

КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Компьютерная техника в клинике ортодонтии



Введение

Знание основных возможностей и функции компьютерной техники нужны современному ортодонту для использования их в своей конкретной работе. Широкое применение компьютеров позволяет быстро обрабатывать значительные потоки информации, хранить большие объемы данных, производить эффективный поиск нужной информации.

Многими исследованиями доказана эффективность применения компьютерных программ и электронных форм при комплексной диагностике ортодонтического пациента и в ходе повседневной практической деятельности.

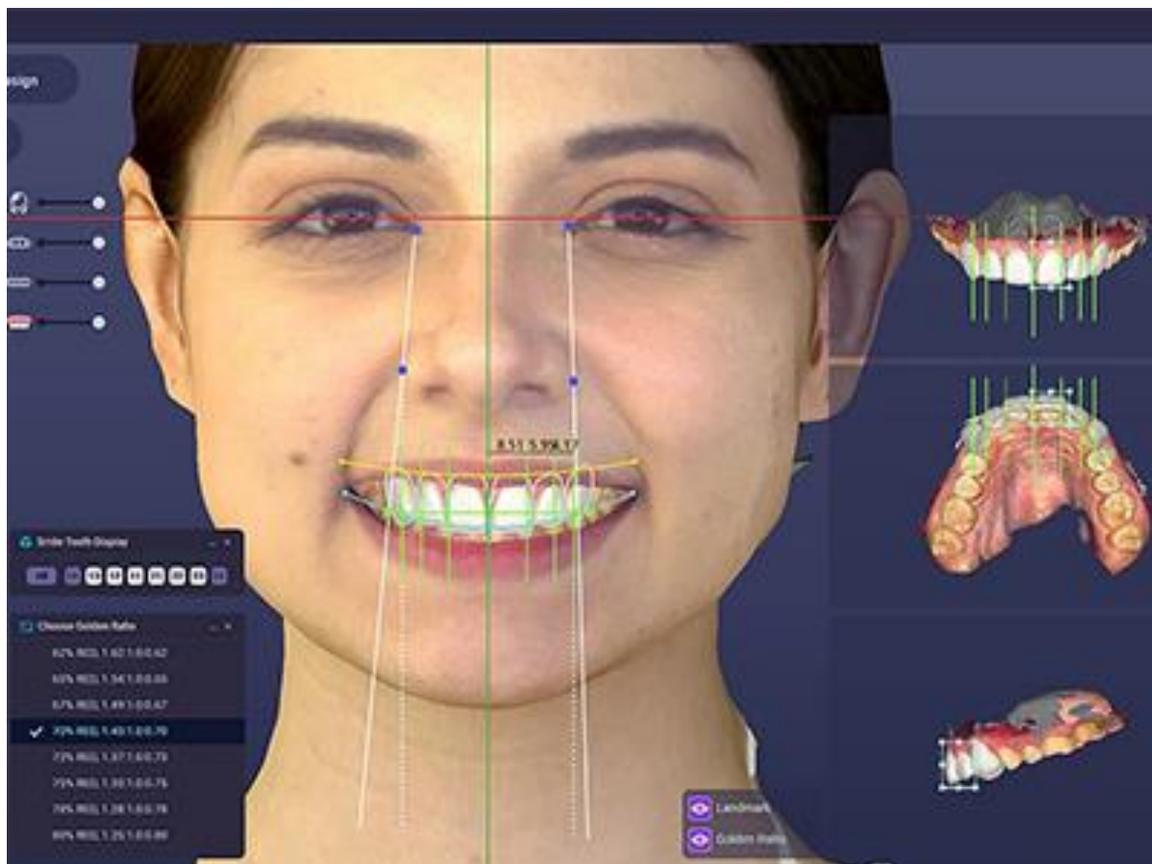
3D-сканирование лица

Трехмерные изображения мягких тканей лица могут быть полезны для лучшего понимания, сравнения и прогнозирования результатов до и после лечения. Благодаря внедрению трехмерных технологий в процесс диагностики ортодонтического лечения, появляется возможность визуализации процесса для пациента.

Для получения моделей головы и лица человека могут применяться различные 3D-сканеры (Broadway, Shining, Medit).

Одним из них является 3D-сканер Broadway. Это оптическая видеокамера высокого разрешения, предназначенная для создания качественных трехмерных моделей при минимальных затратах времени и усилий.





После сканирования головы и гипсовых моделей зубных рядов в специальной компьютерной программе производится совмещение моделей головы и зубных рядов с помощью реперного шаблона.

Таким образом, в результате совокупности этапов сканирования гипсовых моделей, их сопоставления при помощи реперного шаблона, а также оцифровки лица выстраивается комплексная трехмерная модель «голова — зубные ряды». Эта модель позволяет провести оценку зубоальвеолярных взаимоотношений и эстетики лица до и после ортодонтического лечения, повысить качество диагностики и планирования лечения ЗЧЛА.



КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ДИАГНОСТИКА ПОЛОЖЕНИЯ ЗУБОВ И ЗУБНЫХ РЯДОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ОБЩЕЙ ТОЧКИ LP»

Для данной программы используются изображения гипсовых моделей верхнего и нижнего зубных рядов с помеченными на них определенными точками.

При аномалиях окклюзии и изменении положения зубов референтные точки в области моляров, резцов и клыков не совпадают. В этом случае позиционирование моделей верхнего и нижнего зубных рядов осуществляется по табличным данным для нормальных значений длин отрезков: от точки не (нёбной складки) до точки LP с учетом мезиодистальных размеров 4-х резцов верхнего зубного ряда.

На гипсовых моделях челюстей маркером отмечают точки смыкания и определяют сумму мезиодистальных размеров верхних четырех резцов.



Модели располагают друг против друга в противоположных направлениях. Рядом располагают линейку. Многие сканеры имеют собственные линейки. Линейки необходимы для последующей калибровки в программе. Делают фото или скан моделей. Файлы изображений гипсовых моделей являются входными данными для программы.



