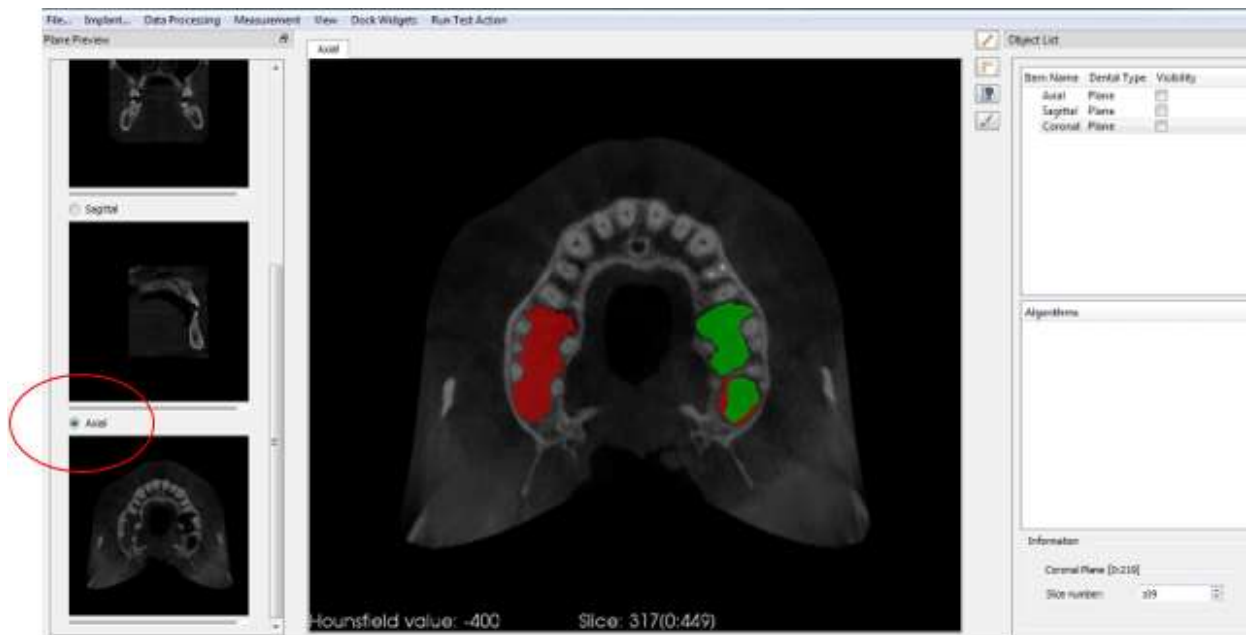
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ПАЗУХ, СОСУДОВ, НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫХ НЕРВОВ



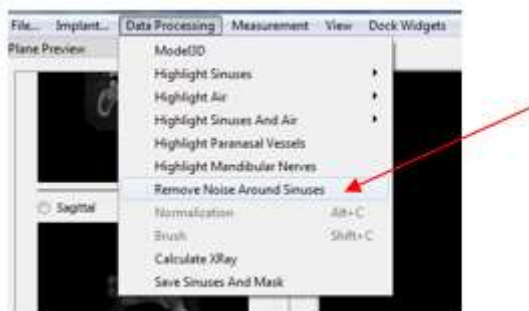
ПАЗУХИ

Запускаем автоматическое выделение пазух. Автоматически выделенные пазухи появятся на **аксиальном** срезе. **Зелёный** цвет – воздух, **красный** – слизь или вся пазуха целиком (без разделения на слизь/воздух) в зависимости от того, какой мы выбрали режим автоматического выделения пазух.

Пример. Выделены области слизи и воздуха на одном из **аксиальных** срезов

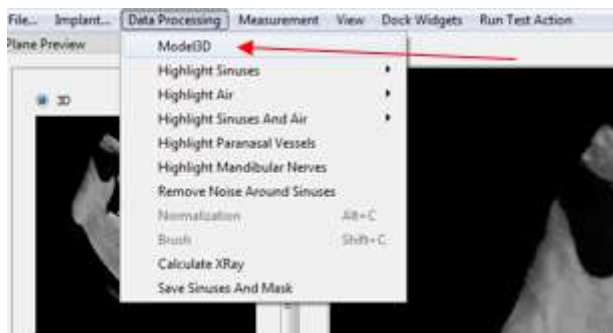


Чтобы убрать мелкий цветной мусор, появившийся после автоматического выделения пазух, используется кнопка *Remove Noise Around Sinuses*. Функция применяется до построения 3D-модели (!)



ПОСТРОЕНИЕ ОБЪЁМНОЙ МОДЕЛИ

После того, как области выделены в ручном или автоматическом режиме (и удалён мусор), строим 3D-модель – нажимаем *Model 3D*.



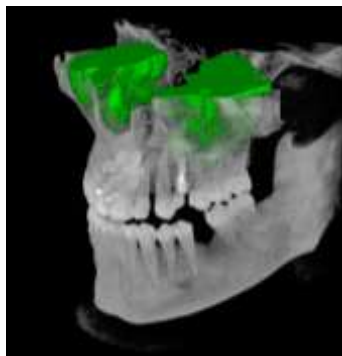
! ЖДЁМ

Получаем 3D изображение в режиме *Костная ткань в серых тонах*:

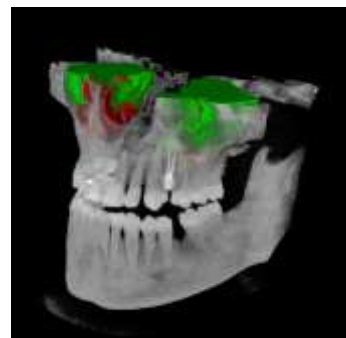
Выделена вся пазуха целиком без разделения областей слизи и воздуха



Выделен только воздух

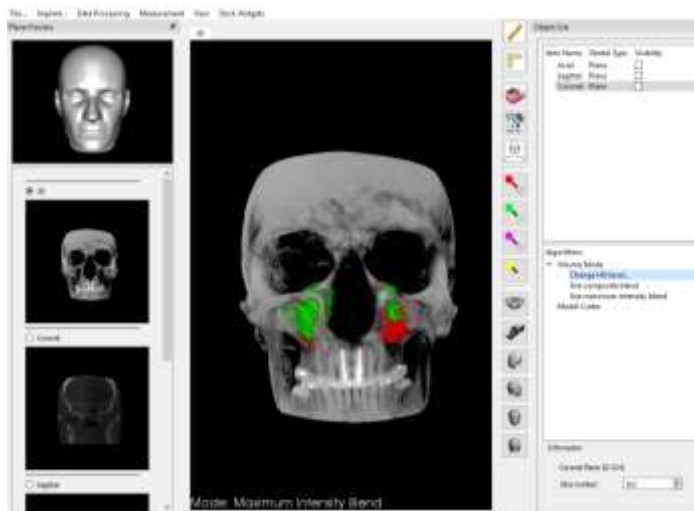


Выделены области слизи и воздуха

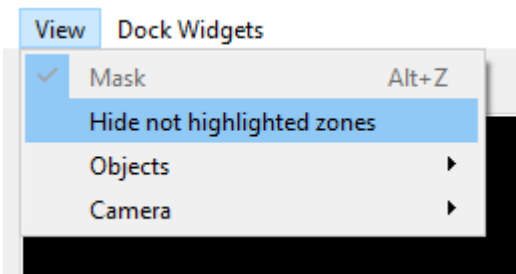


РАБОТА С ОБЪЁМНОЙ МОДЕЛЬЮ

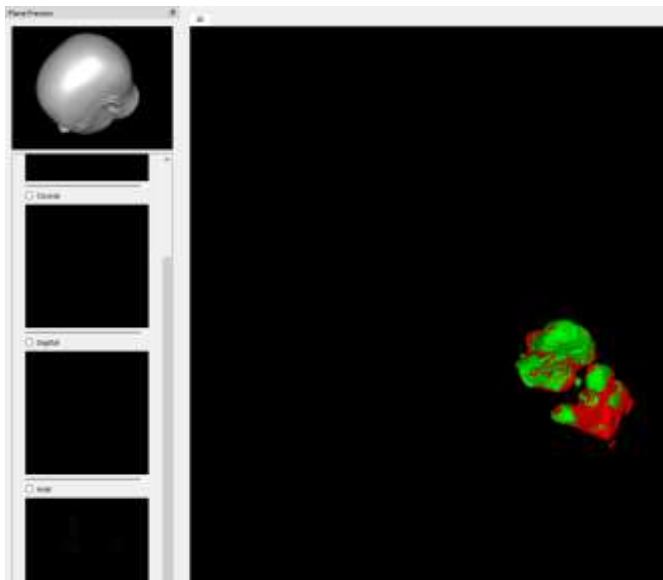
После того, как построена 3D-модель, можно детально её изучить.



1. Чтобы скрыть область, окружающую 3D-модель, вызываем команду *View - Hide not highlighted zone*



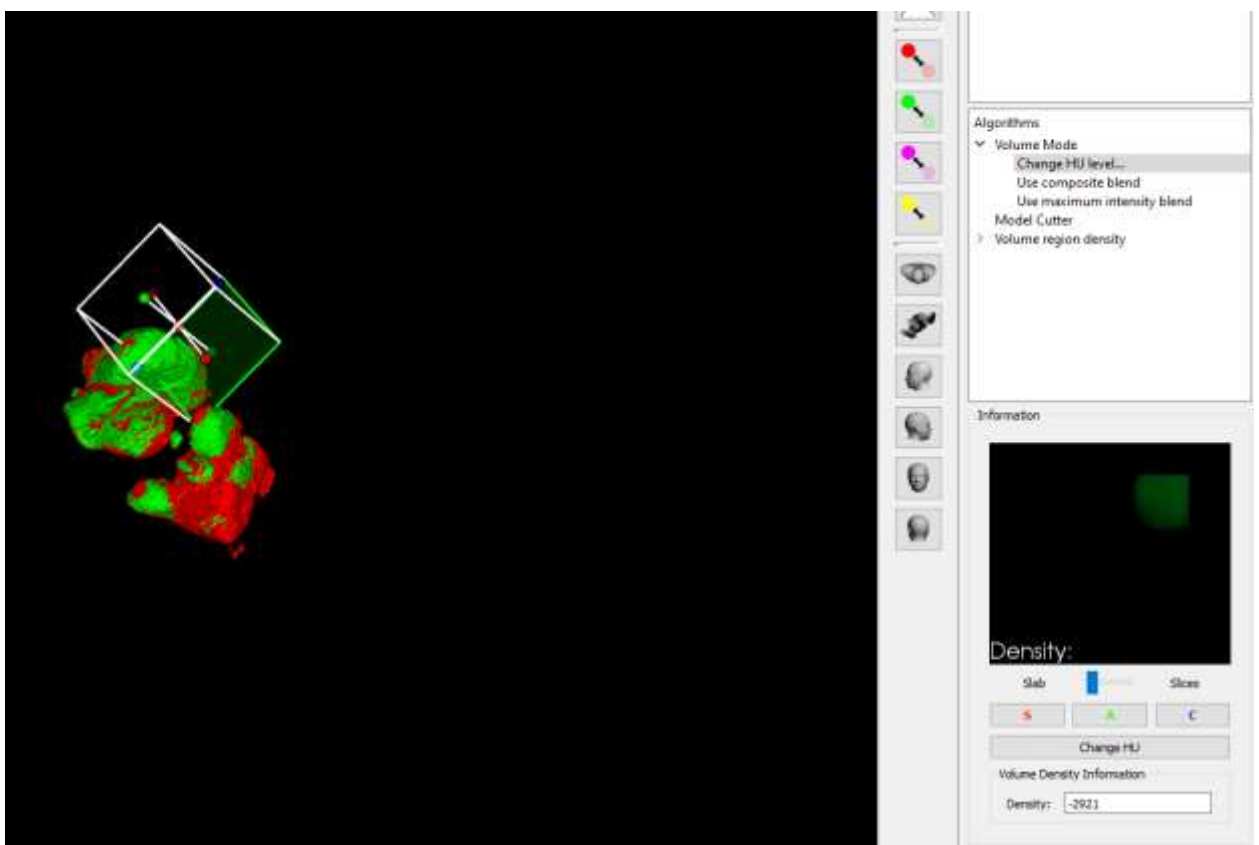
Получаем только изображение 3D-модели



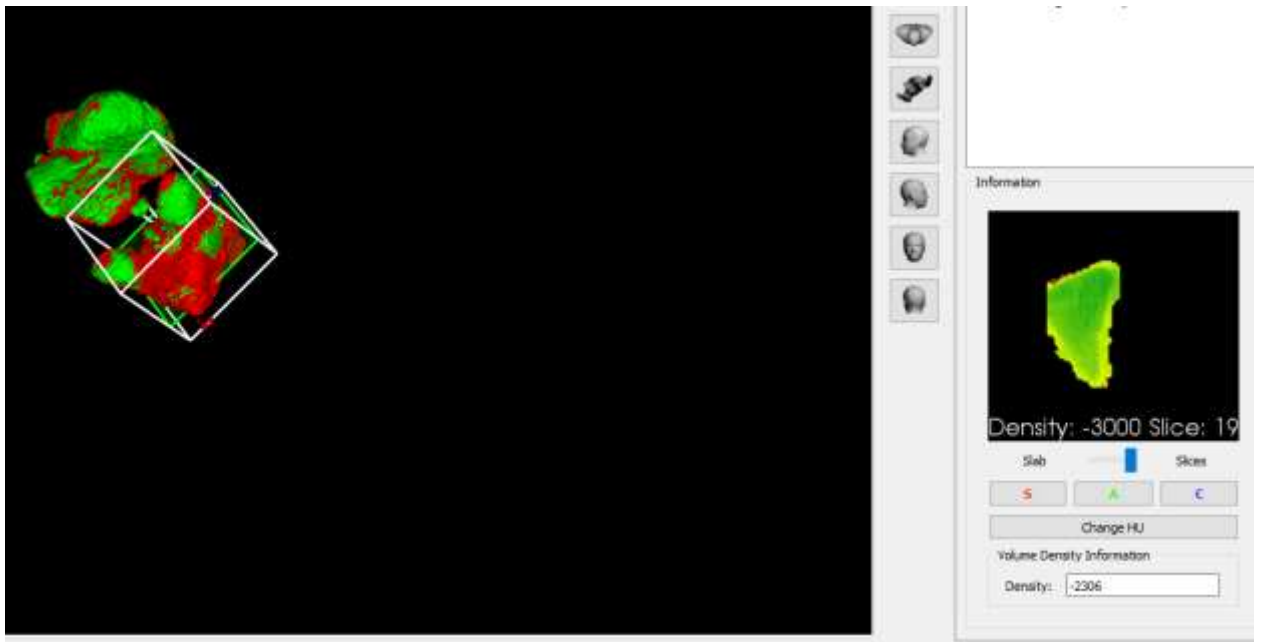
2. Для измерения **плотности** используется кнопка измерения плотности:



Загружается куб.



Движение секущей плоскости куба отражается на информационном экране справа

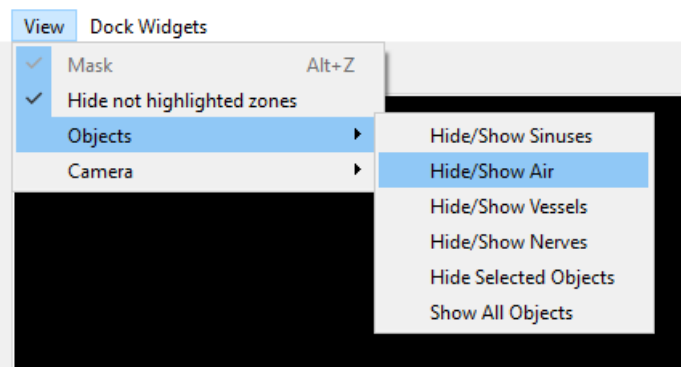


Подробно о работе с плотностью описано ниже в разделе ПЛОТНОСТЬ.

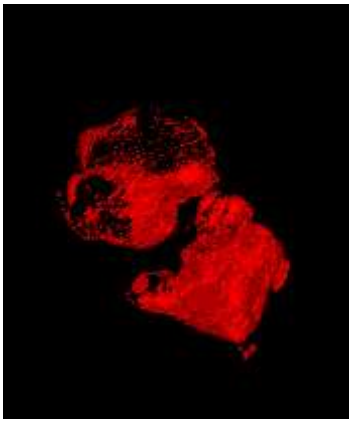
3. **Скрыть/показать** цвет построенной модели – выбираем на горизонтальной панели инструментов *View – Objects – скрыть/показать пазухи, скрыть/показать воздух* или быстрый переход с помощью иконок на вертикальной панели



Если выберем *Скрыть Воздух*

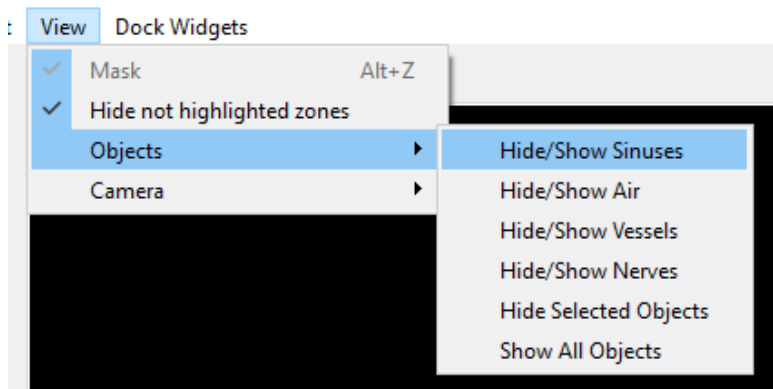


На экране остаются только синусы

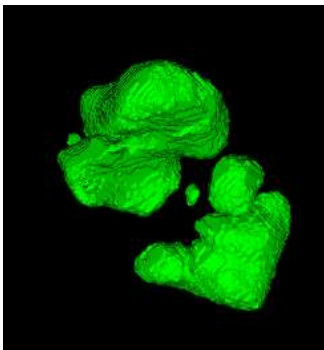


Чтобы вернуться назад, снова нажимаем эту же строчку.

Если выберем *Скрыть Синусы*

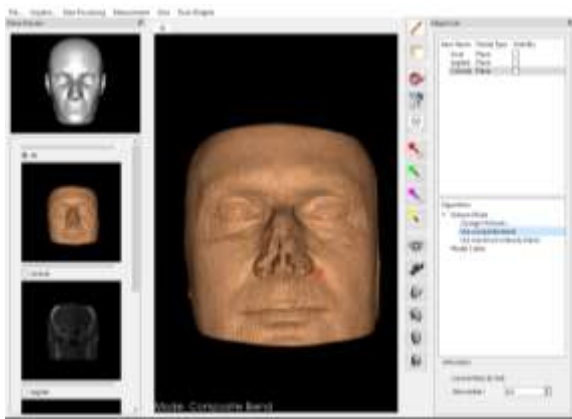


На экране остаётся только воздух

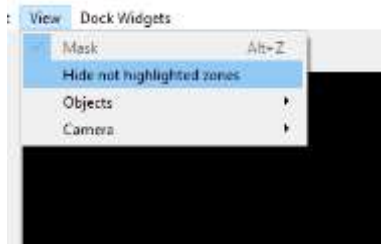


(!) **Важно:** кнопки *скрыть/показать* скрывают/показывают не саму 3D модель, а только цвет, в который она была нами окрашена (красный, зелёный, сиреневый, жёлтый). Это наглядно продемонстрировано в приведённом ниже примере, где пазухи представлены в другом режиме – режиме *Оригинальные физические сущности*.