Выделяют изображение в программе и отмечают:

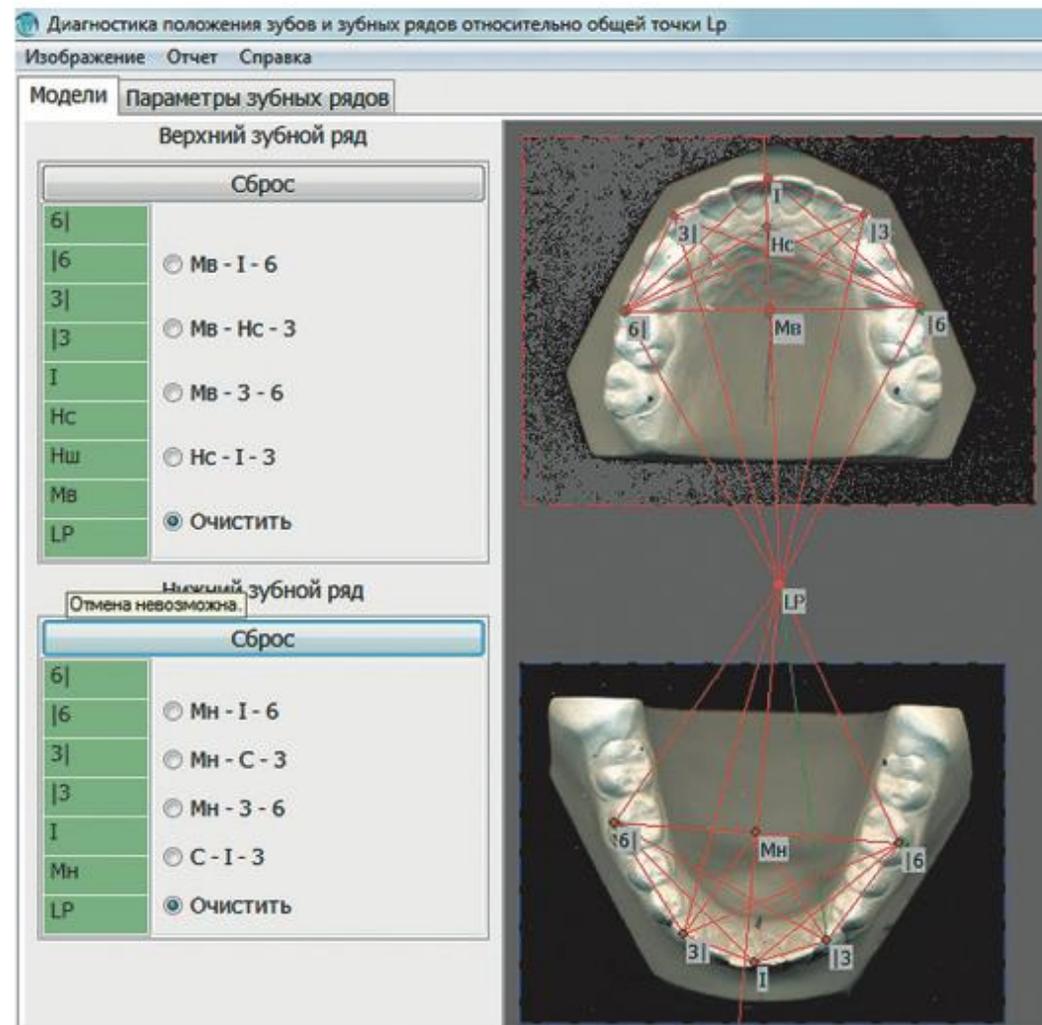
- Мезиально-щечный бугор первого моляра справа и слева.
- Режущий край клыков справа и слева.
- Контактная точка режущей поверхности центральных резцов.
- Первая пара нёбных складок.
- Точка на нёбном шве в проекции линии между молярами справа и слева.

Выделяют изображение нижней челюсти, и на ней отмечают точки:

- Продольная фиссура первого моляра справа и слева.
- Режущий край клыков справа и слева.
- Контактная точка на режущей поверхности центральных резцов.
- Точка на нёбном шве в проекции линии между молярами справа и слева.

Результатом обработки изображений является отображение красными линиями расчетных размеров между диагностическими точками и точкой «LP». Результаты измерений и сравнение их с нормой отображаются на экране монитора, а отчет формируется в программе Excel.

Позиционирование верхней и нижней челюстей между собой





Результаты расчета

Диагностика положения зубов и зубных рядов относительно общей точки Lp

Изображение Отчет Справка

Модели Параметры зубных рядов

Верхний зубной ряд					Нижний зубной ряд				
Параметр	Факт	Норма	Отклонение, мм	Отклонение, %	Параметр	Факт	Норма	Отклонение, мм	Отклонение, %
бл - 6п	48,0	52,8	-4,8	-9,1	бл - 6п	47,0	37,2	9,8	26,3
Зл - Зп	31,7	999	-967,3	-96,8	Зл - Зп	25,5	999	-973,5	-9,7
Мв - 6л	24,8	26,4	-1,6	-5,9	Мл - 6п	24,5	18,6	5,9	31,7
Мв - 6п	23,2	26,4	-3,2	-12,2	Мл - 6п	22,5	18,6	3,9	21,0
Мв - Зл	25,8	21	4,8	23,0	Мл - Зп	22,7	23	0,3	1,3
Мв - Зп	24,0	21	3,0	14,3	Мл - Зп	21,0	23	-2,0	-8,7
Мв - Нс	18,5	23,1	-4,6	-19,9	Мл - I	22,3	29	-6,7	-23,1
Мв - I	29,2	29	0,2	0,6	6л - Зл	21,3	999	-977,7	-9,7
Нс - I	10,7	10	0,7	6,7	6л - Зп	20,5	999	-978,5	-9,7
Нс - 6л	29,8	26,7	3,1	11,7	6л - I	32,5	34,45	-2,0	-5,8
Нс - 6п	30,7	26,7	4,0	14,9	6п - I	32,5	34,45	-2,0	-5,8
I - 6л	37,2	34,45	2,7	7,9	LP - Мл	196,5	175	21,5	12,3
I - 6п	38,3	34,45	3,9	11,3	LP - 6л	199,0	175,6	23,4	13,3
LP - Мв	179,5	175	4,5	2,6	LP - 6п	197,0	175,6	21,4	12,2
LP - 6л	183,2	175,6	7,6	4,3	LP - Зл	215,7	194	21,7	11,2
LP - 6п	179,3	175,6	3,7	2,1	LP - Зп	213,8	194	19,8	10,2
LP - Зл	200,7	194	6,7	3,4	LP - I	219,0	204	15,0	7,4
LP - Зп	198,3	194	4,3	2,2					
LP - Нс	198,0	198,1	-0,1	-0,1					
LP - I	208,7	204	4,7	2,3					



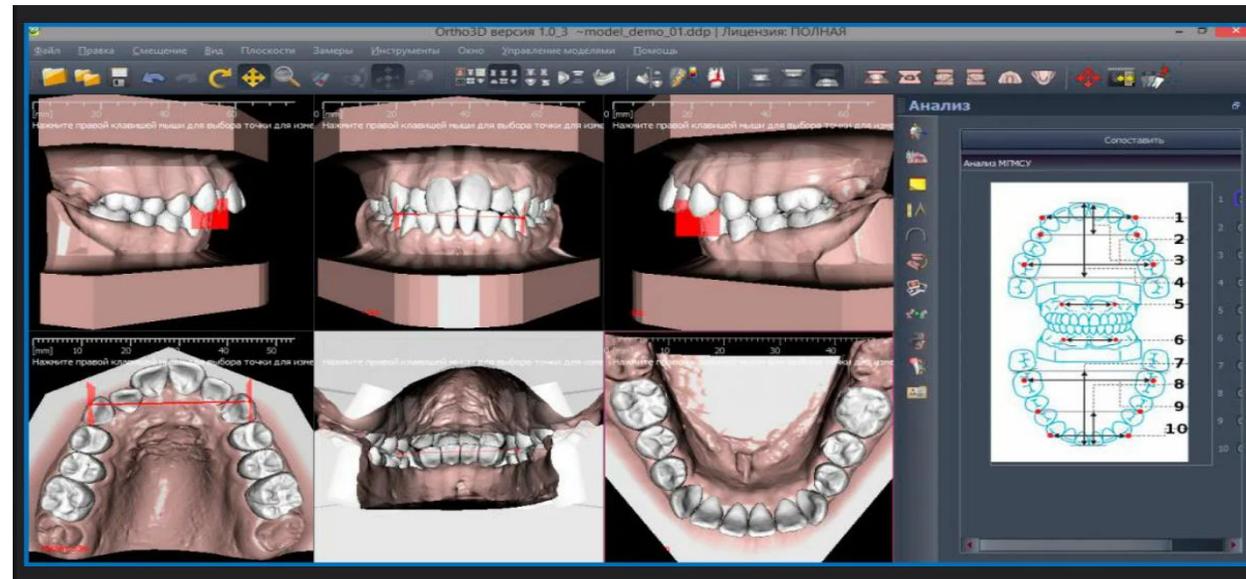
АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗУБНЫХ РЯДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ

- Известны авторские методы Пона, Коркхауза, Тона, которые позволяют оценить размеры зубных рядов. В основе этих методов лежит принцип зависимости размеров зубных рядов от мезиодистальных параметров зубов. Анализ размеров зубных рядов основан на сопоставлении их параметров при аномалиях окклюзии с параметрами нормальной окклюзии.
- При больших объемах данных эта проблема решается с помощью вычислительной техники. Сегодня существует множество программ для работы с виртуальными объемными моделями зубных рядов «OrthoCAD» (Cadent, Carlstadt, NJ), «DDPOrtho» (OrtoLab, Poland), «DigiModel» (OrthoProof, Nieuwegein) и другие. Для этих программ входными данными служат файлы цифровых 3-мерных изображений объектов.
- Трехмерные цифровые изображения зубных рядов, получаемые с их гипсовых слепков, выполняются на предназначенных для этого сканерах 3D-изображений, в настоящее время широко распространенных. После сканирования файлы изображений импортируются в используемую программу для выполнения измерений и расчетов.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ORTHO 3D»

Программа «Ortho 3D» предоставляет пользователю широкий спектр возможностей для проведения измерений и основных анализов на цифровых моделях. Измерения, осуществляемые компьютерными программами, характеризуются высокой точностью и удобством выполнения. Благодаря уникальным возможностям вычислительной техники можно проводить измерения, которые сложно выполнить ручным методом (анализ сегментов зубных рядов, оценка симметрии).

В программе «Ortho 3D» благодаря улучшенной интеграции вспомогательных плоскостей и сегментов с измерительными инструментами процесс измерения становится более точным и легким. Программа позволяет измерять углы, сегменты и расстояния между объектами и плоскостями.



Измерения зубов

Расчеты каждого из антропометрических индексов требуют измерения всех или по крайней мере мезиодистальных размеров некоторых зубов (индекс Болтона, Тона, Пона, Коркхауса и др.). Вычисление размеров зубов (высоты, ширины) и расстояний между зубами осуществляется посредством установки точек, указывающих начало и конец измеряемого отрезка (рис. 9.16–9.18).