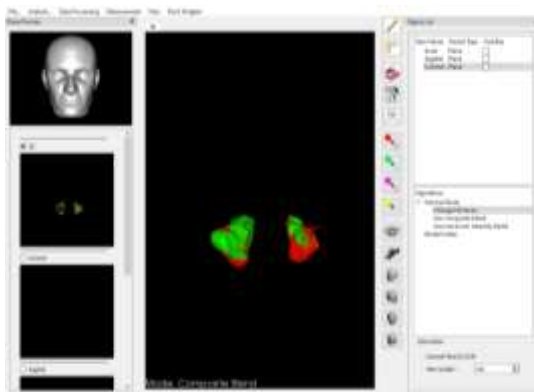
а) – переходим в режим *Оригинальные физические сущности*:



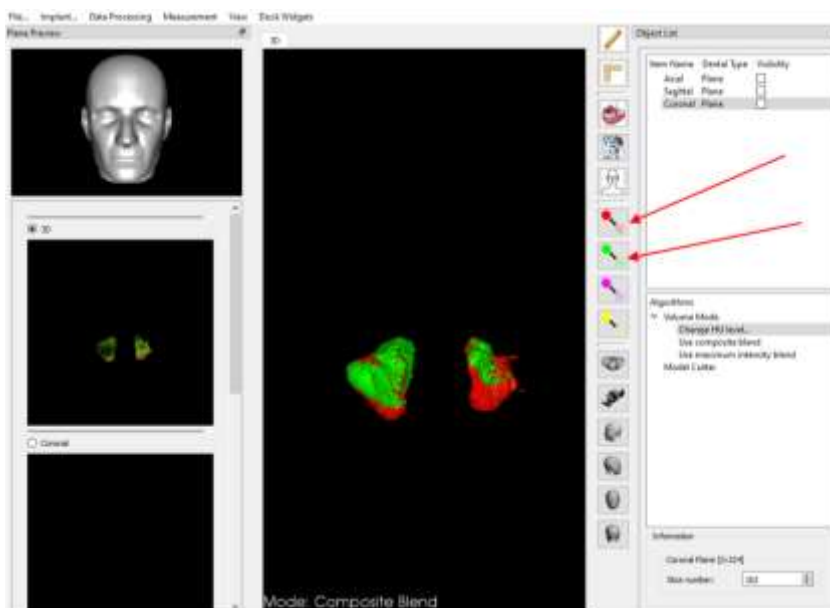
б) – вызываем команду *Скрыть область вокруг 3D модели:*



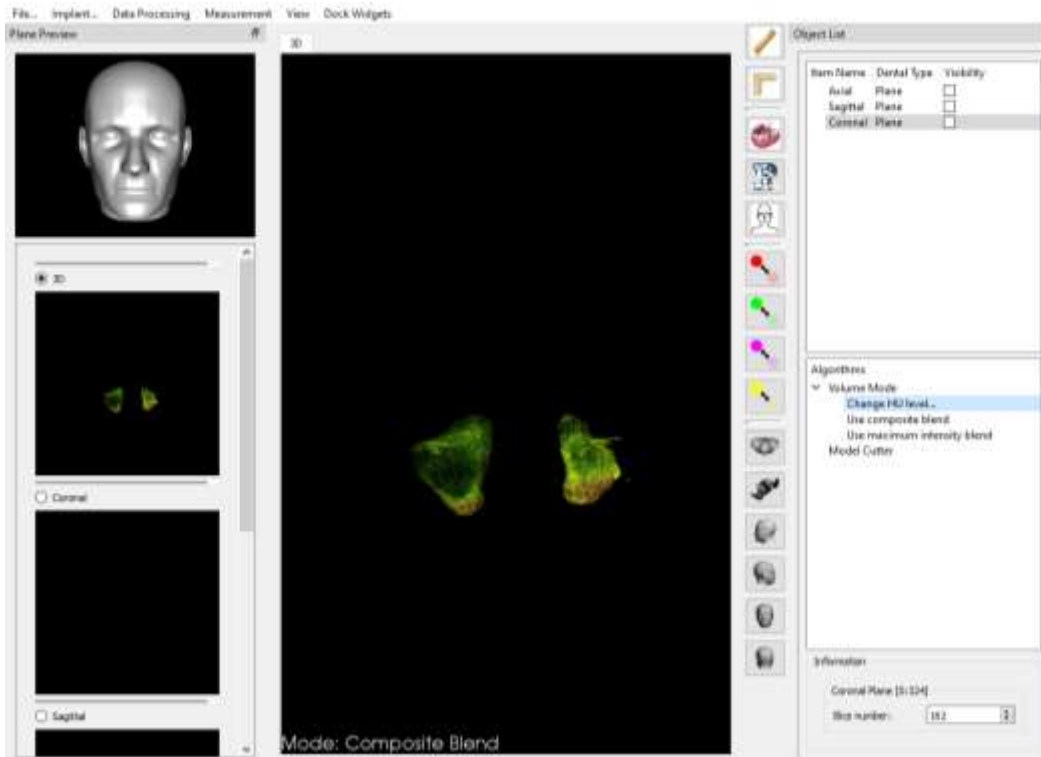
Получаем



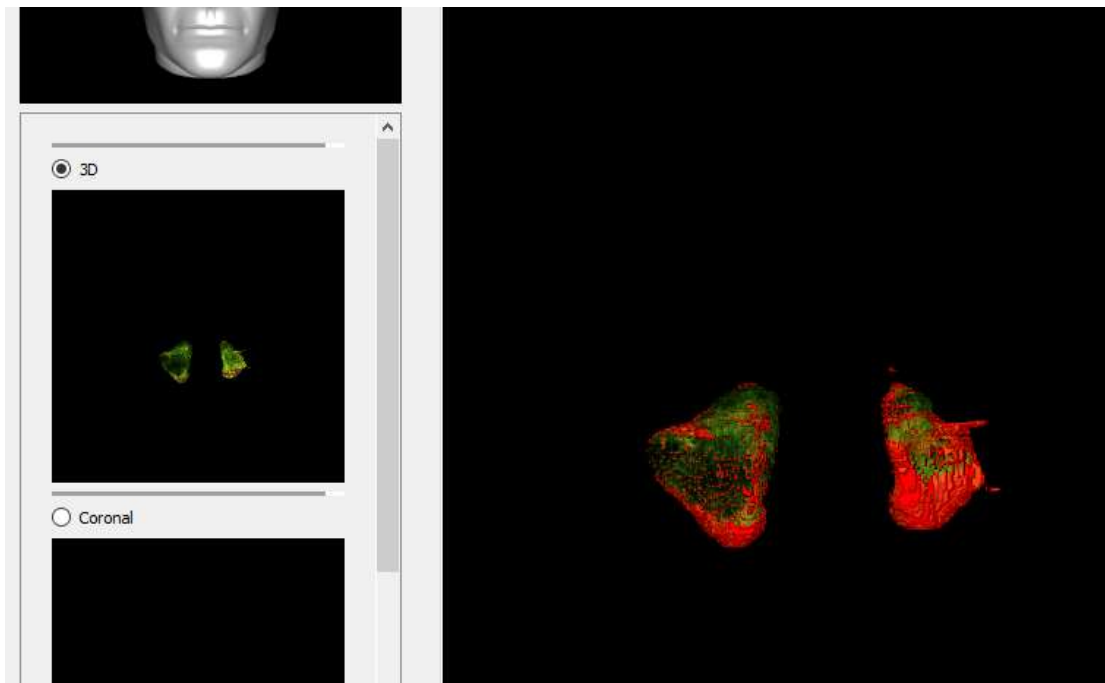
в) – нажимаем иконки с тем цветом 3D модели, который хотим скрыть:



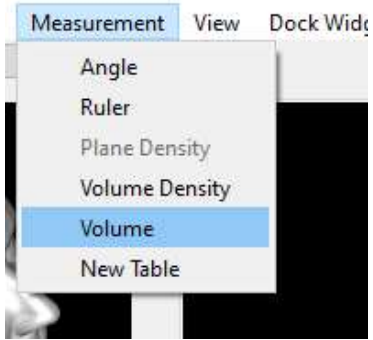
Получаем пазухи в режиме *Оригинальные физические сущности*:



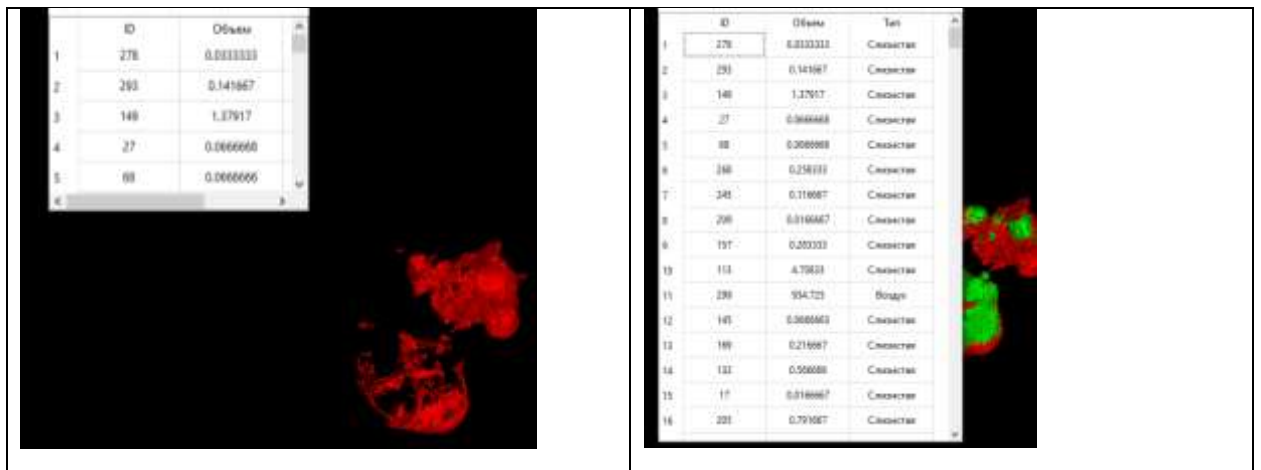
Можно скрыть только один цвет. На примере ниже скрыт зелёный цвет, оставлена только область слизи, окрашенная красным:



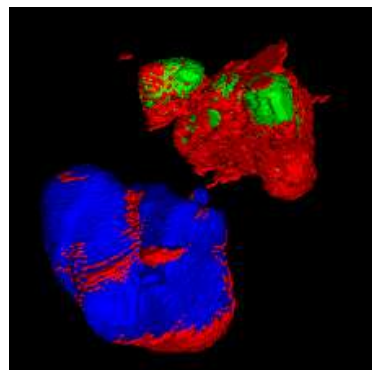
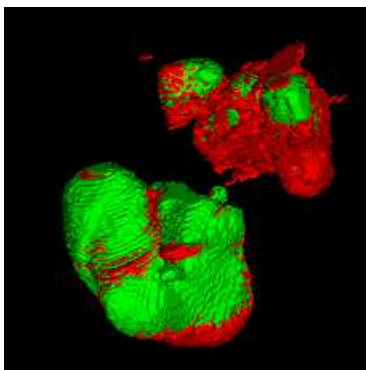
4. Объёмы 3D модели измеряются автоматически и их можно посмотреть, вызвав команду *Measurement – Volume*



Получаем таблицу со значениями

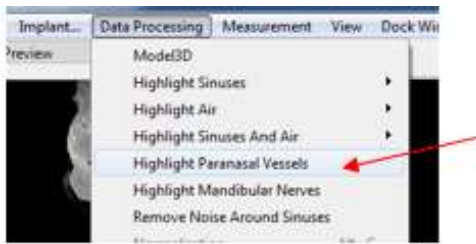


Можно выделить какую-то конкретную область. Для этого надо щёлкнуть ЛКМ по этой области. Выделенная область окрасится синим цветом. Отмена команды – снова щёлкнуть по ней ЛКМ мыши.

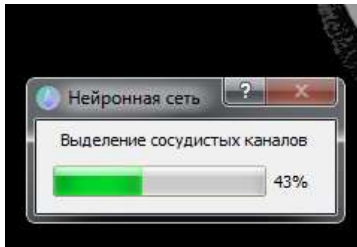


СОСУДЫ

Выбираем «Выделить сосуды»



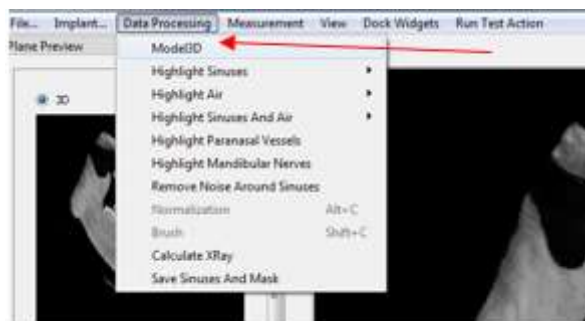
Появляется окошко



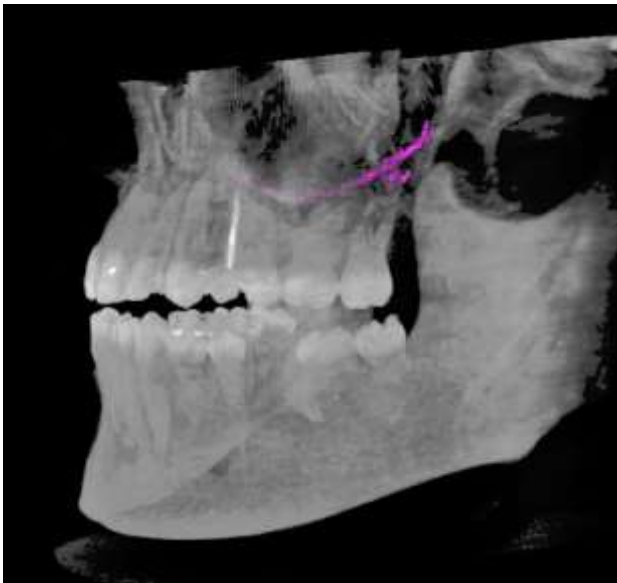
Выделенные сосуды будут видны на **корональном** срезе **сиреневым** цветом. На рисунке показан один из слайдов.



Нажимаем *Model 3D* и немного ждём.



Получаем 3D-изображение сосудов:

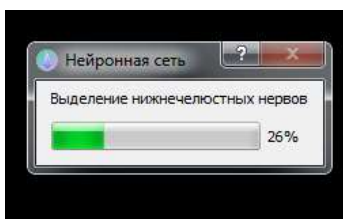


НИЖНЕЧЕЛЮСТНЫЕ НЕРВЫ

Выбираем «Выделить нерв»



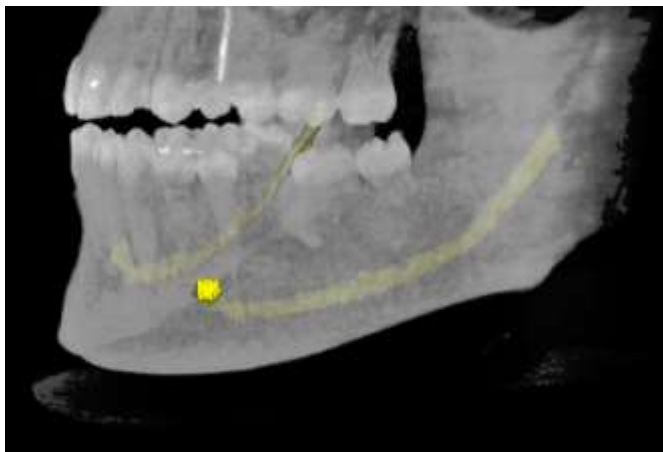
Появляется окошко



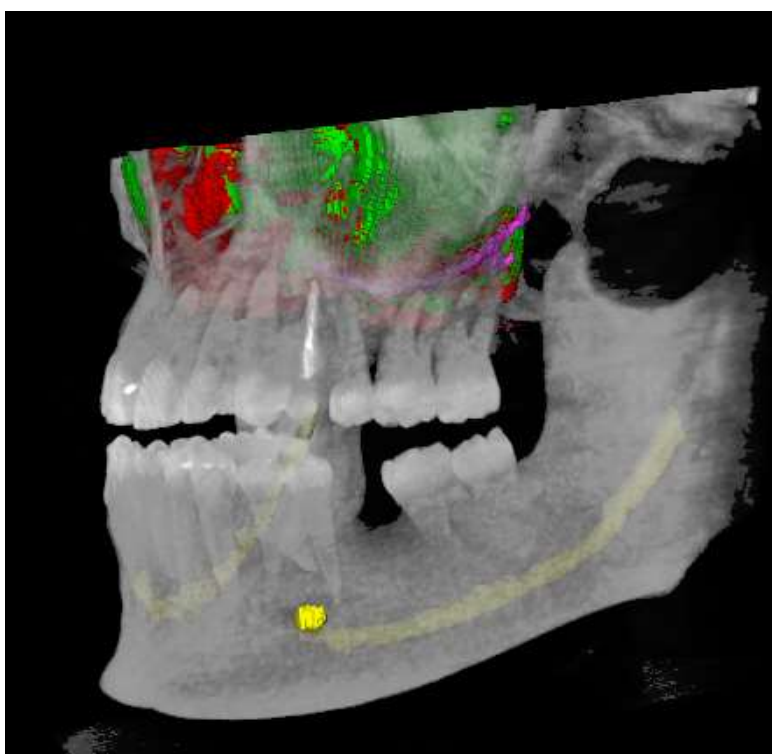
Выделенные нижнечелюстные нервы будут видны на **корональном** срезе **желтым** цветом. На рисунке показан один из слайдов



Нажимаем *Model 3D* и немного ждём. Получаем 3D-изображение нижнечелюстных нервов



Пазухи, сосуды и нижнечелюстные нервы на одной 3D модели:



КОРОНКИ

Кратко

1. Загружаем коронку
2. Если коронку не видно, поворачиваем череп
3. Увеличиваем коронку **ПКМ медленно вверх**: Crown 1 – Crown Customizer – Crown Scale
4. Нажимаем кнопку Finish
5. Поворачиваем коронку на 90° (или -90° для верхних зубов) в строке X в *Rotation*
6. Выставляем координаты в *Position* **прокруткой колёсика**
7. Подправляем наклон коронки в *Rotation* **прокруткой колёсика**

8. Обрезаем коронку

Вызываем Crown – Crown Customizer – Crown Scale

Двигаем череп, чтобы увидеть плоскость

Подводим курсор движением мышки на секущую плоскость и стрелку оси, чтобы плоскость стала зеленой, а стрелка красной

Обрезаем, **нажав колёсико** на *зелёную* плоскость и перемещая мышку

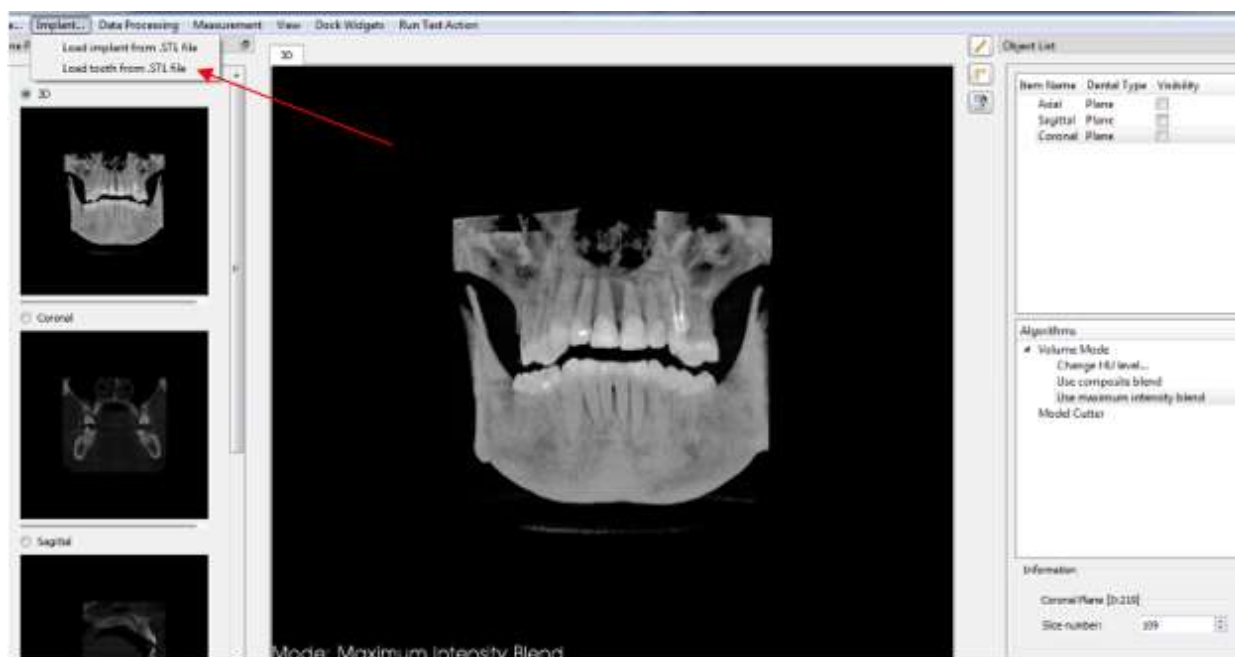
Поворачиваем, **нажав колёсико** на *красную* стрелку и перемещая мышку

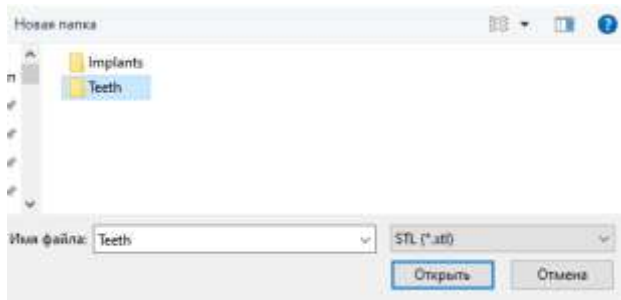
Нажимаем кнопку Finish

9. При необходимости подгоняем положение коронки относительно зуба **прокруткой колёсика** напротив *x, y, z* в *Rotation* и *Position*, активировав для этого коронку Crown 1

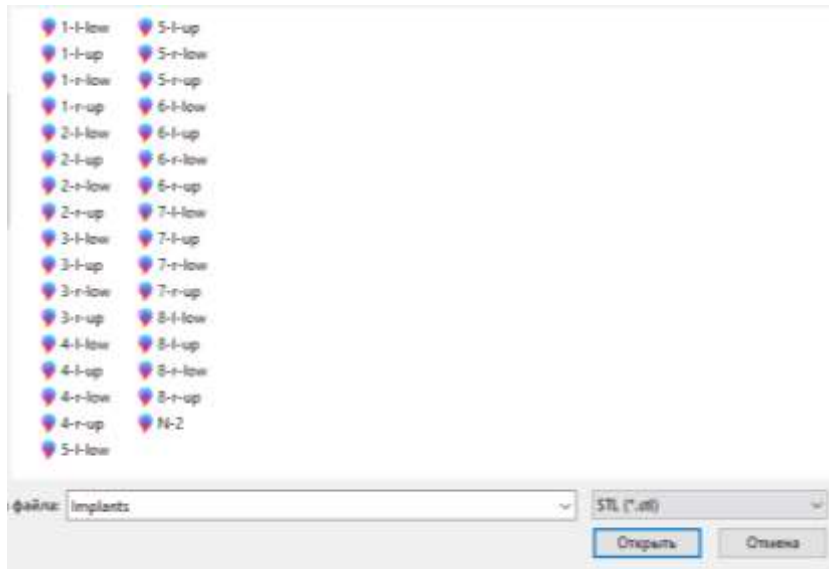
Подробно

1. Загружаем коронку

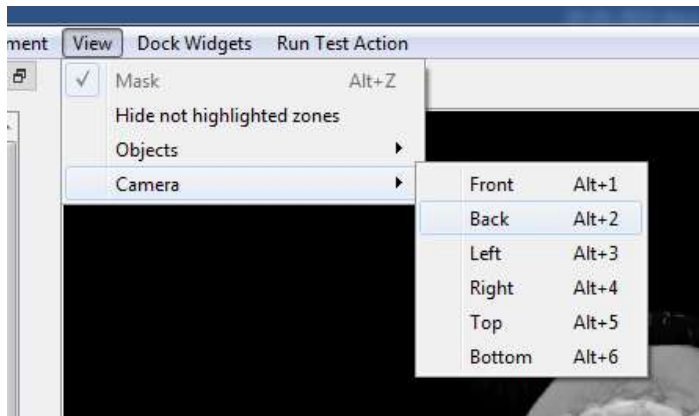




Выбираем коронку, нажимаем *Открыть*.