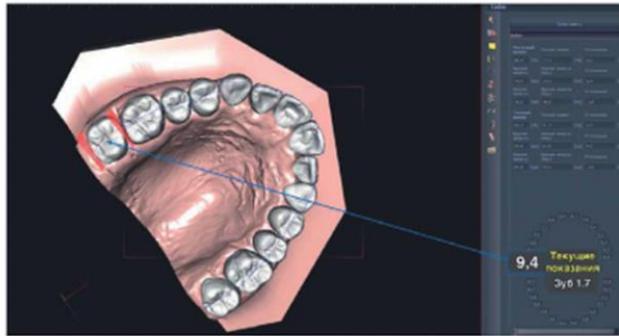


Рис. 9.16. Определение мезиодистального размера зуба 1.7

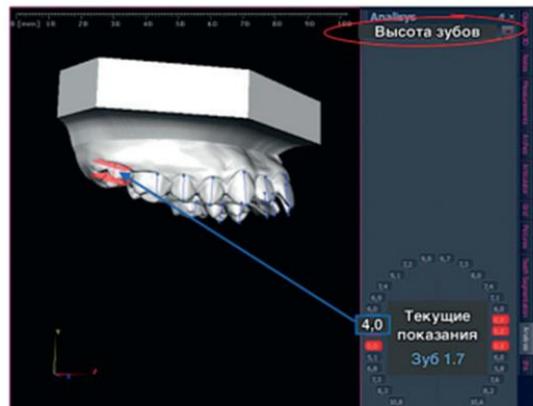


Рис. 9.17. Определение высоты зуба 1.7

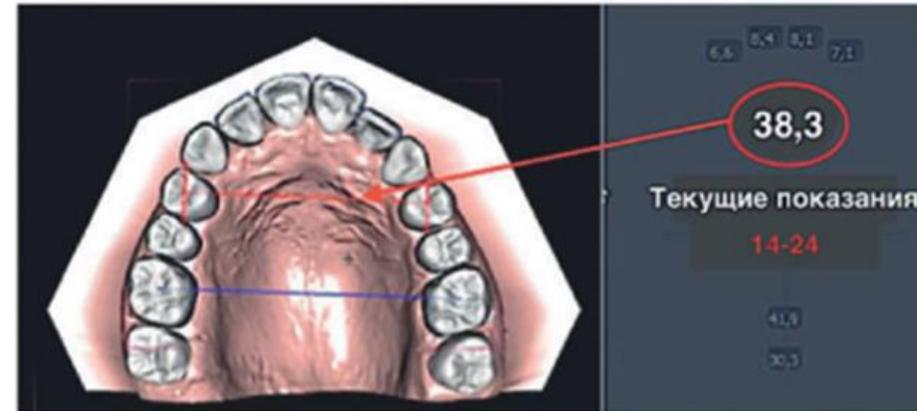


Рис. 9.18. Измерение расстояния между премолярами на верхней челюсти



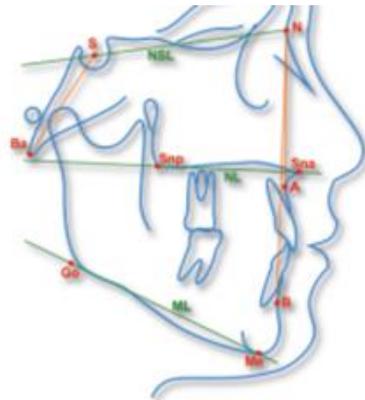
В процессе измерений результаты можно корректировать путем изменения положения точек. Инструменты программы позволяют манипулировать виртуальной моделью на мониторе компьютера (вращать, увеличивать), что позволяет получать высокую точность проводимых измерений.

Индексы Болтона, Тона рассчитываются одновременно с измерениями и вносятся в протокол измерений. С целью оценки размеров зубных рядов используются индексные показатели, характеризующие отношение мезиодистальных размеров зубов с размерами зубных рядов при их нормальном отношении. Для анализа этих показателей предложен протокол антропометрической диагностики зубных рядов, разработана его компьютерная версия и, что самое главное, найдена точка отсчета для обоих зубных рядов, относительно которой возможно определить смещение зубов, перемещение зубных рядов.

ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПО МЕТОДУ ХАЗУНДА

При аномалиях окклюзии зубных рядов в случае негармоничного развития челюстей — скелетной форме аномалии окклюзии — требуется модификация роста зубных рядов и челюстных костей (смещение, увеличение, уменьшение), а также зубоальвеолярная компенсация, часто с удалением отдельных зубов. Модификация роста челюстных костей проводится только у пациентов, у которых не закончился рост скелета.

Анализ ТРГ головы, выполненных в боковой проекции по методу Hasund (1991), позволяет определить гармонию (соразмерность) лицевого отдела черепа. Метод Хазунда выделяет три типа профиля лицевого скелета на основе углов SNA и SNB: орто-, про- и ретрогнатический (рис. 9.23).



Ретропозиция	SNA	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	Антепозиция
Ретроинклинация	NL/NSL	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	11.5	10.5	9.5	8.5	7.5	6.5	5.5	4.5	3.5	2.5	1.5	0.5	Антейнклинация
	NSBa	146	144	142	140	138	136	134	132	130	128	126	124	122	120	118	116	114	
Ретроинклинация	ML/NSL	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	25	24	23	22	21	Антейнклинация
Ретропозиция	SNB	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	Антепозиция
Тип профиля:		Ретрогнатический			Нормогнатический						Прогнатический								

Рис. 9.23. Схема определения типа профиля лицевого скелета

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ХАЗУНДУ»

Компьютерная программа оценки гармоничности развития зубочелюстной системы позволяет сопоставить ортодонтические параметры зубочелюстной системы пациента с параметрами нормы и сделать заключение как о наличии аномалии окклюзии, так и дать ее определение.

Для сопоставления, согласно Хазунду, выбраны углы, характеризующие гармонию (соразмерность) лицевого отдела черепа: NSBa, NL-NS, ML-NSL, ML-NL (рис. 9.24). Вначале интерфейс программы заполняется сведениями о враче и пациенте, затем вводятся результаты расчета ТРГ головы пациента. Результаты компьютерной обработки отображаются в окнах интерфейса «Диагноз» и «Заключение», а справа отображается расположение данных на планшете Хазунда. Результаты обработки ортодонтических параметров пациента сохраняются в архиве программы для возможного использования позже.