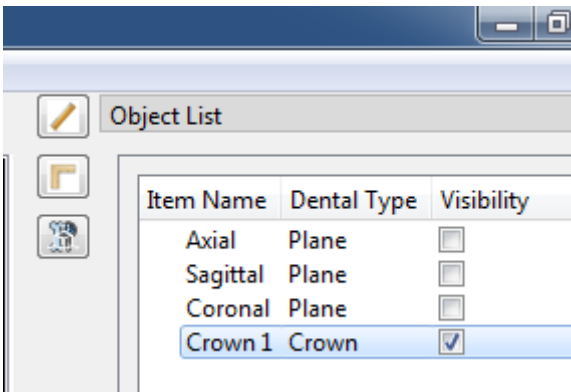
2. Поворачиваем *через* стороной *bottom* Alt+6 или *back* Alt+2, чтобы коронка стала видна



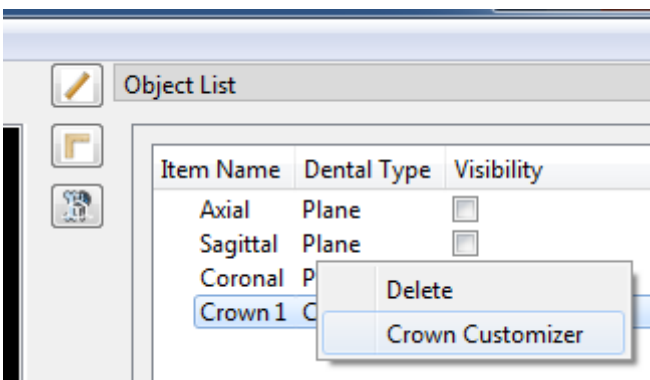


3. Увеличиваем масштаб конки

Активируем коронку

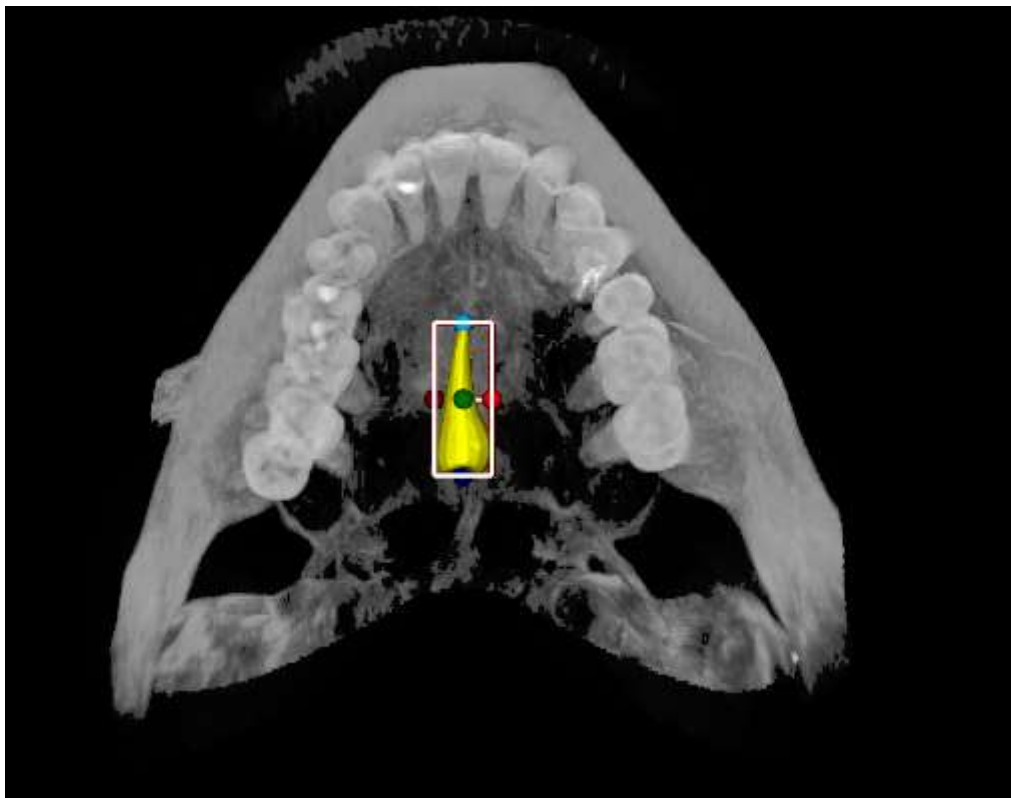


Выбираем инструмент масштабирования: *Crown 1* (ПКМ) – *Crown Customizer* (ЛКМ) – *Crown Scale* (ЛКМ)

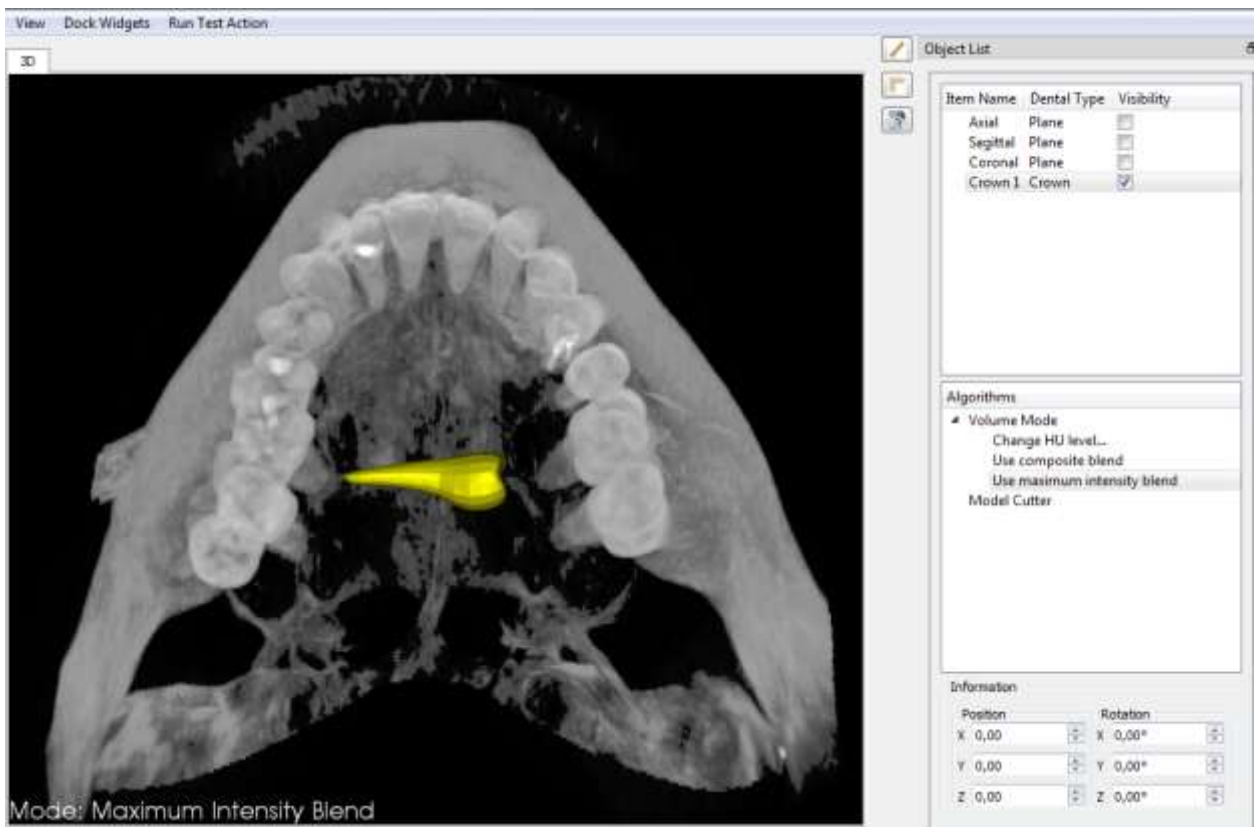




Захватив коронку **правой** кнопкой мыши, медленно передвигаем мышь вперёд (вверх)



Нажимаем *Finish*, получаем



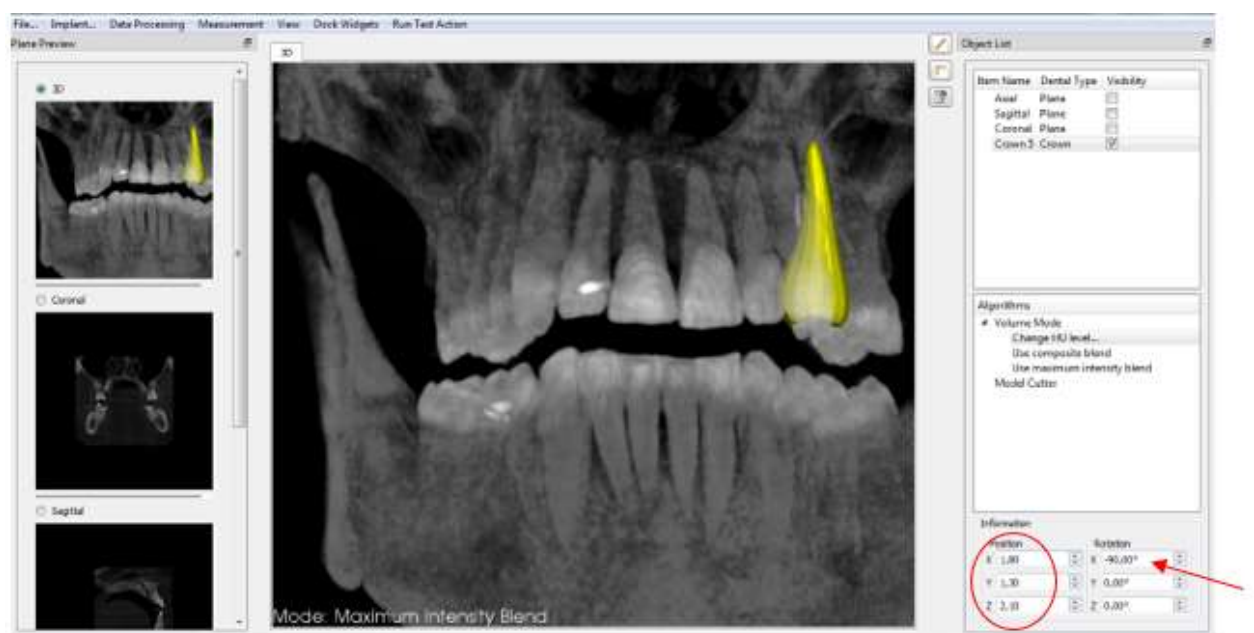
4. Поворачиваем коронку: в *Rotation* в строке напротив оси X вводим с клавиатуры 90 для нижних зубов или -90 для верхних зубов (см. рисунок ниже)

Чтобы *подвинуть* коронку по осям X Y Z, ставим курсор в **строку**, напротив соответствующей оси в *Position* и **крутим колесико**. Для более быстрого движения используется сочетание **Ctrl+прокрутка колёсика**.

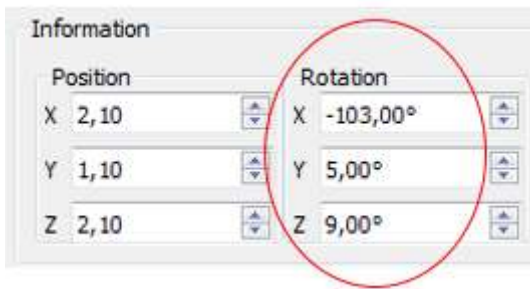
В положении черепа Alt+1 удобно устанавливать X и Y.

В положении черепа Alt+3 удобно устанавливать Y и Z.

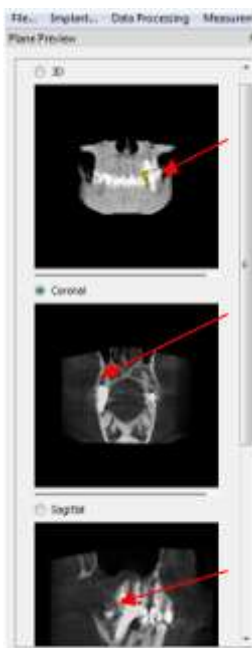
Получаем:



Если необходимо повернуть/наклонить коронку, действуем аналогично в *Rotation*.



Для более точной установки коронки ориентируемся не на трёхмерное изображение в 3D окне, а на окна срезов: корональный, сагиттальный и аксиальный.



Выбираем там нужный срез (1-выбираем окно, в котором лучше видно коронку и зуб, 2-активируем это окно и 3-листаем там **Ctrl**+колёсико мыши либо в поле *Information* вбиваем цифру).

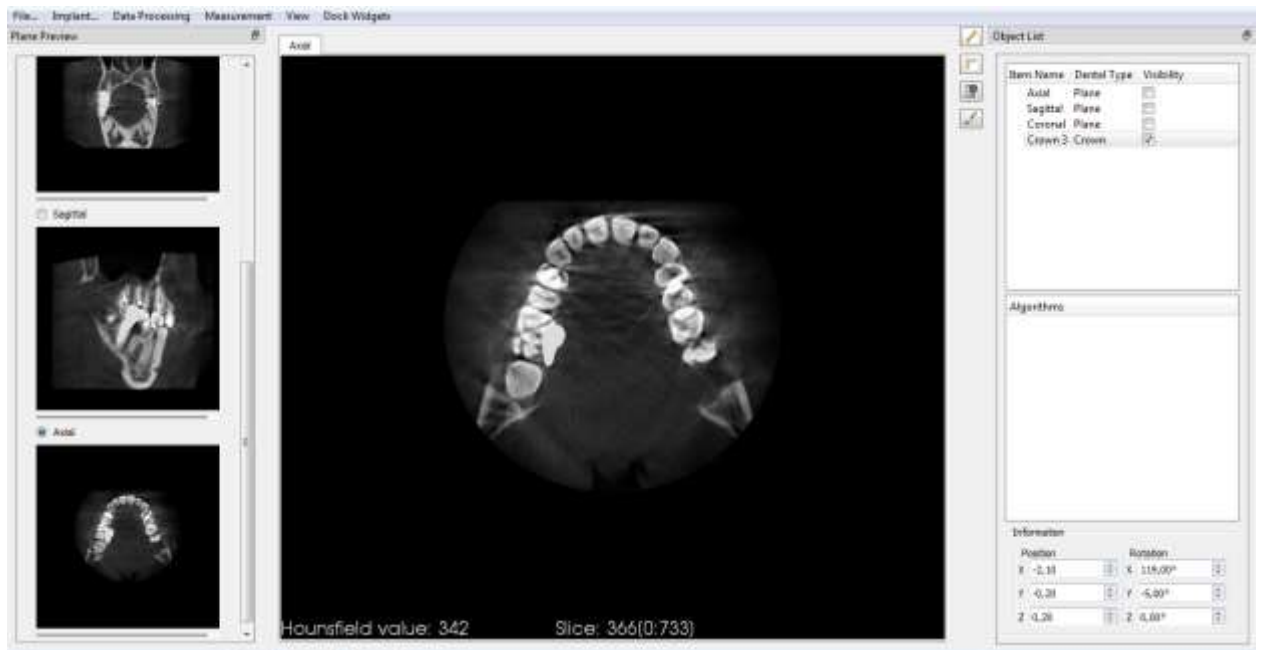
Выбран корональный срез, 150 слайд:



Расположение коронки на сагиттальном срезе, 209 слайд:

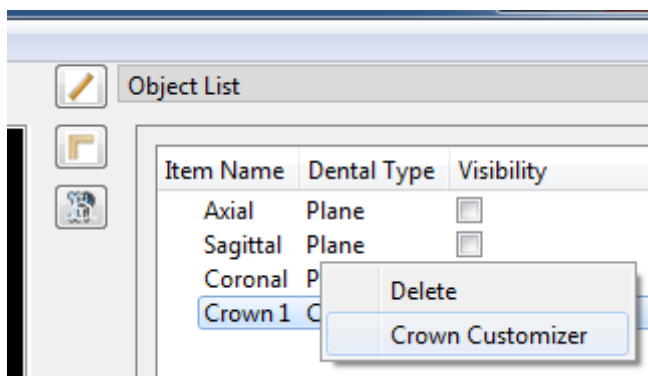


Расположение коронки на аксиальном срезе, 366 слайд:

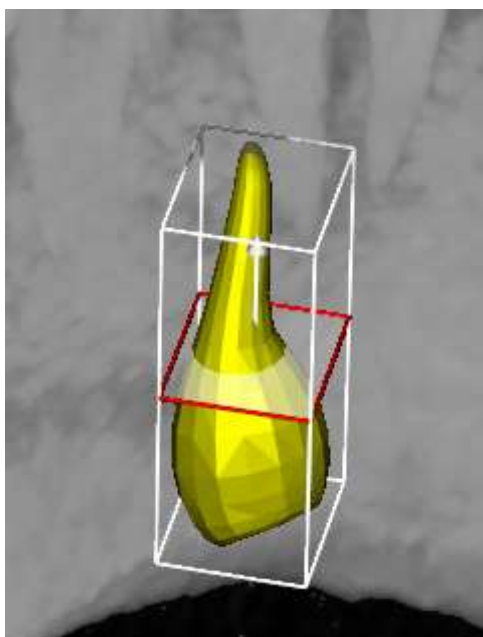
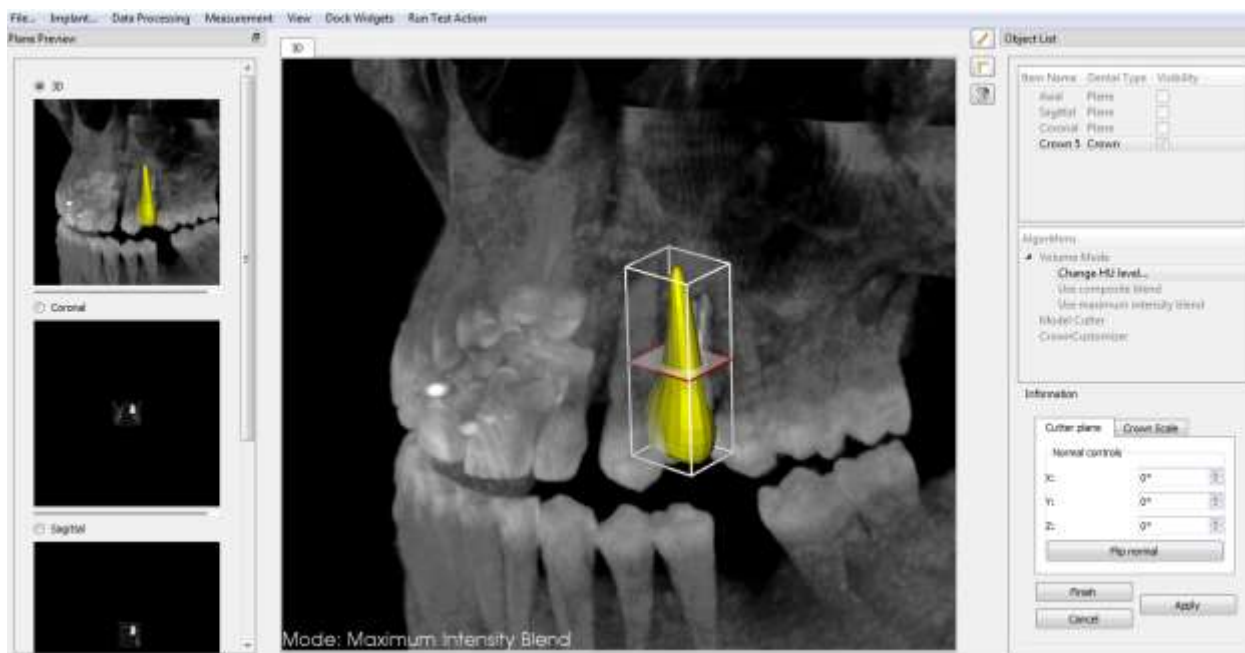


5. Обрезаем Коронку

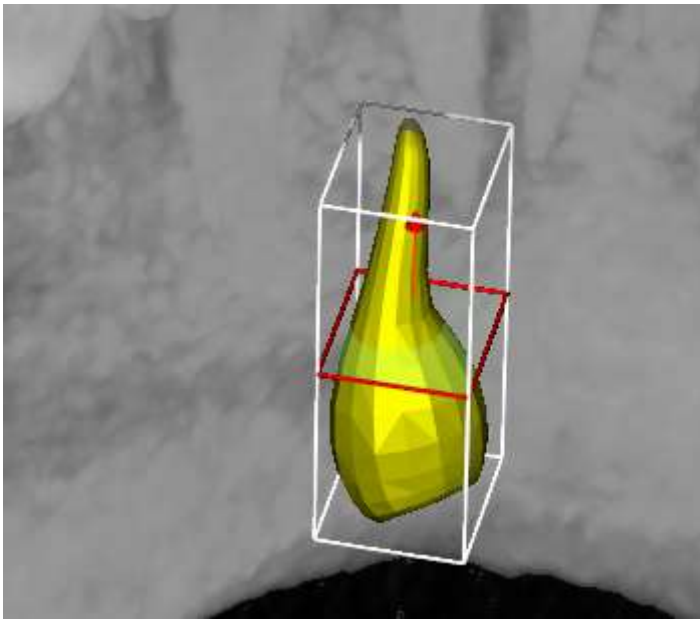
Вызываем инструмент, режущий плоскость: *Crown – Crown Customizer – Cutter plane*



Двигаем череп, чтобы увидеть плоскость



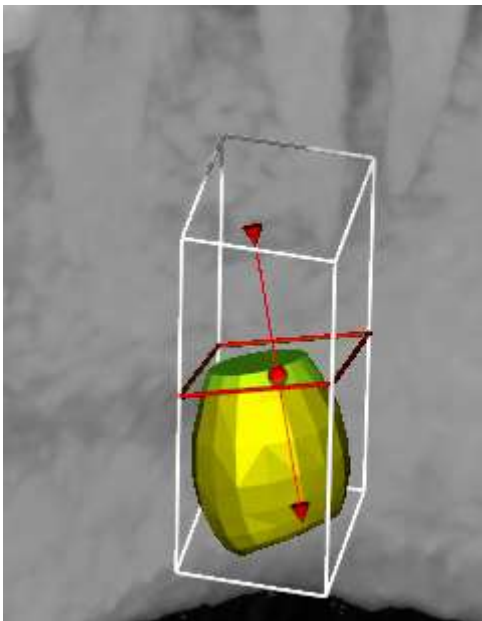
Движением мышки подводим курсор к плоскости и стрелке. **Плоскость** становится активной, когда станет **зелёного** цвета, а **стрелка** активна, когда станет **красного** цвета.



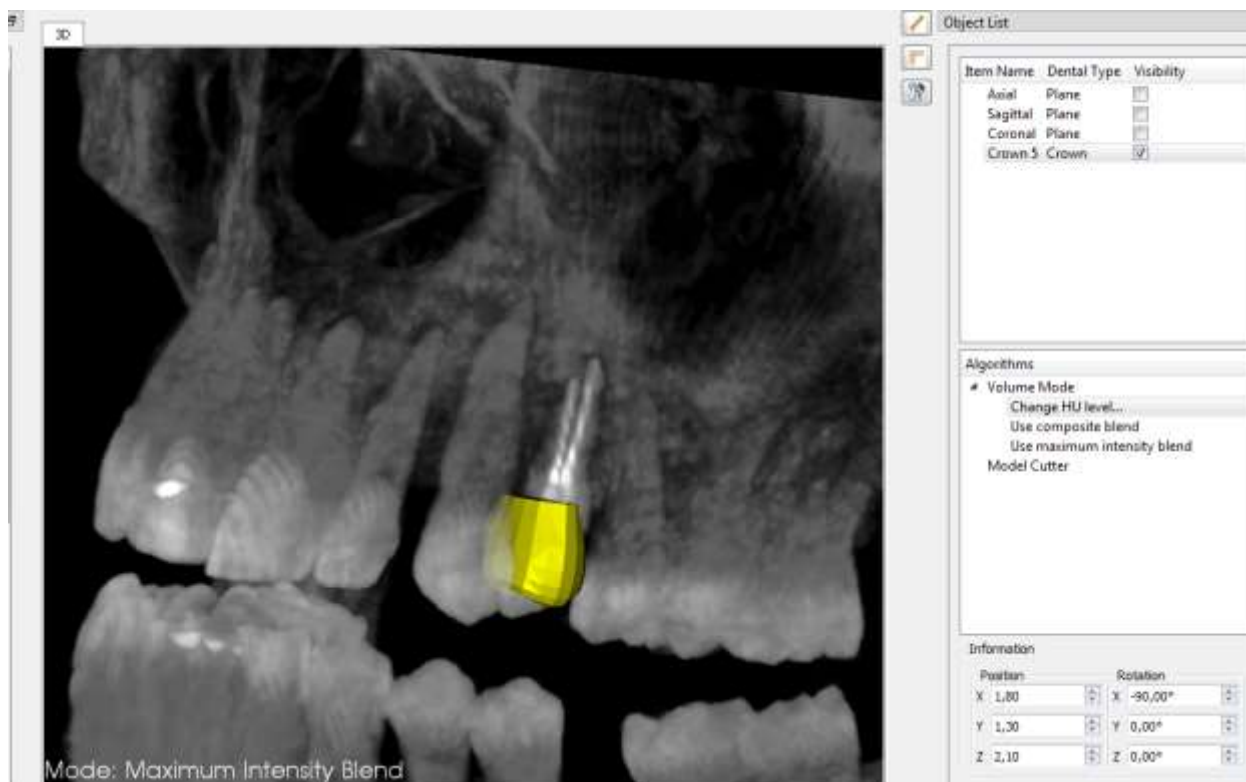
Нажав колёсико на зеленую плоскость, двигаем режущую плоскость вверх/вниз,

Нажав колёсико на красную стрелку, вращаем коронку. Примечание: для верхних зубов стрелку необходимо повернуть на 180 градусов, чтобы коронка обрезалась сверху.

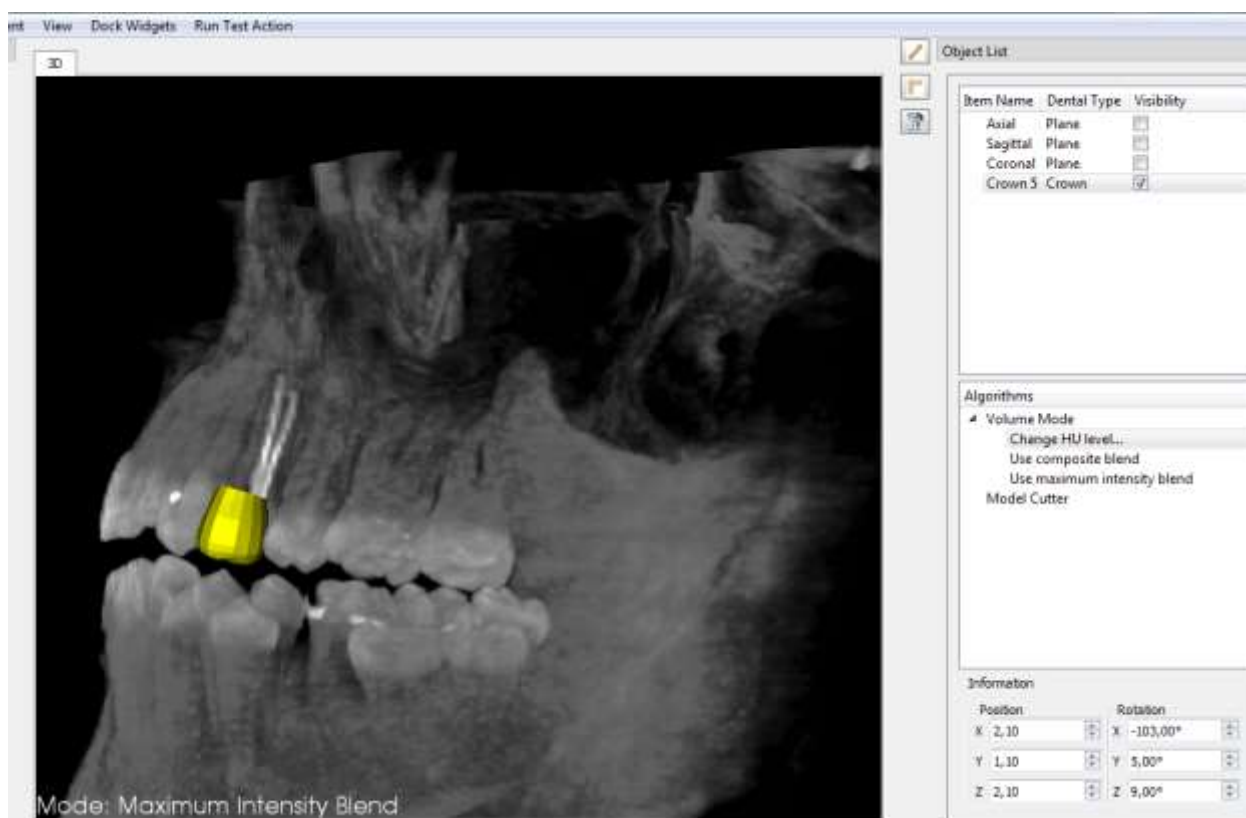
После вращения вокруг оси со стрелкой:

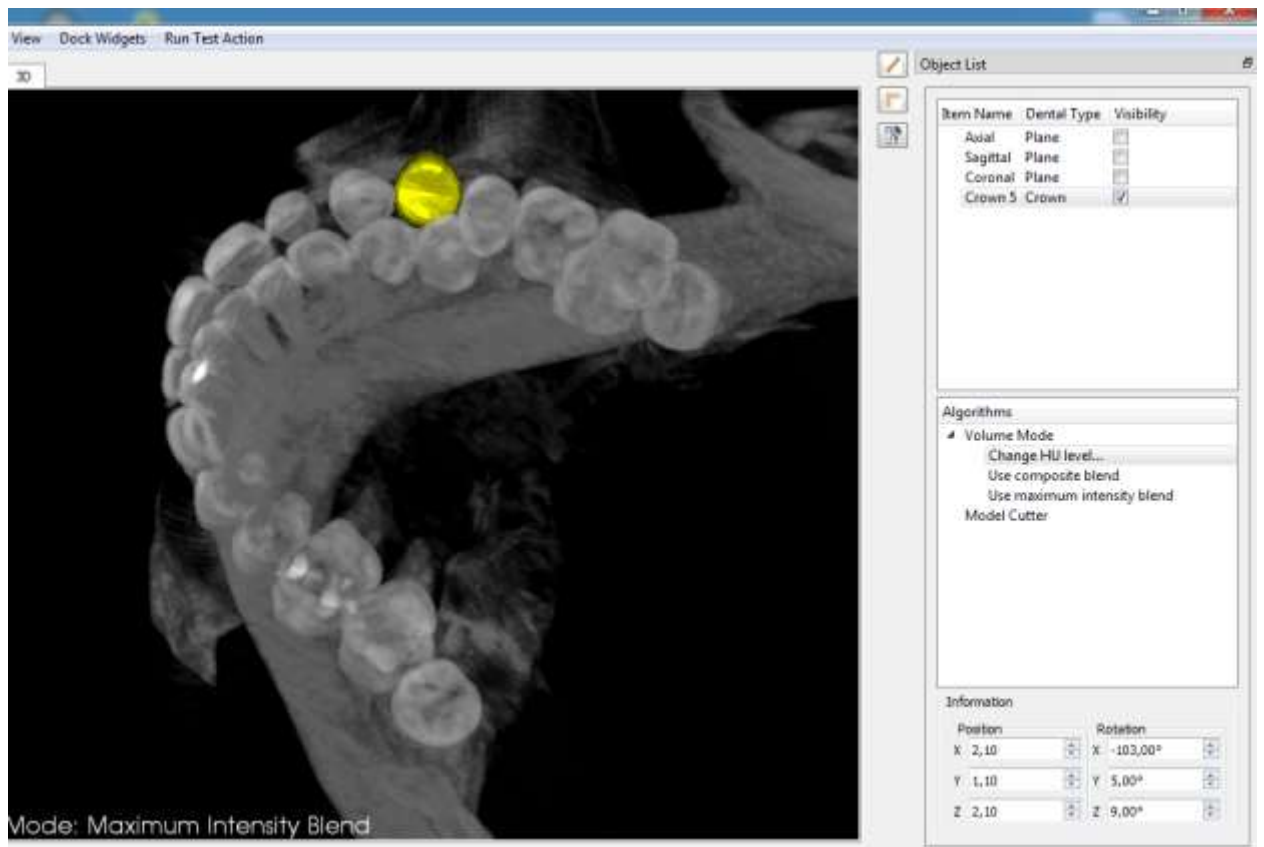


После того, как обрезали коронку и результатом довольны, нажимаем *Finish*. Получаем



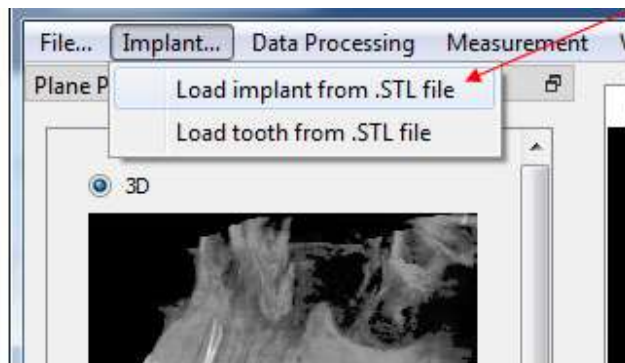
Подгоняем положение коронки относительно зуба с помощью *Rotation* и *Position*.
Получаем результат:





ИМПЛАНТАТЫ

Аналогично коронкам, только выбираем файлы с имплантатами:





Implant 1 Implant

Algorithms

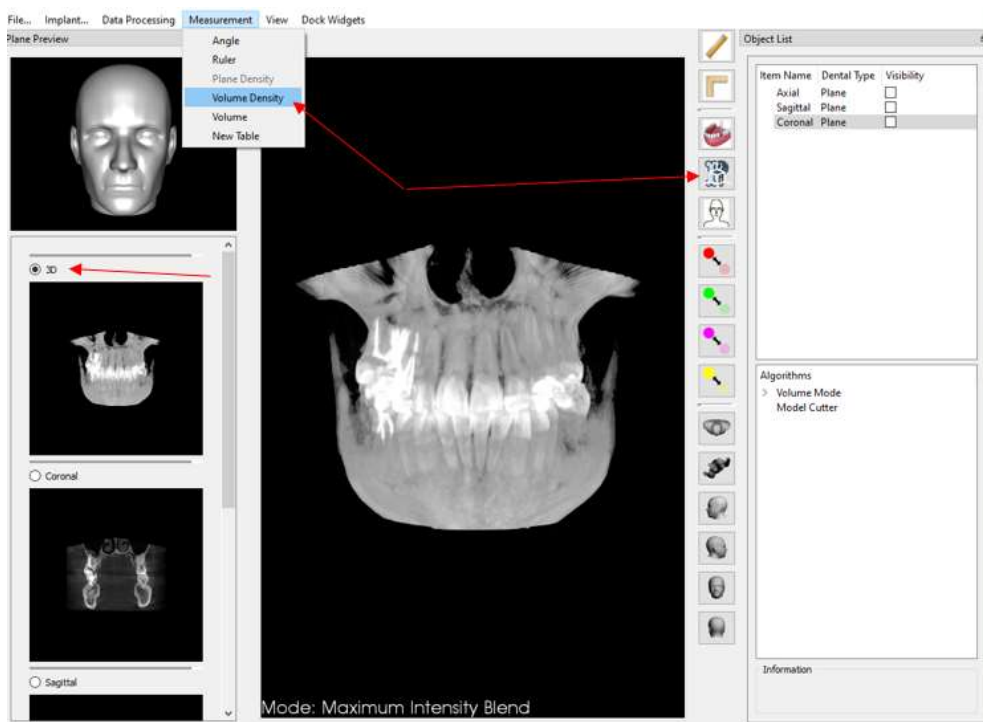
- Volume Mode
 - Change HU level...
 - Use composite blend
 - Use maximum intensity blend
- Model Cutter
- Volume region density

Information

| Position | | Rotation | |
|----------|--------|----------|--------|
| X | -4,60 | X | 90,00° |
| Y | -26,00 | Y | 0,00° |
| Z | 1,00 | Z | 0,00° |

ПЛОТНОСТЬ

1. Должно быть активно 3D окно.
2. Активируем инструмент для измерения плотности в объёме, выбрав команду *Volume Density* или быстрый переход с помощью иконки на вертикальной панели:

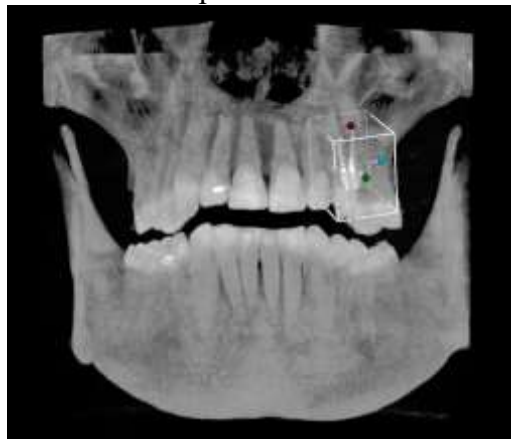


В результате загружается куб:



3. Устанавливаем куб в анализируемый объект.

Куб удобно устанавливать вначале в положении черепа Alt+1

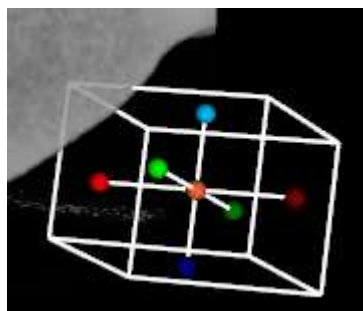


затем в Alt+3



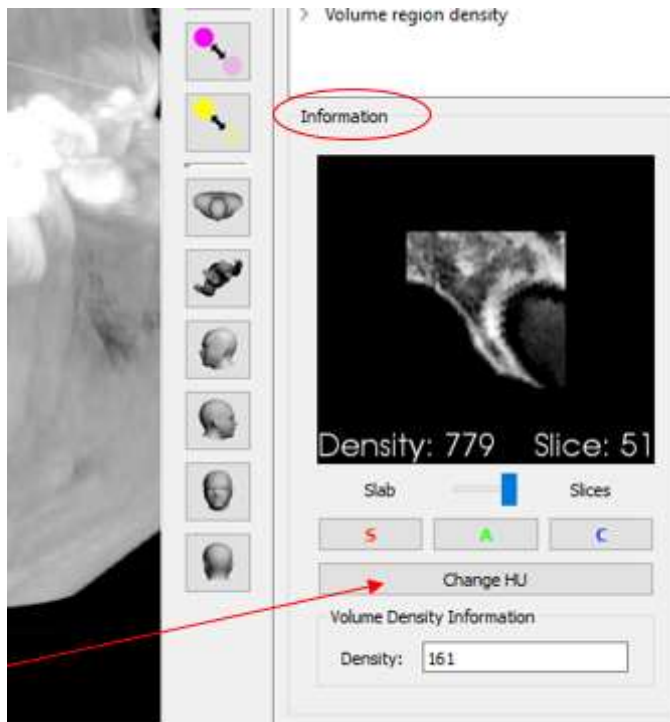
Размеры куба задаются исследователем в зависимости от размеров объекта, внутреннюю структуру которого необходимо исследовать. В кубе имеются плоскости, перемещаемые в трёх ортогональных проекциях (аксиальной, сагиттальной и корональной).