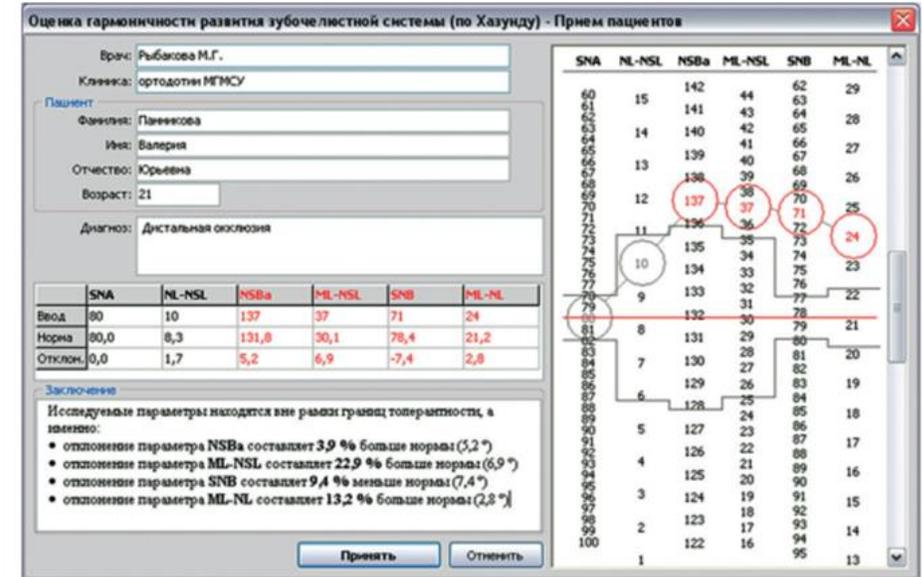


Рис. 9.24. Внешний вид интерфейса программы «Оценка гармоничности зубочелюстной системы по Хазунду»

ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ОККЛЮЗИИ ЗУБНЫХ РЯДОВ

Способ оценки гармоничности окклюзии зубных рядов базируется на определении соотношения друг с другом группы параметров боковой ТРГ головы, измеренных относительно общей референтной линии PoN.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ОККЛЮЗИИ ЗУБНЫХ РЯДОВ»

Программа оценки гармоничности развития зубочелюстной системы позволяет сопоставить ортодонтические параметры зубочелюстной системы пациента с параметрами нормы и дать оценку гармоничности окклюзии зубных рядов.

Для сопоставления выбраны параметры: углы PoNA, PoNB, PoNI, PoNM, MNI, ML-NL и суммы мезиодистальных размеров 4 резцов верхнего и нижнего зубного ряда. Численные значения этих параметров берутся по измерениям на ТРГ в боковой проекции и на моделях зубных рядов. Применяемые для оценки гармоничности зубных рядов углы представлены на рис. 10.1 - 10.5.

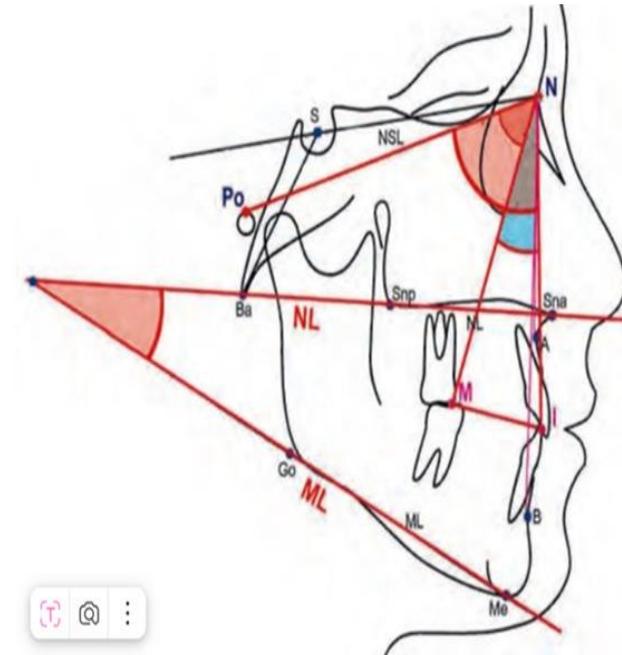


Рис. 10.1. Углы PoNA, PoNB, PoNI, PoNM, MNI, ML-NL, используемые для оценки гармоничности окклюзии зубных рядов.

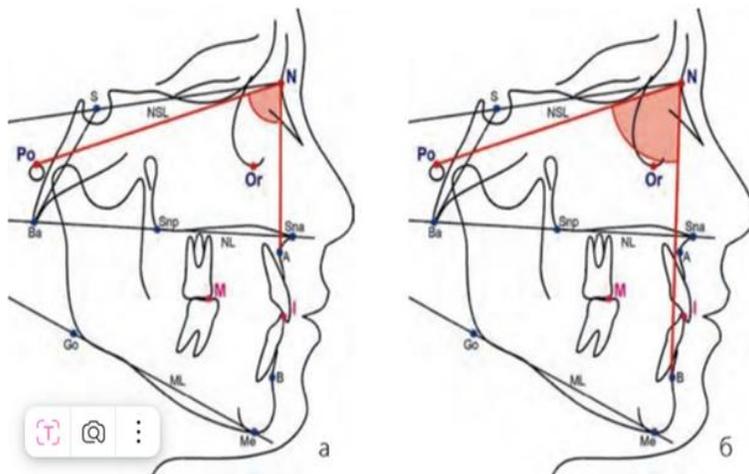


Рис. 10.2. а - угол PoNA характеризует положение передней точки апикального базиса верхнего зубного ряда; б - угол PoNB характеризует положение передней точки апикального базиса нижнего зубного ряда.