Управление кубом

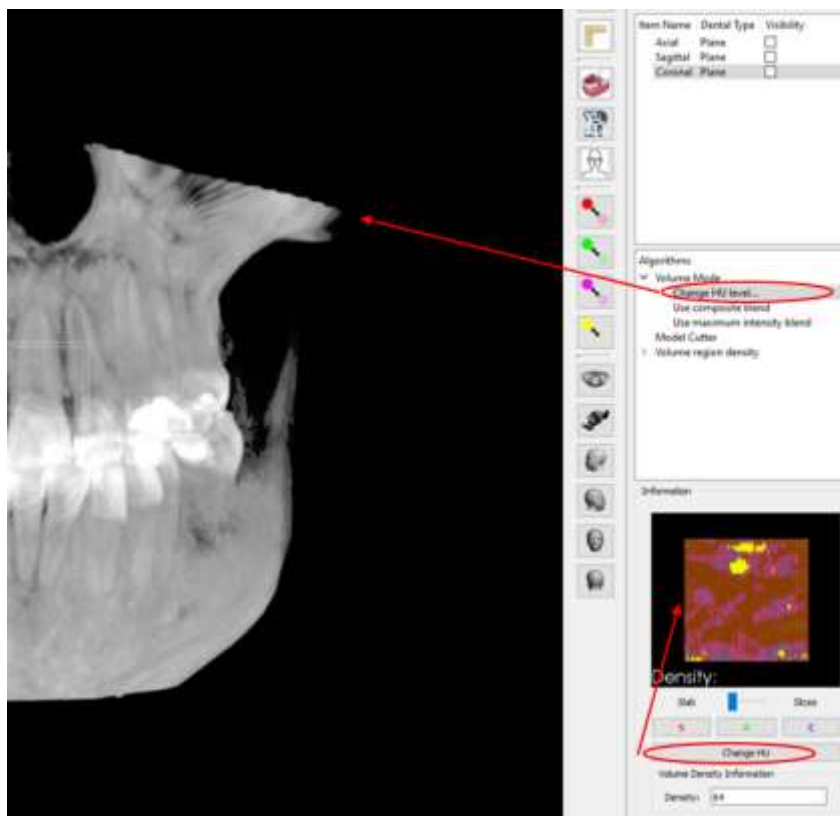


- – *изменение масштаба без искажения пропорций*
– ПКМ и перемещая мышку вверх/вниз
- – *увеличение/уменьшение с изменением пропорций*
– ЛКМ тянем за точку на той стенке куба, которую нужно изменить
- – *перемещение* – **нажав колёсико** на любое место внутри куба и перемещая мышку либо ЛКМ за центральную точку
- – *поворот вокруг оси* – ЛКМ в любое место внутри куба и перемещая мышку

Изображение плотности в кубе размещено в правом нижнем углу. Режим **изображения плотности** вызывается кнопкой *Change HU* в разделе **Information (!!!)**. В приведённом ниже примере установлен режим *Костная ткань в серых тонах*:



Вид изображения HU level в 3D-окне и в окне просмотра плотности может не совпадать, так как они управляются разными командами. Команда *Change HU level* для 3D-окна задаётся в окне *Algorithm*, а для плотности – в окне *Information*.

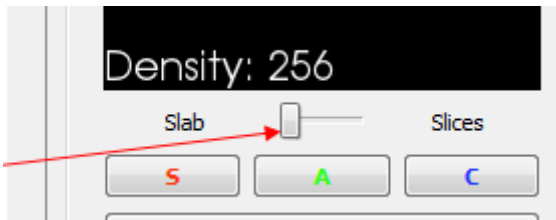


Имеется 2 режима просмотра плотности:

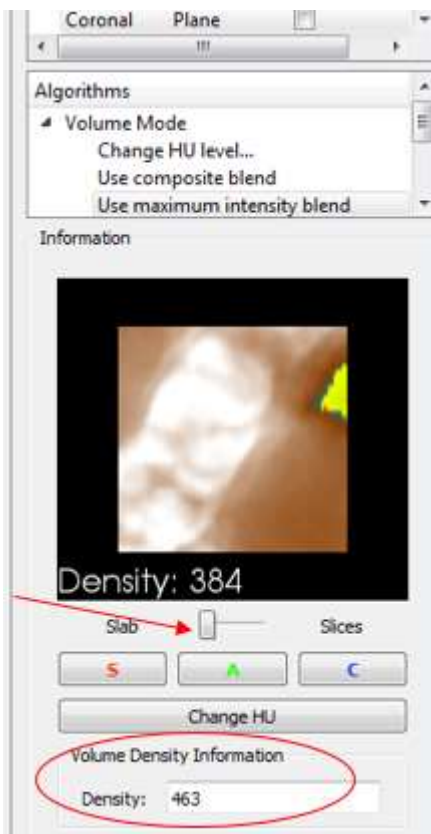
- 1) **суммарная плотность** по всем срезам во всём кубе
- 2) **послайдово**

Режим суммарной плотности:

Ползунок стоит в положении *Slab*.

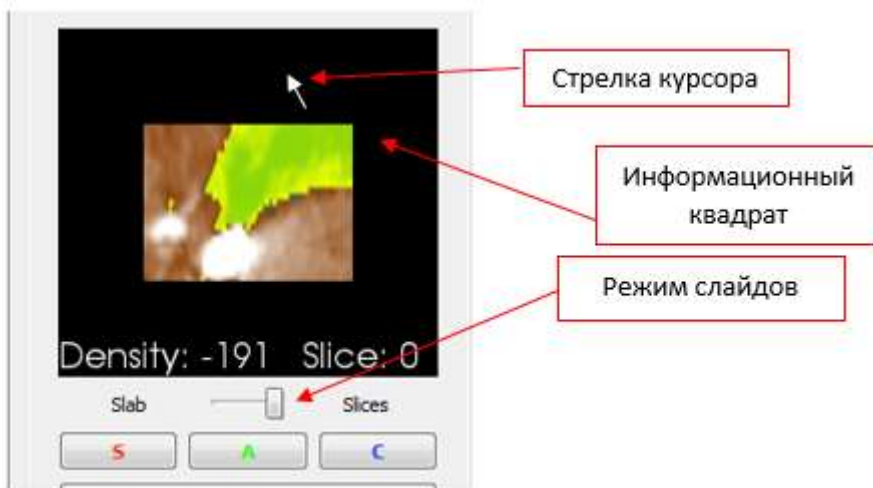


В приведённом ниже примере суммарная плотность по всем срезам во всём кубе составляет 463

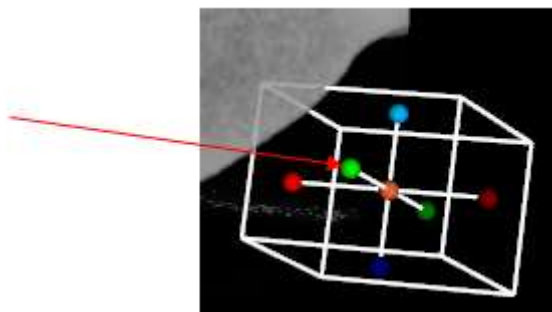


Режим **по слайдам** позволяет послойно проанализировать структурные компоненты.

Ползунок стоит в положении *Slices*. Стрелку курсора мышки поставить на **информационный квадрат**. Перелистывать слайды **движением колёсика** мышки.



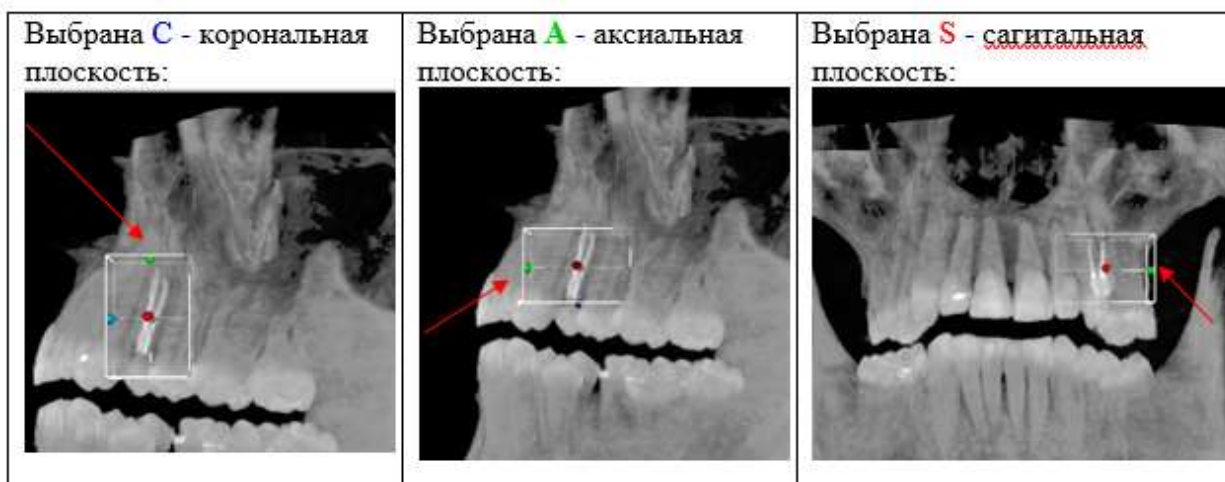
Зелёная точка на кубе указывает направление просмотра слайдов



Направление просмотра слайдов задаётся кнопками **S A C** – сагиттальная, аксиальная и коронарная плоскости.



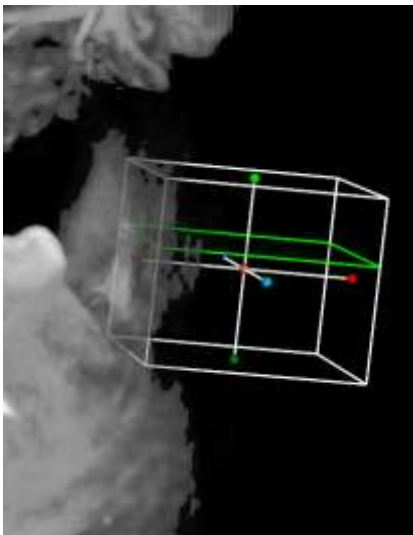
На рисунке ниже приведены примеры.



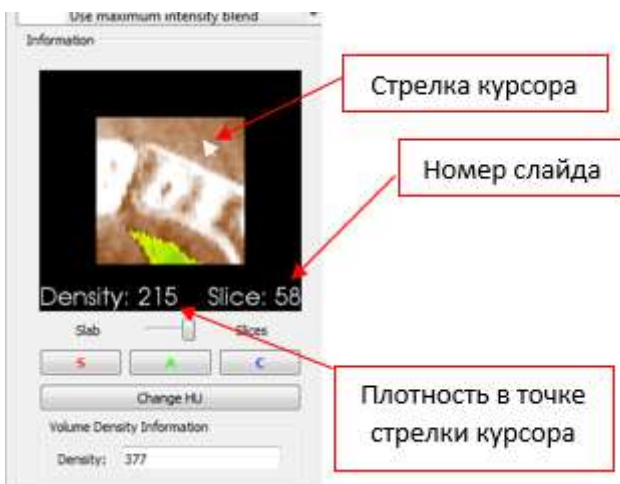
Плотность начального (нулевого) слайда в режиме *Slices*



Слайды перелистываются движением колёсика мышки по информационному квадрату в том направлении, которое мы задали кнопками **S**, **A** и **C**. Как только начинаем двигать колесико, от одной из стенок куба отделяется секущая плоскость и перемещается согласно движению колёсика в направлении между тёмно-зелёной точкой и светло-зелёной.

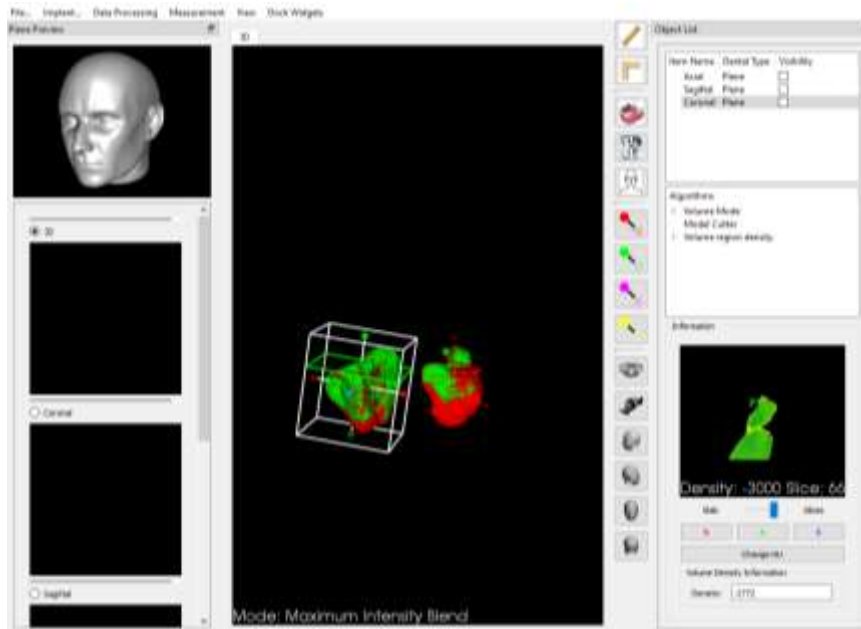


Справа отображается номер слайда. На примере – слайд 58. Плотность 215 – плотность в той *точке*, где стоит *стрелка курсора* на цветном квадрате.

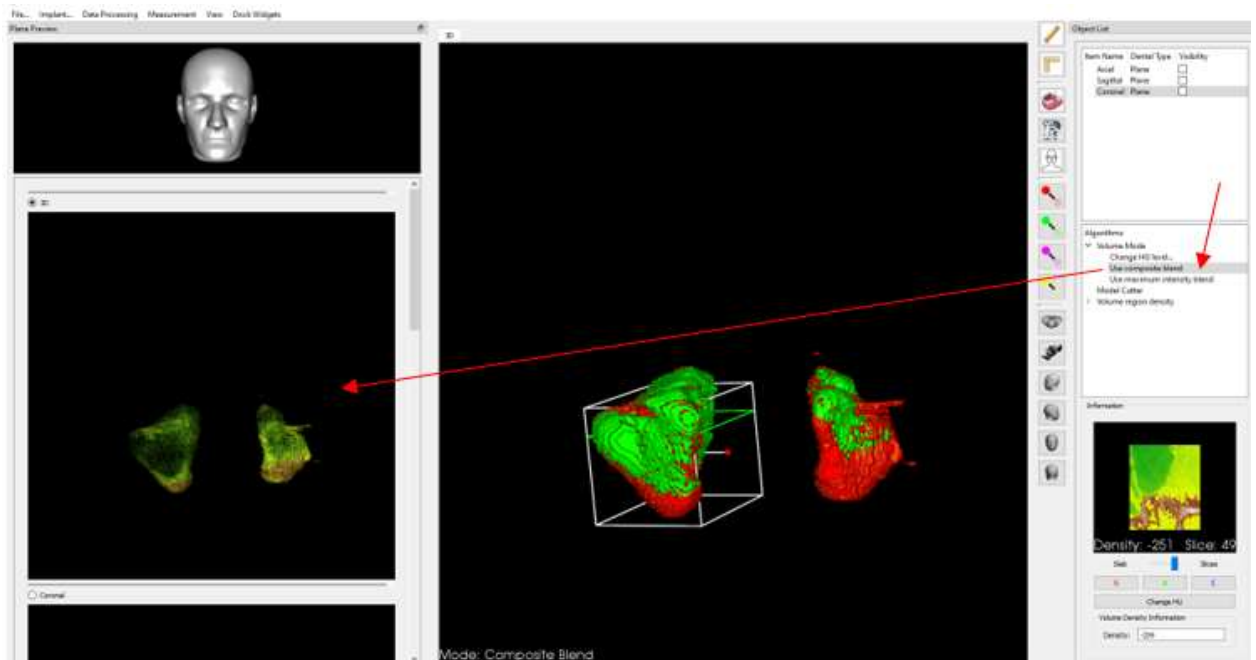


В приведённых выше примерах определения плотности в разделе *Information* выбран HU-режим *Оригинальные физические сущности*.

Этот режим подходит для работы с **синусами** (том, как их выделить, подробно описано в разделах ПАЗУХИ, ПОСТРОЕНИЕ ОБЪЁМНОЙ МОДЕЛИ и РАБОТА С ОБЪЁМНОЙ МОДЕЛЬЮ).



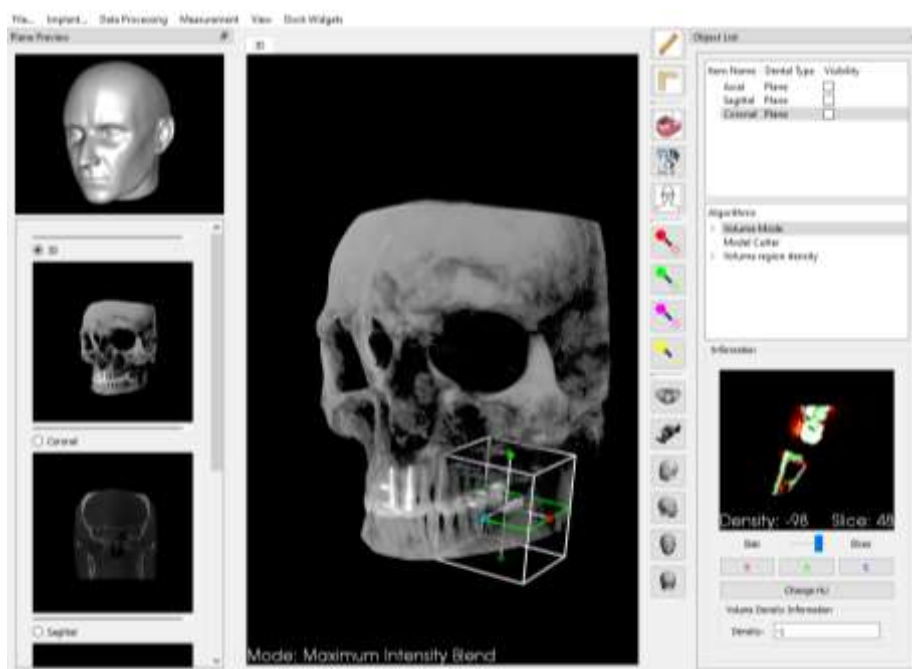
Чтобы изменить режим просмотра пазух: **двойной щелчок** левой кнопкой мыши по строчкам *Use composite blend* или *Use maximum intensity blend*:



Для того, чтобы в рабочем окне увидеть пазухи в режиме *Оригинальные физические сущности*, нажимаем иконки с тем цветом, в который окрашена 3D модель.



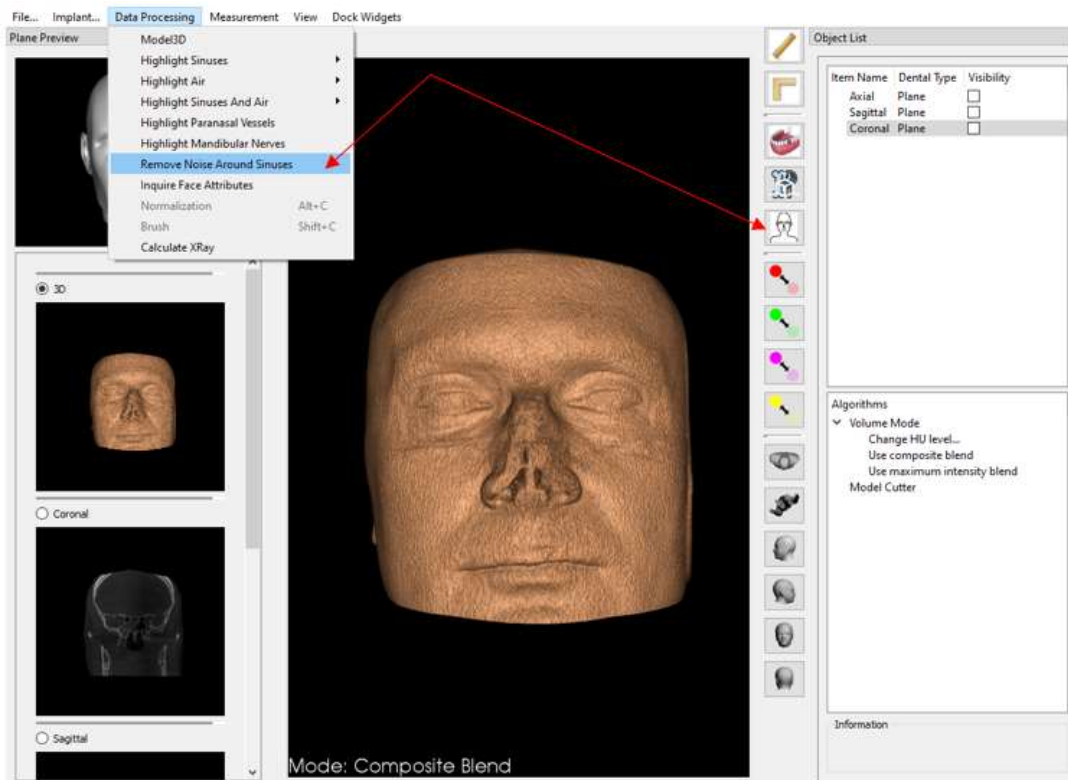
Для определения плотности в **костной ткани** в разделе *Information* кнопкой *Change HU* выбирается режим *Костная ткань в цвете*.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛИЦА

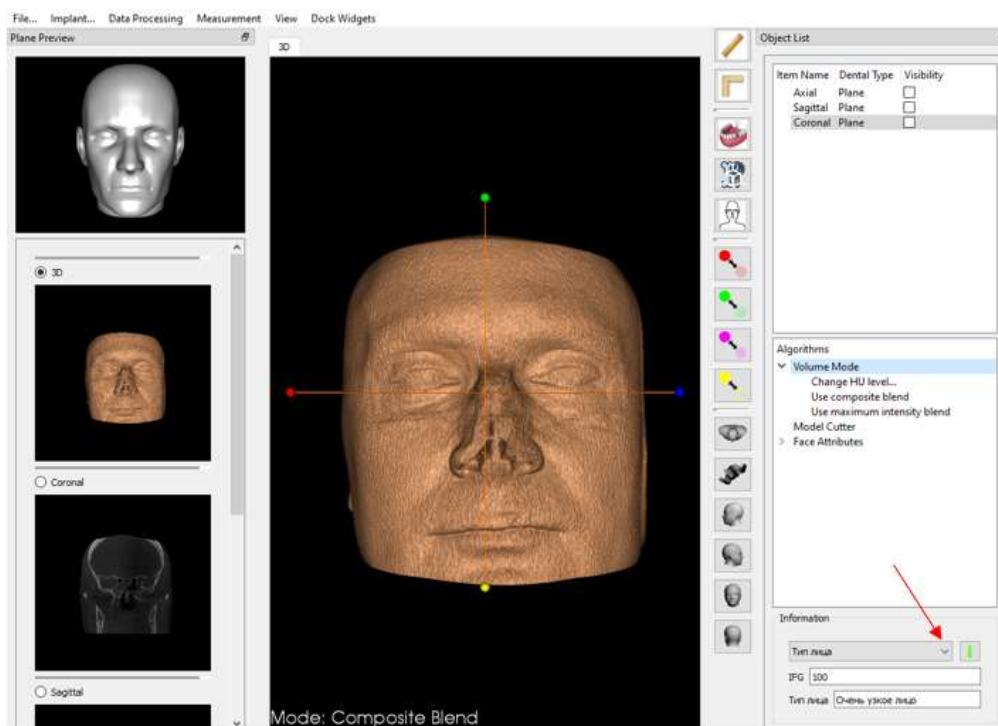
По умолчанию в программе всегда загружается изображение в режиме *Костная ткань в серых тонах*. Для определения параметров лица лучше переключиться на режим *Кожа*. (Как это сделать, смотри раздел ЗАГРУЗКА ФАЙЛА)

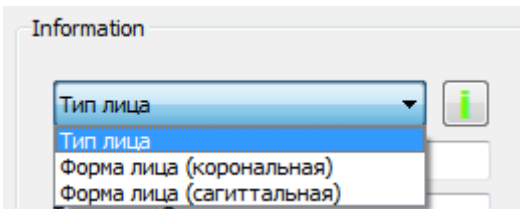
1. Активируем 3D окно
2. Выбираем опцию определения параметров лица



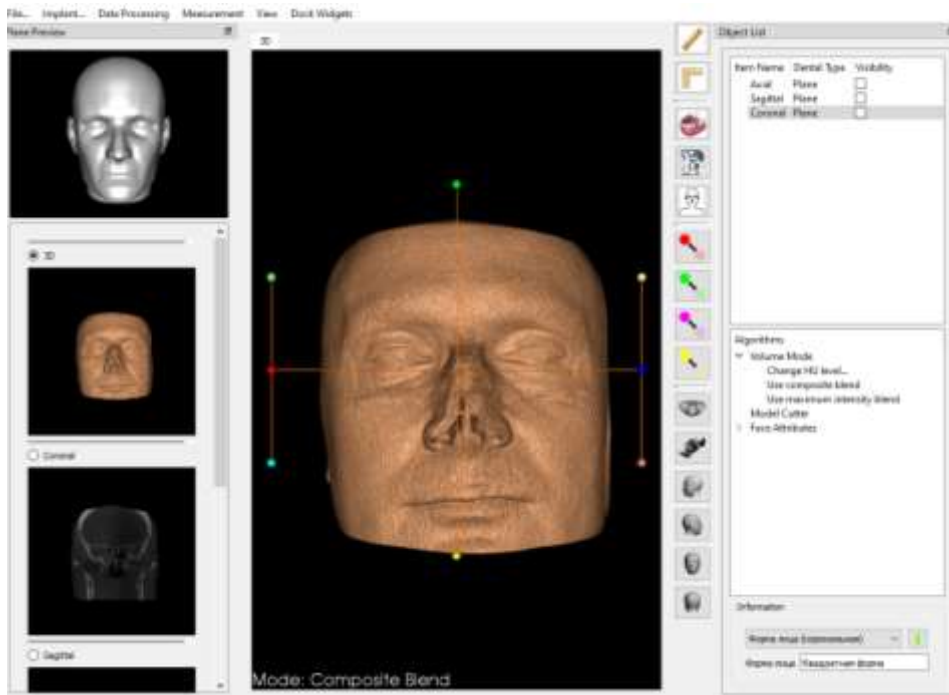
В рабочем окне появляются точки, формирующие тип лица. Это начальное положение точек. Для расчёта мы передвигаем их на нужные позиции, как показано в подсказке **i**. Справа внизу на панели инструментов в разделе *Information* расположено выпадающее меню для выбора параметра лица (тип лица или форма лица), который нужно оценить. Ниже показываются поля с результатами.

По умолчанию загружается *Тип лица*. Чтобы выбрать *Форму лица* (корональную или сагитальную), нажимаем на стрелочку.

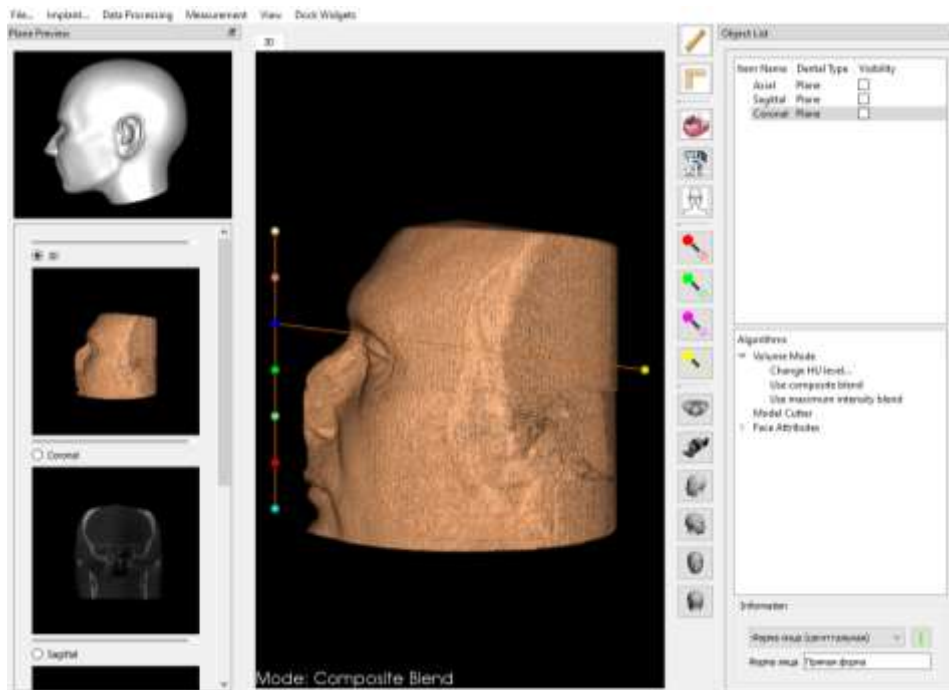




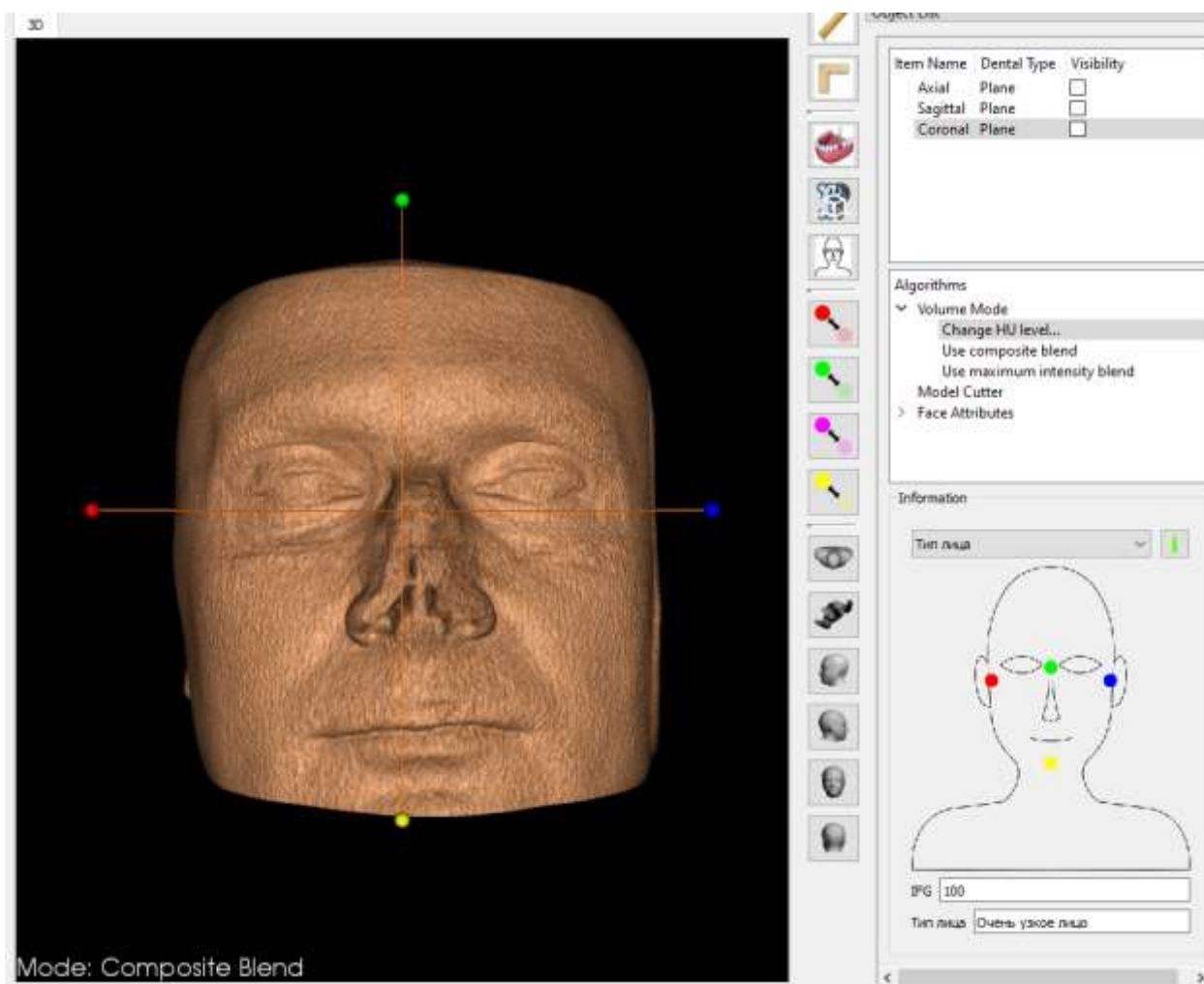
Форма лица (корональная):



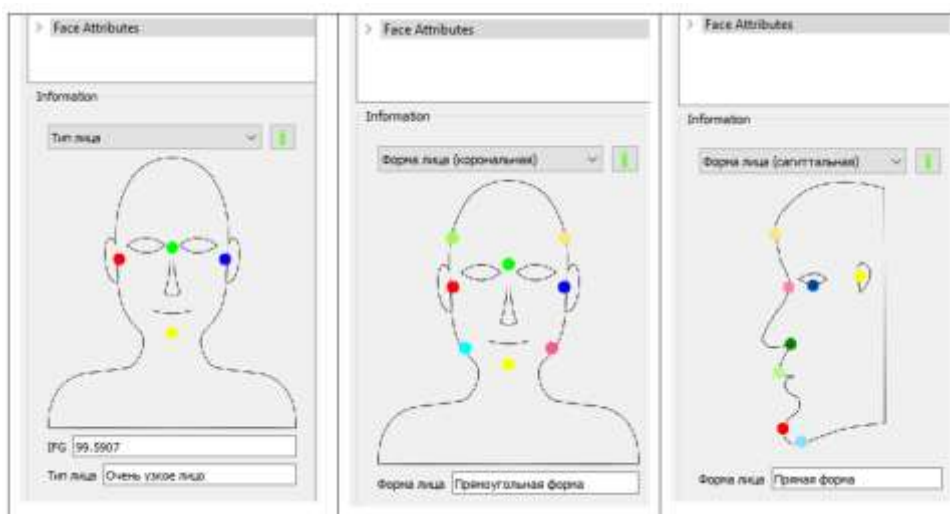
Форма лица (сагиттальная):



3. Для **определения параметров лица** (типа лица или формы лица) двигаем точки в рабочем окне в любом направлении. Точки в рабочей области перетаскиваются **плавно**. При передвижении точек результат рассчитывается **автоматически**. В разделе *Information* расположена кнопка **i** для показа/скрытия подсказки того, как нужно разместить точки для получения результата. В подсказке размещена картинка с нужным расположением точек.

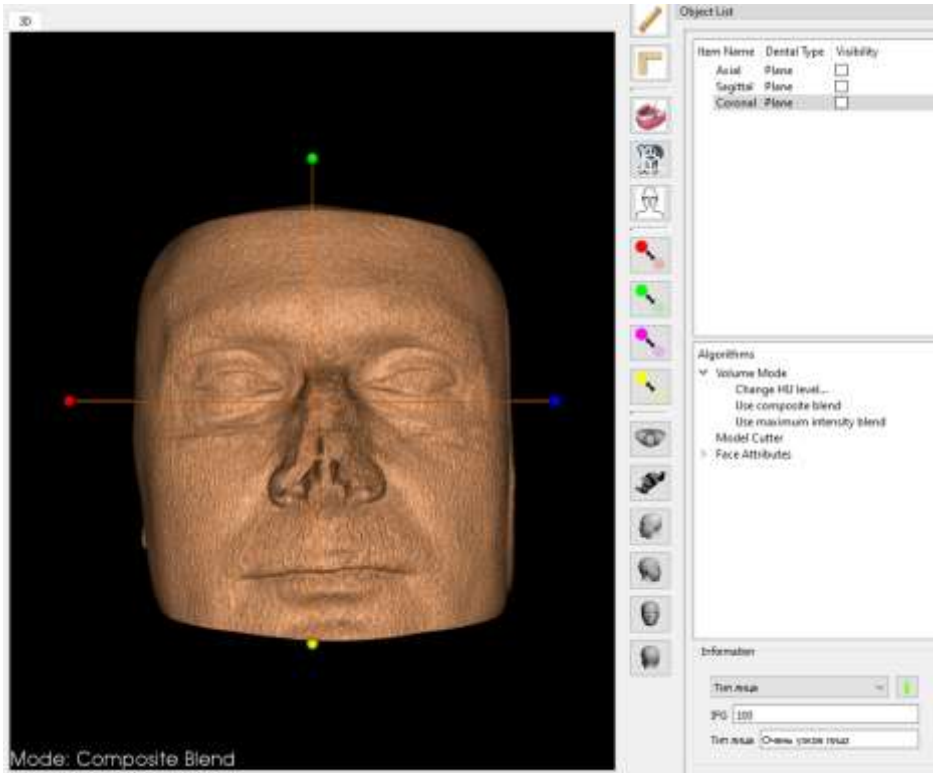


Все подсказки для определения параметров лица:

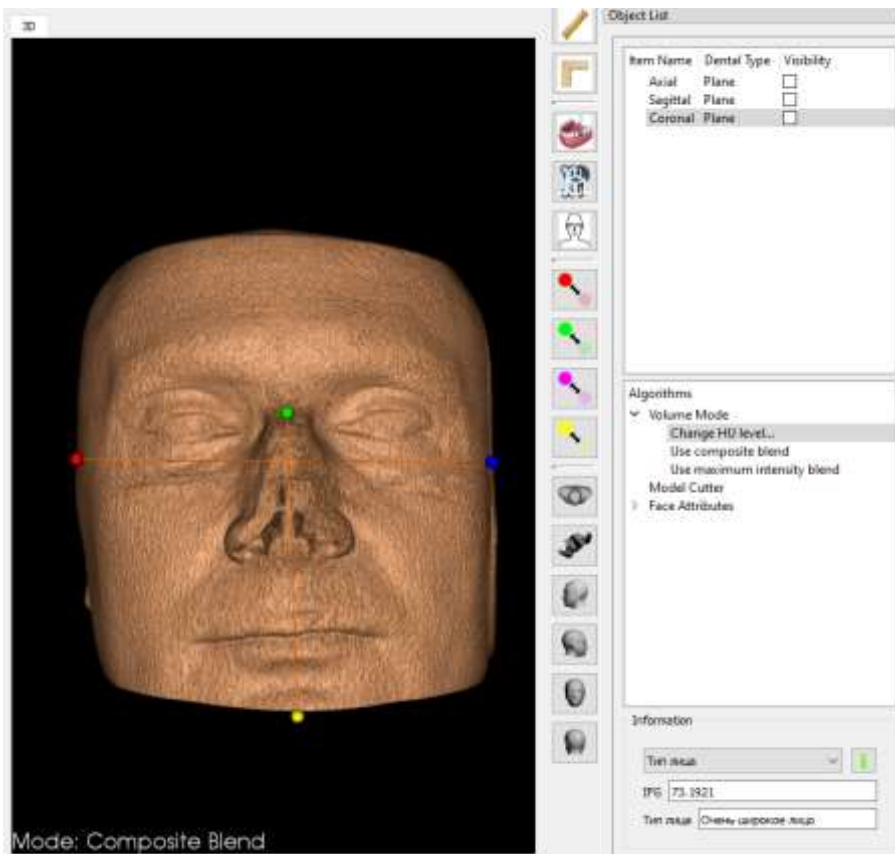


Ниже наглядно продемонстрировано, как изменяются показатели типа лица при передвижении точек.

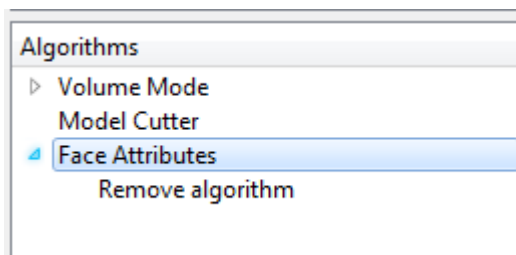
Расположение точек и показатели по умолчанию: IFG – 100, тип лица – очень узкое лицо.



Результаты после изменения положения точек. Программа определила: IFG – 73.1921, тип лица – очень широкое лицо:



Алгоритм отображается на правой панели инструментов в области *Algorithms* (как и для всех алгоритмов в нашей программе). Там же можно его *удалить*, нажав на стрелочку слева от названия *Face Attributes* (или щёлкнув дважды по названию). Удаляем, щёлкнув дважды по названию *Remove algorithm*



ЭКСПОРТ ЧАСТИ ЧЕРЕПА В ФОРМАТ STL ВМЕСТЕ С УСТАНОВЛЕННЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ

Export jaw with implants to STL

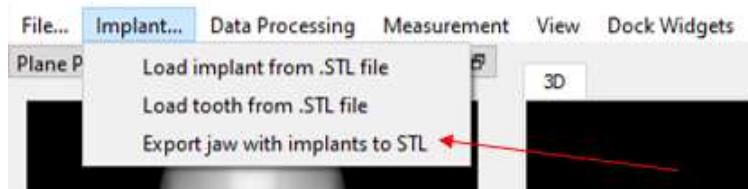
Эта функция служит для экспорта части черепа в формат STL вместе с установленными имплантатами (если устанавливали).