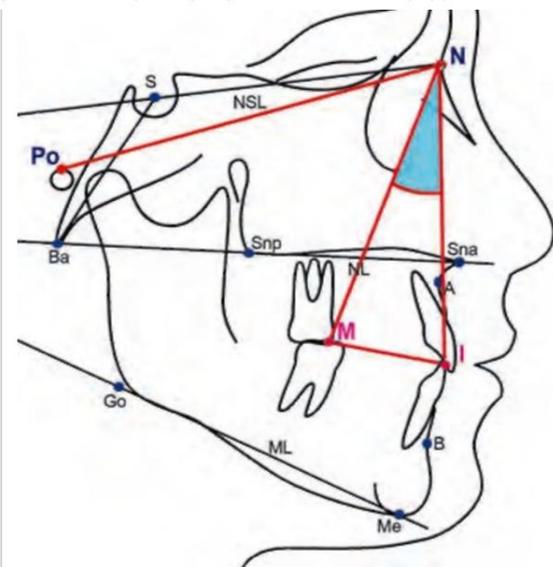


Рис. 10.4. Угол MNI. Характеризует величину смыкания первых моляров и резцов верхнего и нижнего зубного ряда.

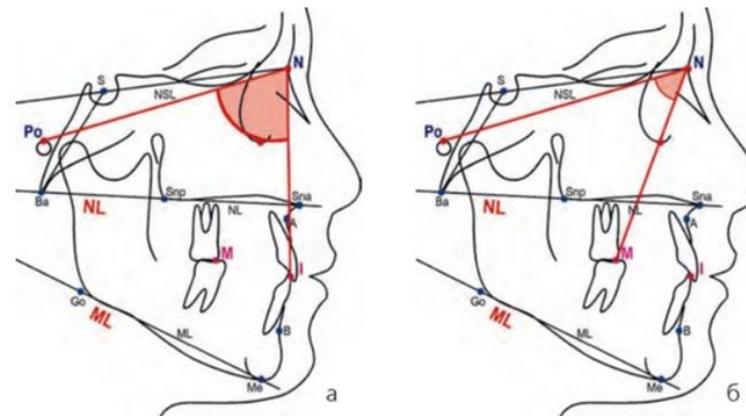


Рис. 10.3. а - угол PoNI характеризует смыкание резцов верхнего и нижнего зубного ряда; б - угол PoNM характеризует точку смыкания верхних и нижних первых моляров (по Энглю). Положение точки зависит от размеров зубных рядов и мезиодистальных размеров зубов.

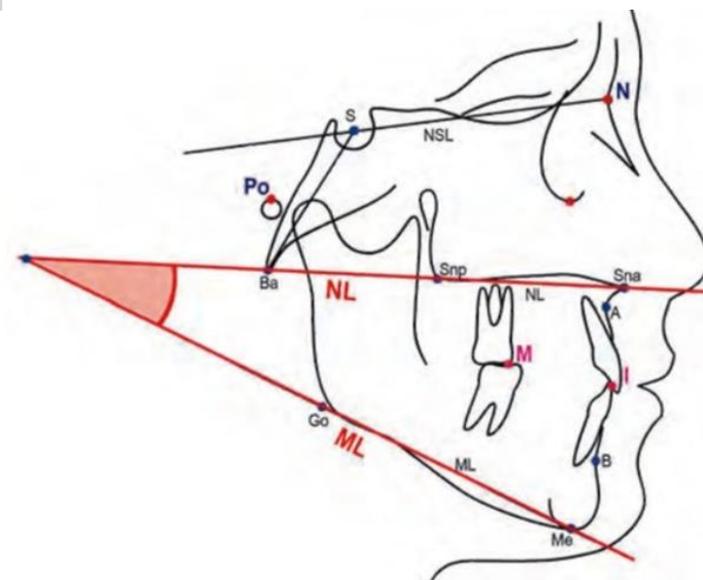


Рис. 10.5. Угол ML-NL. Характеризует развитие челюстных костей в вертикальном направлении (межчелюстной угол).

Компьютерная версия метода оценки гармоничности окклюзии позволяет оценить состояние смыкания зубных рядов у пациентов с аномалиями окклюзии и провести сопоставление полученных данных с параметрами нормы и дать оценку гармоничности окклюзии зубных рядов.