Кратко

1. Выделяем нужную зону черепа с помощью куба. Можем экспортировать ее в формат STL вместе с установленными имплантатами (если устанавливали).
2. Можно выбрать, что именно экспортировать (череп, имплантаты или всё вместе).
3. Можно выбрать порог отсечения – кости/мягкие ткани (по умолчанию 700).
4. Можно выбрать уровень сглаживания.
5. Выбираем путь сохранения результата.
6. После установки всех параметров нажимаем *Экспорт*.

Подробно

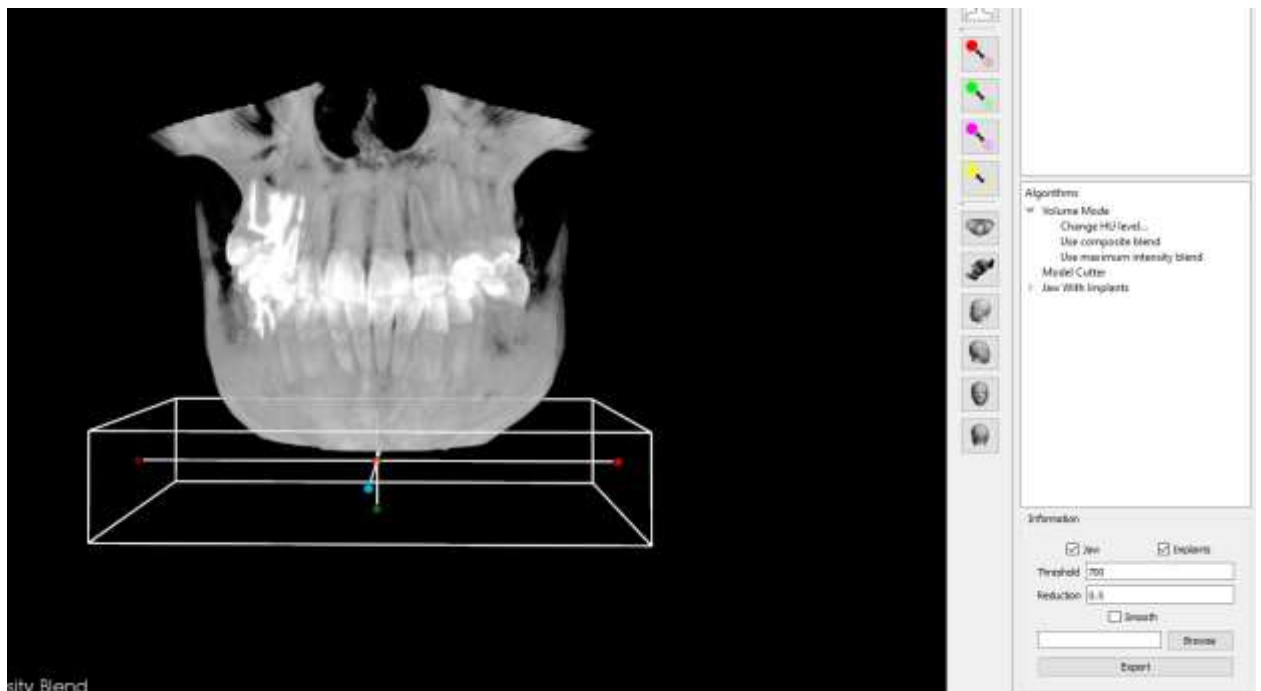
1. Загружаем куб:



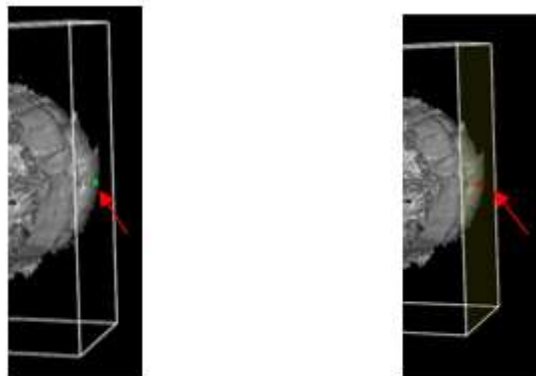
Или быстрый переход с помощью иконки на вертикальной панели



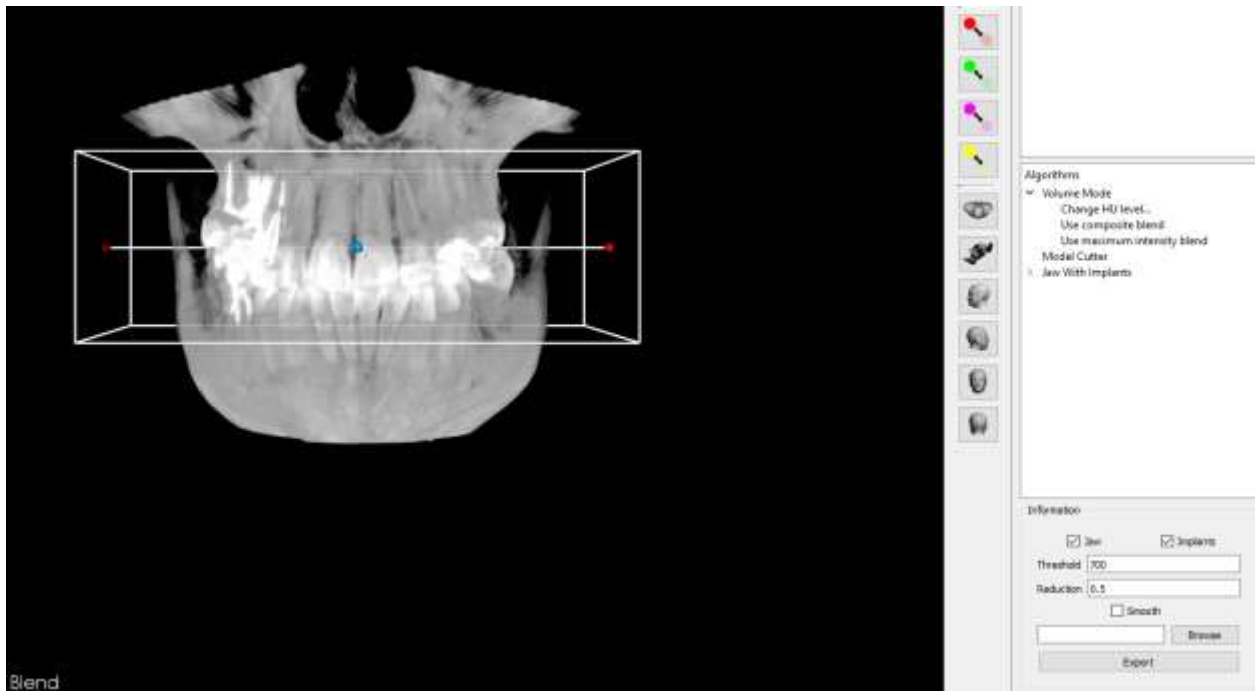
Получаем:



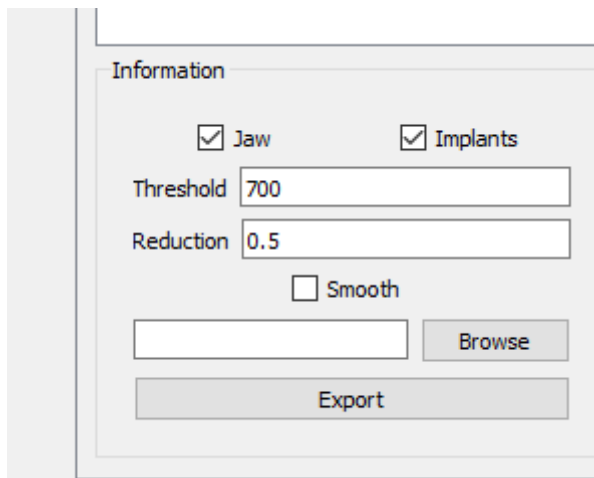
2. Выделяем коробкой часть для экспорта, при помощи шариков растягивая коробку. Растягиваем его за **боковые** точки, как нам нужно, чтобы установить его в нужное нам место. **Центральная** точка двигает куб вместе с черепом. Захваченная мышкой цветная точка, за которую собираемся тянуть, окрашивается в красный цвет:



Заключённая в коробку часть черепа будет экспортирована в STL.



3. Справа в разделе *Information* можно выбрать, что именно экспортировать: череп, имплантаты или всё вместе. Для этого убираем или ставим птички в соответствующих квадратиках: *Jaw* и *Implant* (по умолчанию поставлены обе птички)



4. Если нужно, меняем загруженные по умолчанию показатели:

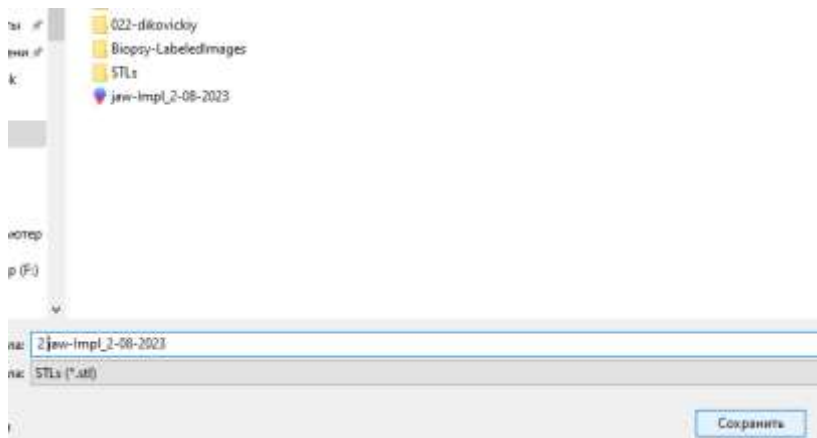
Threshold – порог отсечения кости/мягкие ткани (по умолчанию 700, т.е. будут экспортированы только воксели (объёмные пиксели) с уровнем задержки (условно, плотностью) выше порога. У костей она больше, чем у мягких тканей. Следовательно, подобрав нужный порог (более высокий), можно экспортировать только кости. Диапазон 500 – 1200.

Reduction – изменение количества полигонов. Диапазон 0,1 - 0,9. При значении 0,1 картинка почти не меняется, Значение 0,5 оптимально, т. к. кроме уменьшения количества полигонов ещё и уменьшает размер картинка. Значение 0,9 даёт минимальное значение количества полигонов.

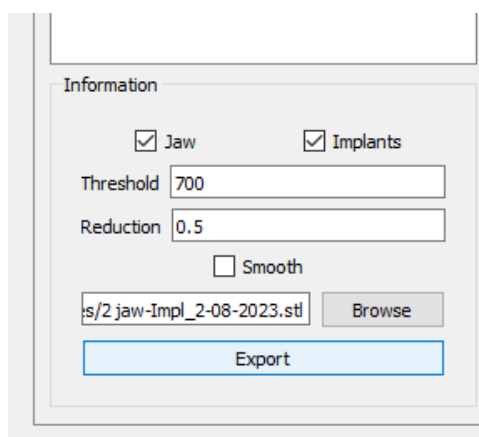
Smooth – сглаживание

!!! Примечание: устанавливаемые нами параметры на рисунке не отображаются (устанавливаем вслепую) и будут видны только при дальнейшей загрузке этого сохраненного нового изображения.

5. Нажимаем *Browse*, чтобы указать путь, куда сохранить выделенный нами участок черепа вместе с имплантатами:



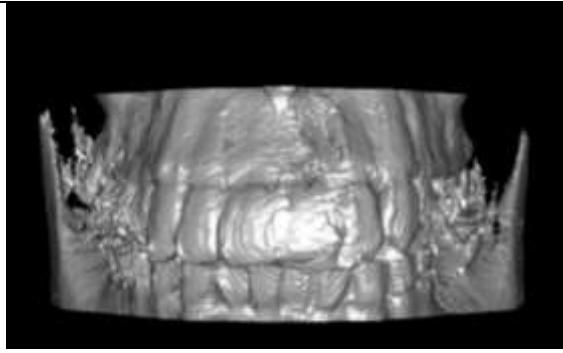
6. После установки всех параметров нажимаем *Export*, и выделенный нами участок черепа вместе с имплантатами отправляется в файл с полигональными данными по указанному выше пути.



!!! Примечание: так как результат изменений параметров (порог отсечения – кости/мягкие ткани и уровень сглаживания) сразу не виден, а в программе Virtual Stomatology не предусмотрена дальнейшая работа с полученным в ней сегментом черепа в формате STL, целесообразно **сразу, не закрывая программу**, сделать несколько разных вариантов.

- Каждый вариант сохранить под своим названием
- Для **каждого** варианта нажимать кнопку **Export**
- Прежде, чем переходить к другому варианту, дождаться, пока не исчезнет синий фон на кнопке *Export*

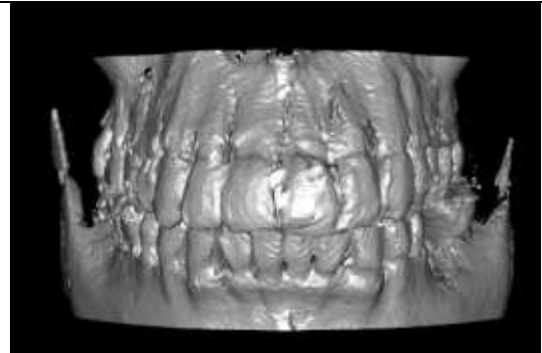
Примеры вариантов с разными параметрами:



Threshold 700

Reduction 0.5

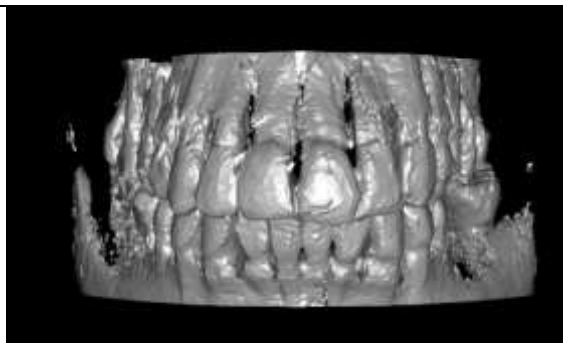
Smooth



Threshold 1000

Reduction 0.5

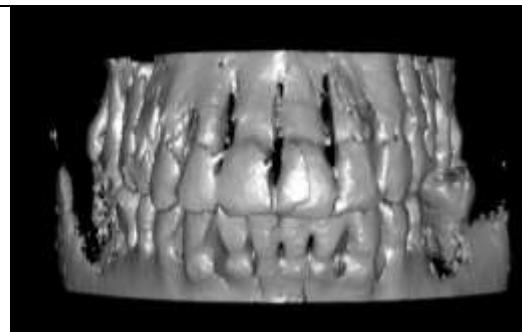
Smooth



Threshold 1200

Reduction 0.5

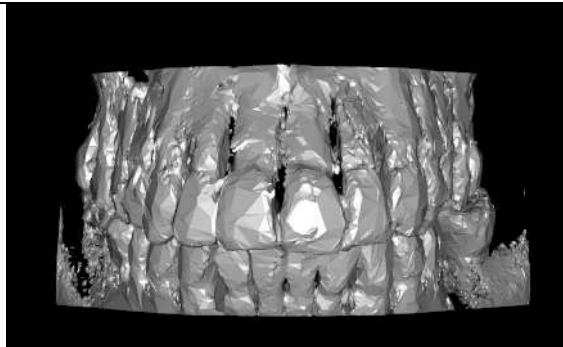
Smooth



Threshold 1200

Reduction 0.5

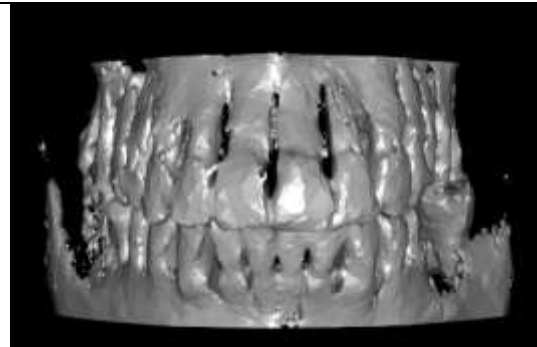
Smooth



Threshold 1200

Reduction 0.9

Smooth



Threshold 1200

Reduction 0.9

Smooth

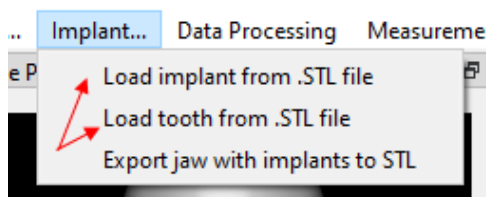
Если нужно ЗАГРУЗИТЬ в программу Virtual Stomatology

сегмент черепа в формат STL

вместе с установленными имплантатами (если устанавливали)

В программе VirtualStomatology не предусмотрена дальнейшая работа с полученным в ней сегментом черепа в формате STL и, следовательно, нет кнопки для загрузки непосредственно этого изображения. Однако всё-таки есть возможность, при необходимости, это изображение **посмотреть** (но не редактировать!).

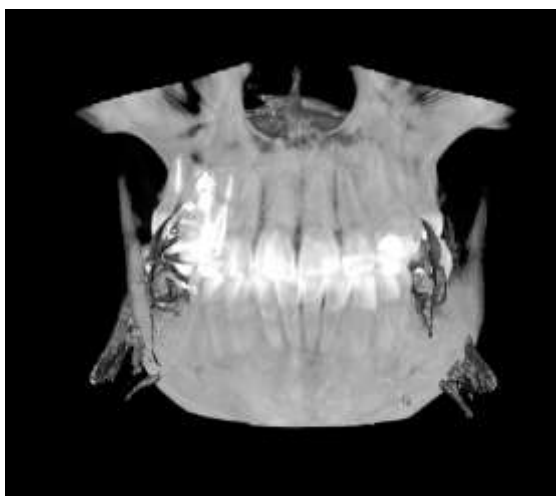
1. Загружаем исходный файл пациента в формате dicom
2. В разделе *Имплантаты* выбираем *Загрузить имплантат* или *Загрузить зуб*



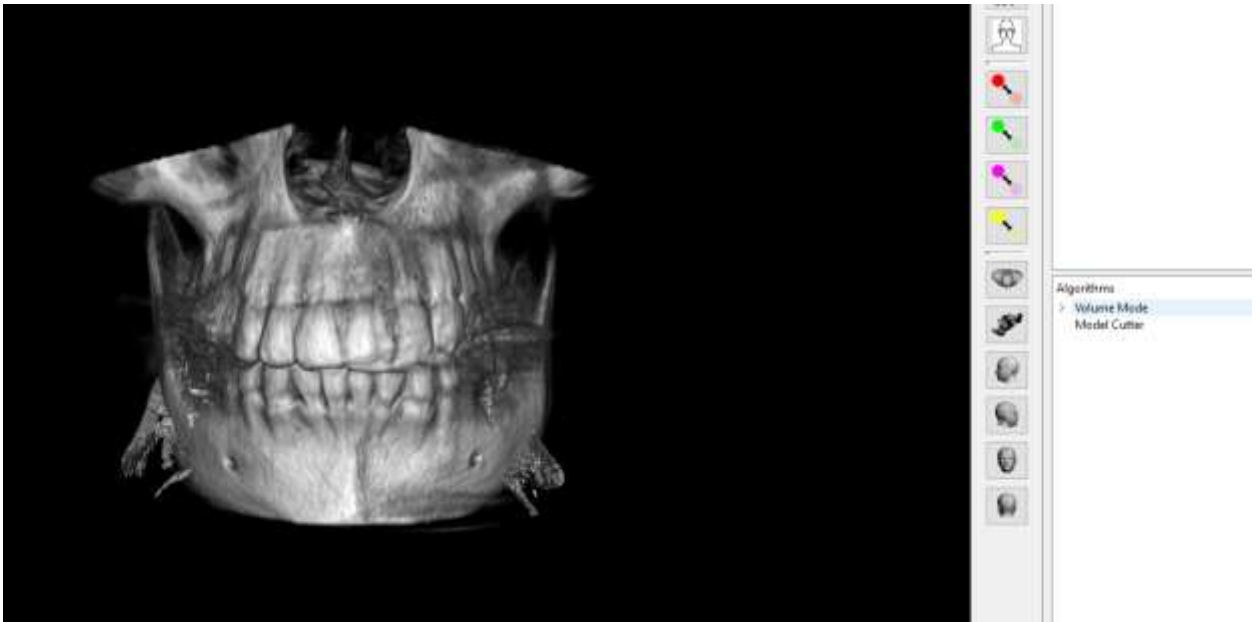
3. Выбираем сохраненный нами файл:



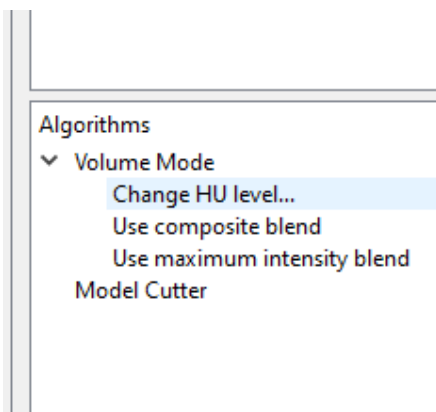
Наша картинка в *полигональном формате* накладывается на исходный файл пациента в формате dicom:



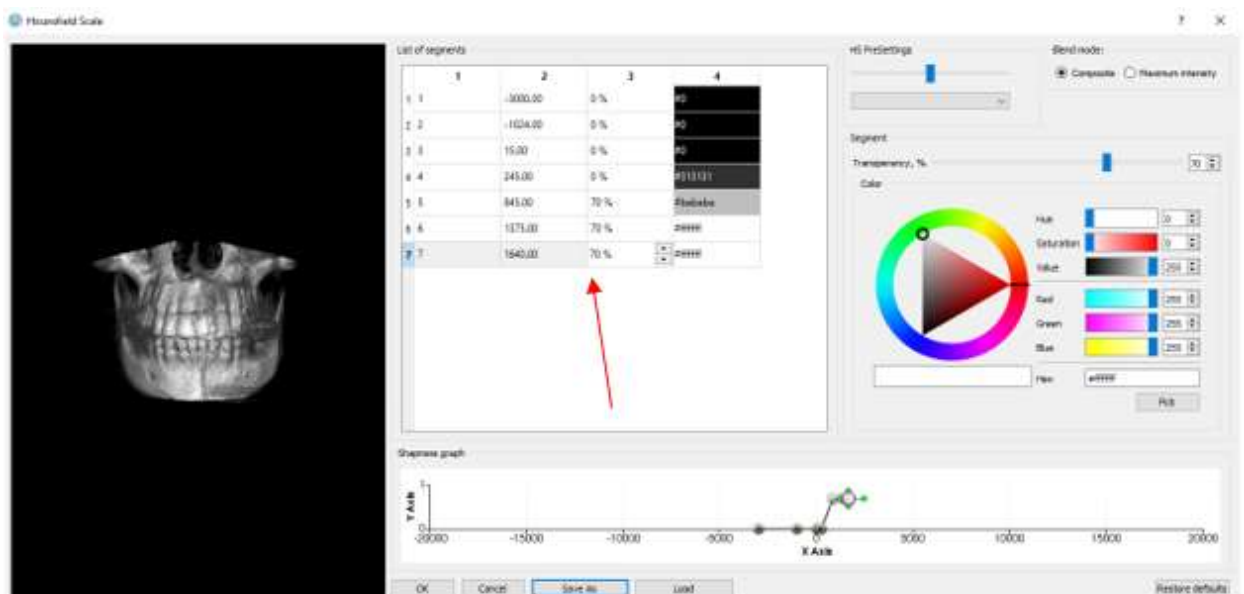
4. Устанавливаем режим черепа – невидимый. Для этого: двойной щелчок мыши по строчке *Volume Mode* в разделе *Algorithms*



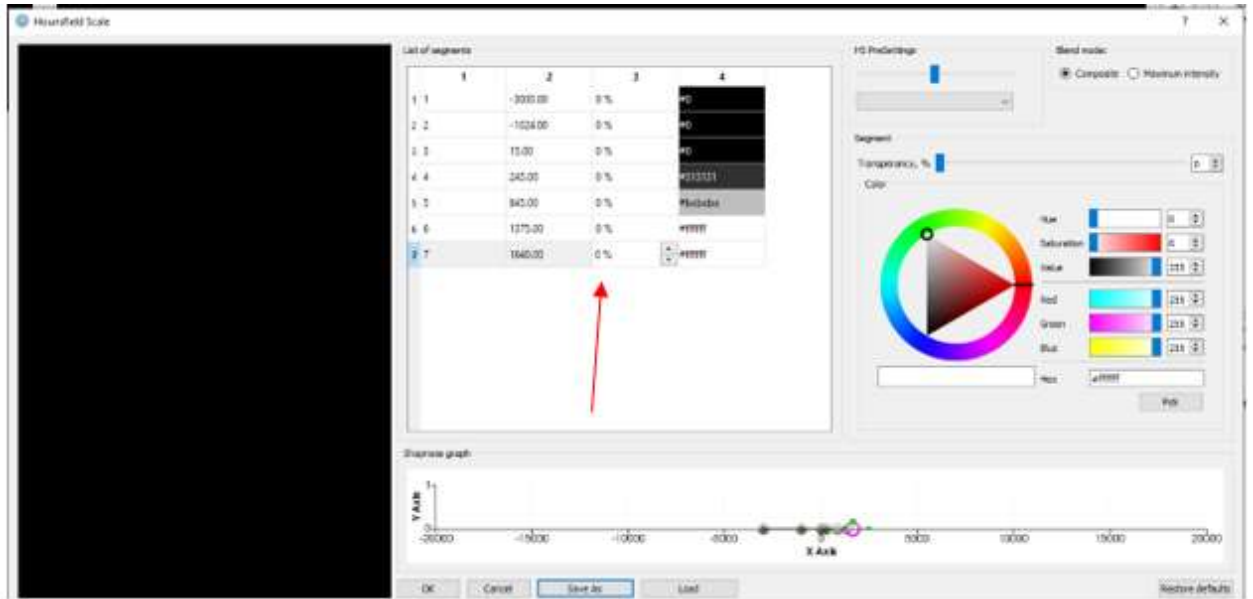
Двойной щелчок мыши по строчке *Change HU level*



Загружается окно, в котором будем вносить изменения. В колонке №3 «прозрачность» устанавливаем все 0%.

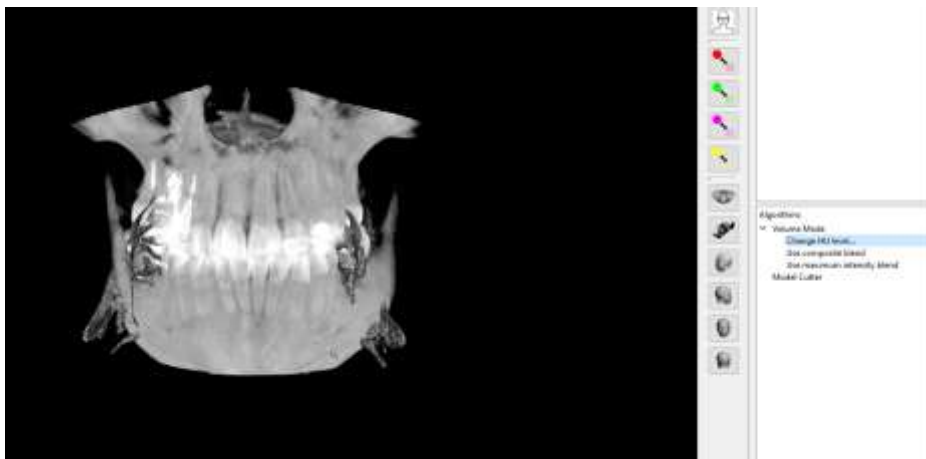


Получаем:

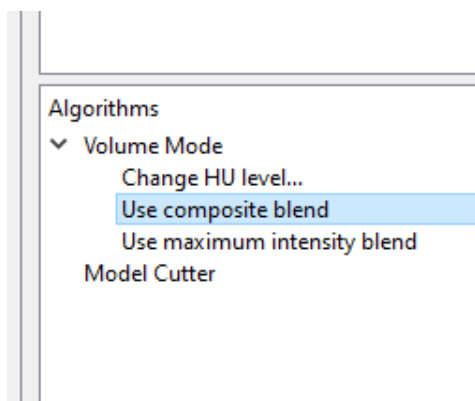


Нажимаем ОК

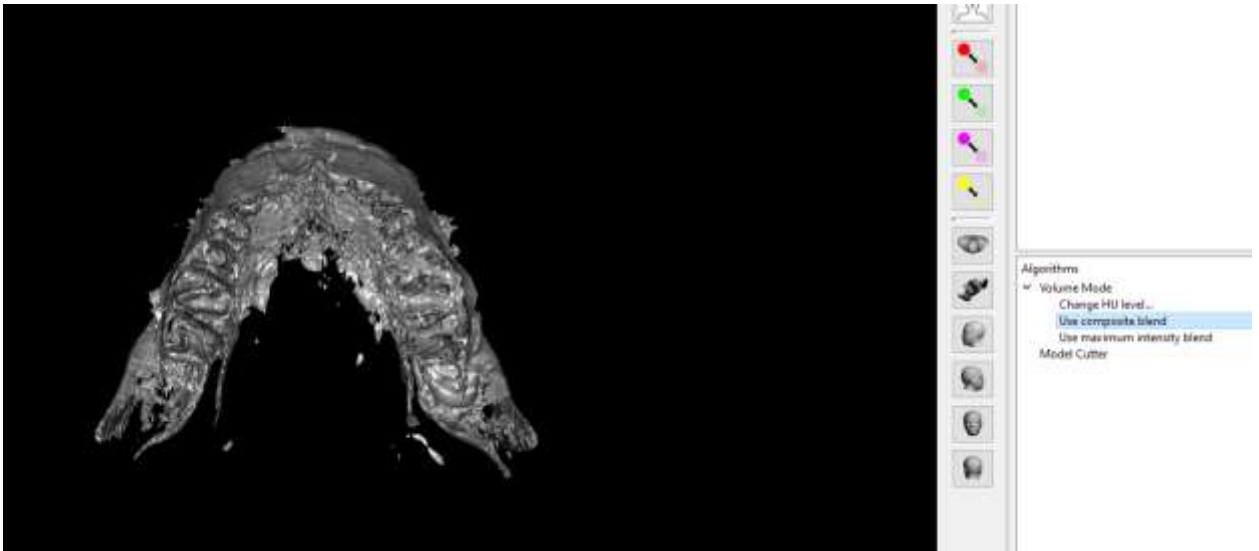
Если получаем картинку, в которой, как кажется, ничего не изменилось:



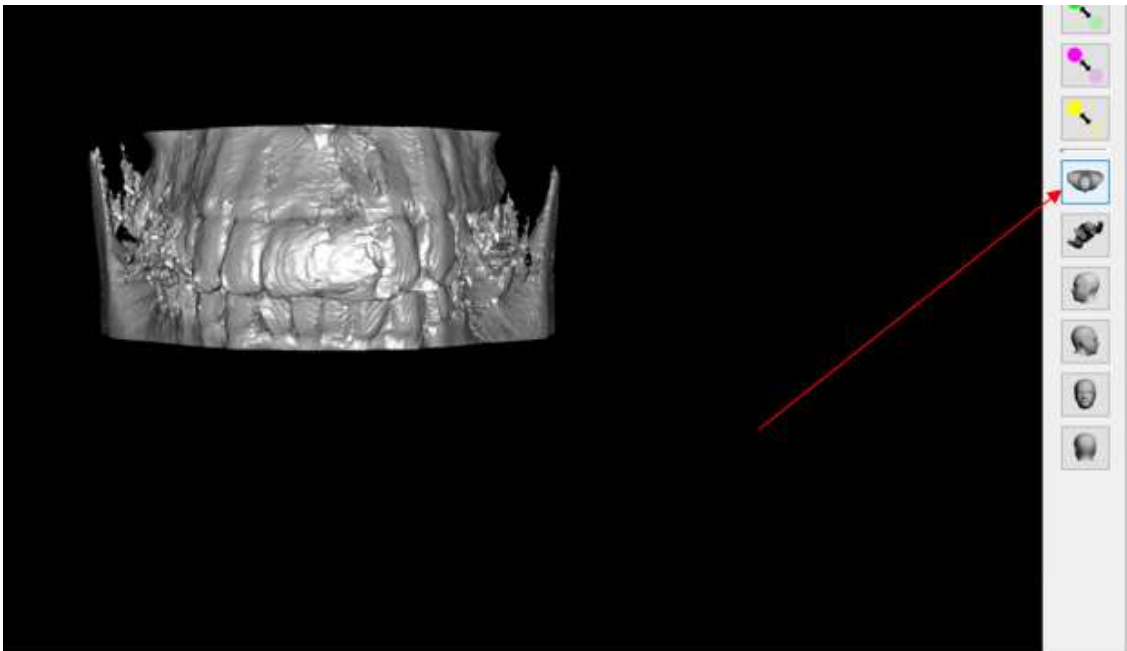
В этом случае двойной щелчок ЛКМ по строчке *Use composite blend* или по строчке *Use maximum intensity blend* – зависит от того, в каком режиме мы убирали прозрачность.



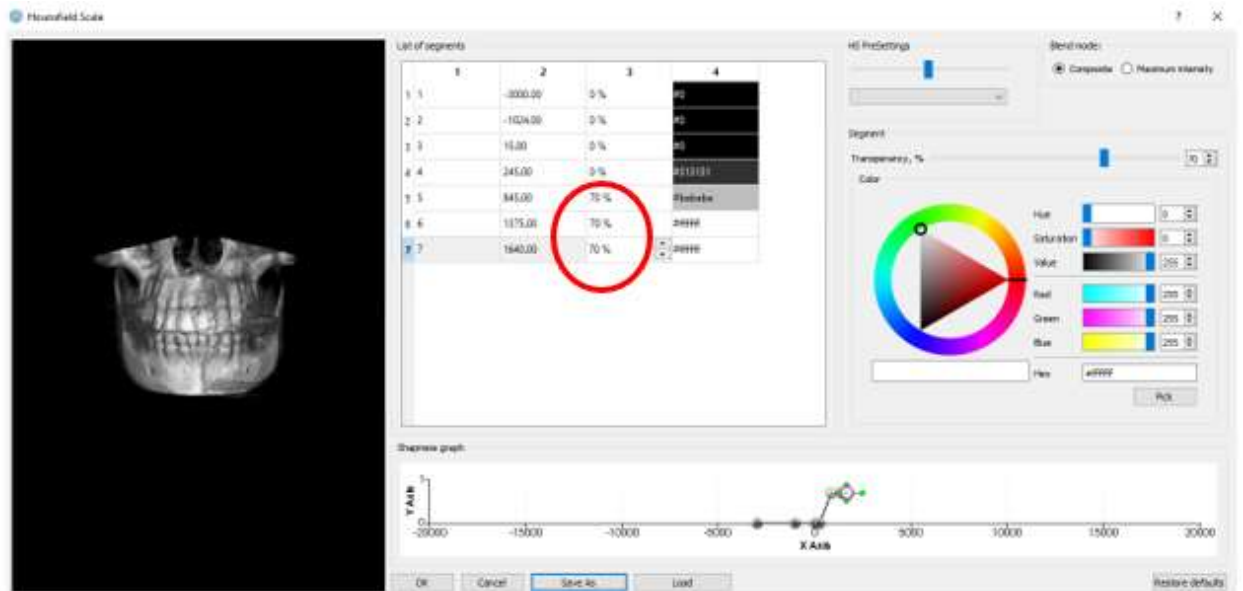
Получаем:



Крутим картинку, как нам надо, с помощью мыши или иконками



ВАЖНО!!! По окончании работы с нашим фрагментом, **возвращаем** программу в **прежний режим**: возвращаем убранные 70%

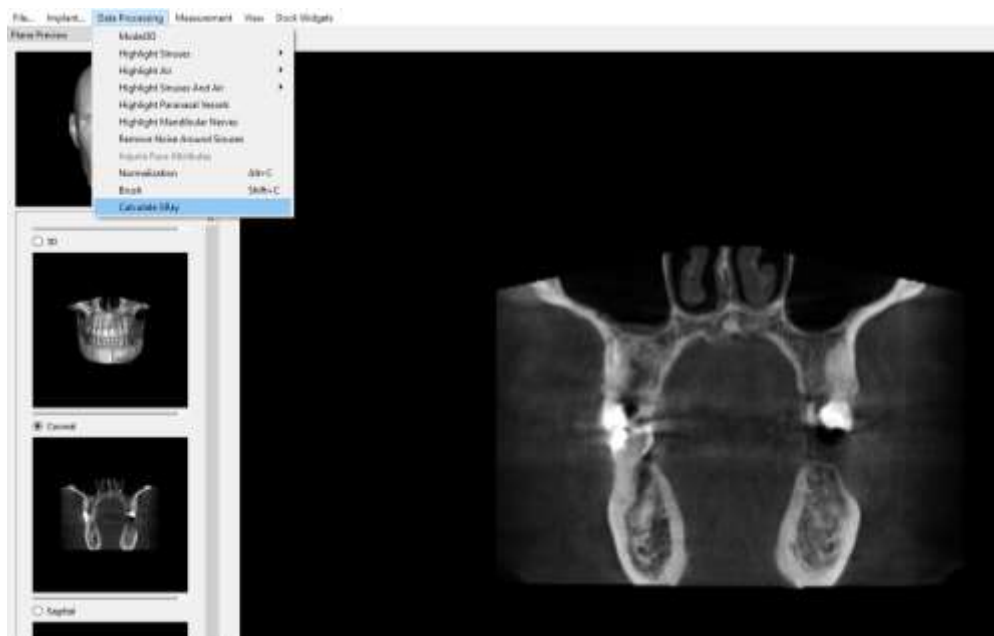


Нажимаем ОК

Calculate XRay

Представляет в псевдоцвете рентгеновский снимок выбранного пользователем диапазона КТ-срезов. Каждому значению плотности по шкале Хаунсфилда присваивается определённый цвет. Опция нужна для того, чтобы быстро оценить распределение плотности костной ткани.

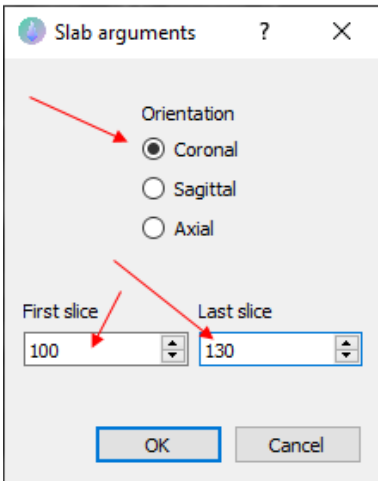
1. Вызываем опцию



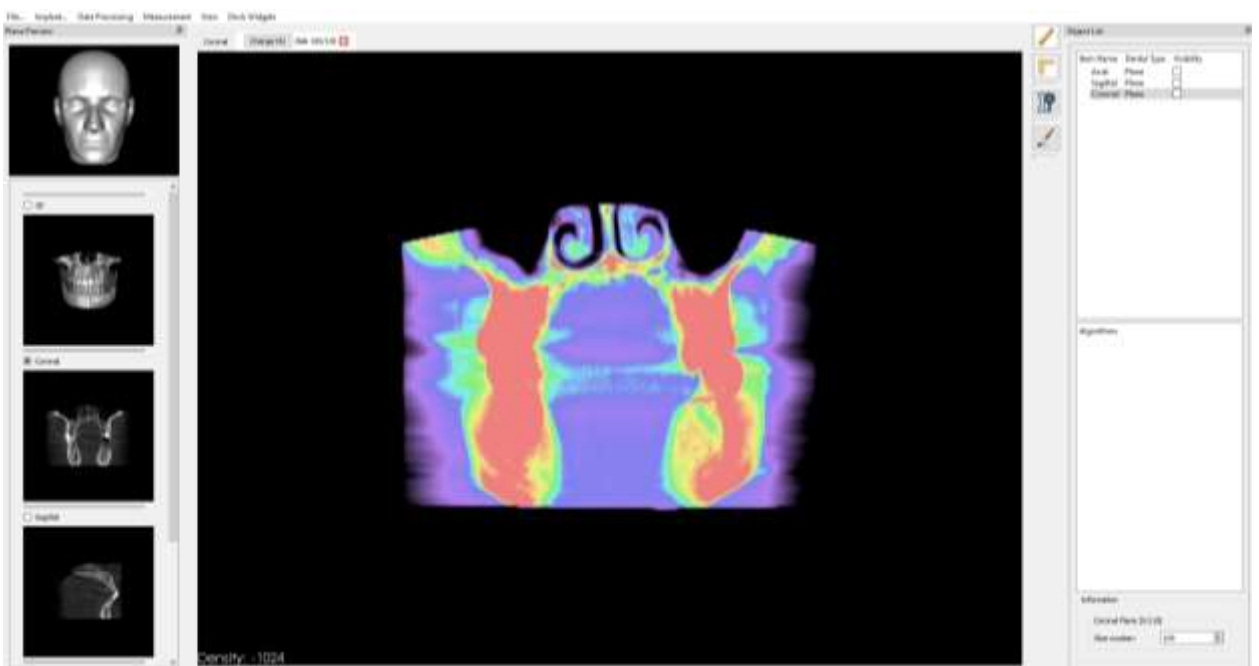
Появляется окно



2. Заполняем поля (ориентация и диапазон слайдов), нажимаем ОК



получаем



Пример с другим диапазоном – 134/200. Соответственно, загружается другая область. Чтобы удалить, нажимаем кнопку с названием слайдов (крестик)