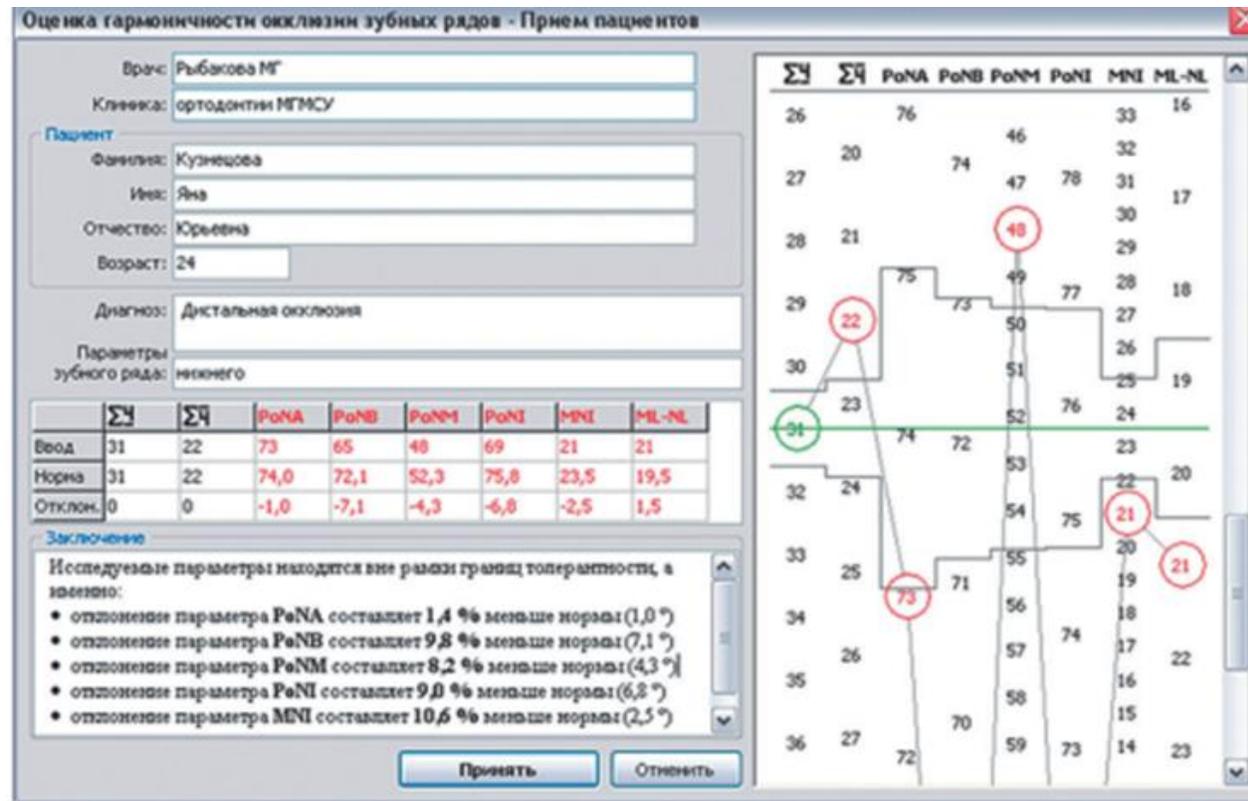


Рис. 9.25. Основной интерфейс компьютерной программы «Оценка гармоничности окклюзии зубных рядов»



КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ОЦЕНКА ЭСТЕТИКИ ЛИЦА»

Для того, чтобы определять индекс эстетики лица с помощью современных технологий внедрена программа для компьютерной оценки эстетики лица.

Во-первых, в программу вводят фотографии пациента в фас и в профиль.

Во-вторых, на фотографии курсором расставляются точки, определяющие положение лицевых параметров.

В-третьих, строятся визуальные линии между точками и определяются параметры лица, а в завершение по полученным линиям вычисляются линейные и угловые значения лицевых параметров.

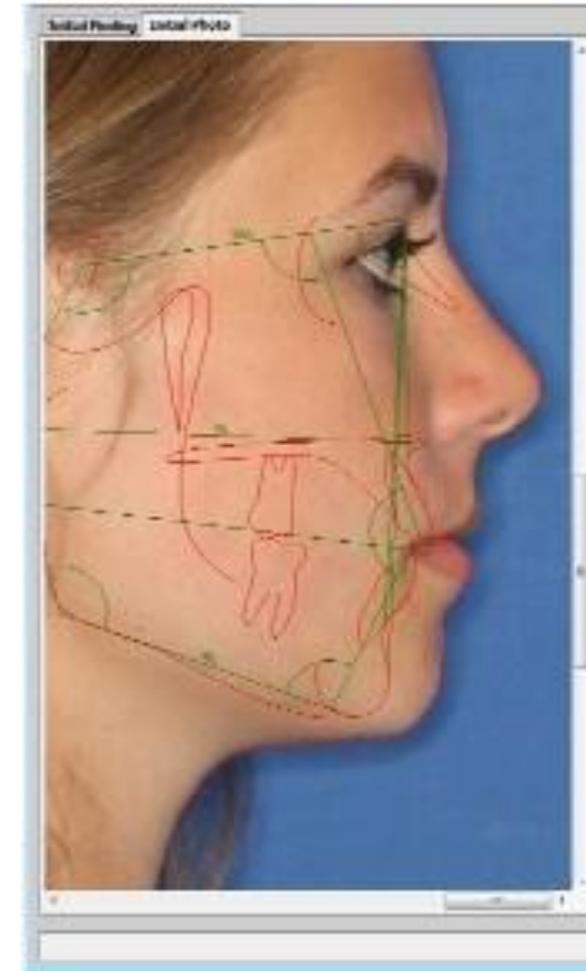
КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА «ФОТОПЛАН» ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ

Фотометрия в ортодонтии является одним из распространенных диагностических методов, необходимых для планирования ортодонтического лечения.

Разработана компьютерная программа, выполняющая эффективный фотометрический анализ лиц пациентов для оценки состояния их зубочелюстной системы. Для программы необходимы фотографии цифрового формата лиц пациентов в профиль.

Получение фотографии лица пациента для проведения фотометрического исследования требует четкой ориентации головы обследуемого в сагиттальной, фронтальной и трансверсальной плоскостях.

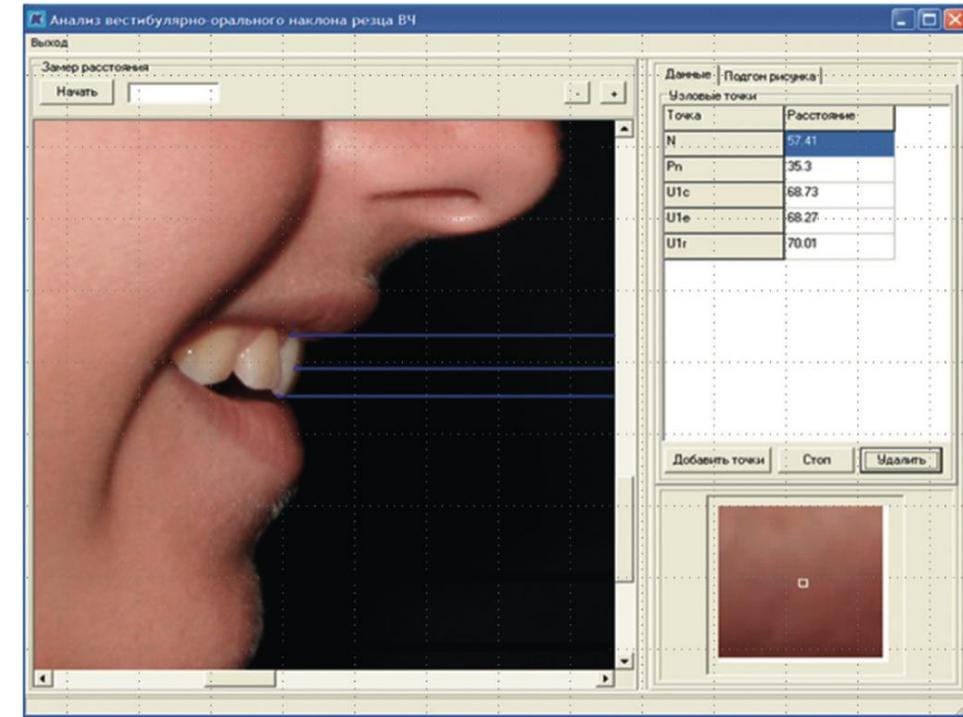
После импорта файлов изображений пациента и гипсовых моделей зубных рядов в программу проводят масштабирование фотографий, т.е. для того, чтобы размеры изображений с фотографии соответствовали истинным размерам лица пациента и другим объектам на изображении.



Далее, для получения параметров, характеризующих положение зубов и апикальных базисов челюстей относительно внелицевой фронтальной плоскости, в программу импортируются фотографии лица пациента в профиль с улыбкой. На снимке отмечаются: шейка, экватор и режущий край резца. Затем изучают параметры, характеризующие положение зубов и апикальных базисов челюстей относительно внелицевой вертикальной плоскости. Все эти измерения производятся программно.

Фотометрический анализ отображается в отдельном окне программы, где фотографии представлены более крупно и виден отвес, относительно которого проводятся все измерения.

Программа «Фотоплан», позволяет проводить анализ морфометрических параметров лица по профильным фотографиям лица, а также на фотографиях гипсовых моделей челюстей. По измеряемым в программе расстояниям от антропометрических точек лица до фронтальной плоскости делаются выводы о состоянии зубочелюстной системы.

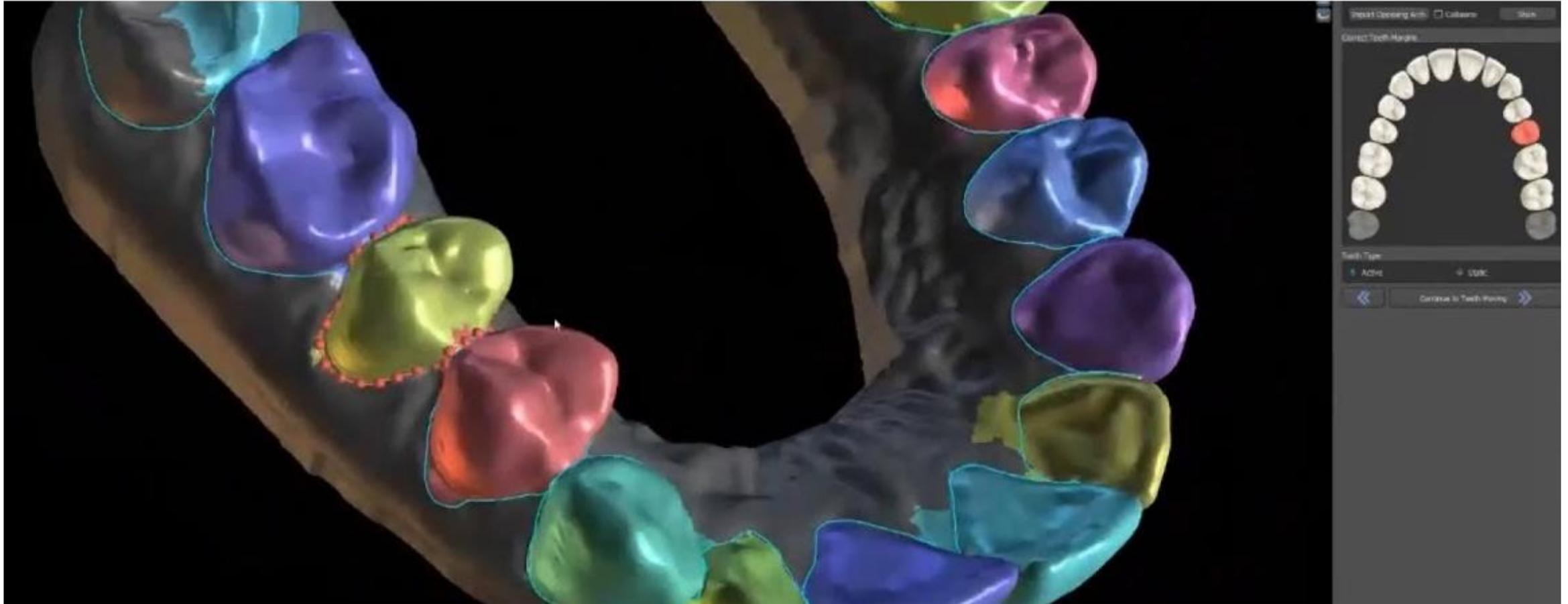




CAD/CAM технологии

Аббревиатура КАД/КАМ означает моделирование с помощью компьютера и - автоматизированное производство.

Сегодня эта технология доступна для любого стоматолога при наличии соответствующего программного обеспечения, например Blue sky bio. На виртуальных моделях челюстей выделяются зубы, совмещаются с данными компьютерной томограммы, и производится перемещение зубов в положение, которое врач считает необходимым. Программа формирует модели промежуточных положений зубов, эти модели печатают на 3D принтере и обжимаются прозрачными каппами. В настоящее время новая технология, а также планирование и производство с использованием компьютерных технологий (CAD/CAM) позволяют получать индивидуализированные ортодонтические аппараты, и предполагается, что аппараты, изготовленные по методу CAD/CAM, сокращают продолжительность лечения.





Компьютерная программа «OrthoCAD»

OrthoCAD – программное обеспечение, разработанное специально для ортодонтии, функционал которого позволяет обрабатывать входные данные, и на их основе автоматически моделировать брекететы, полностью соответствующие особенностям анатомического строения элементов зубного ряда.

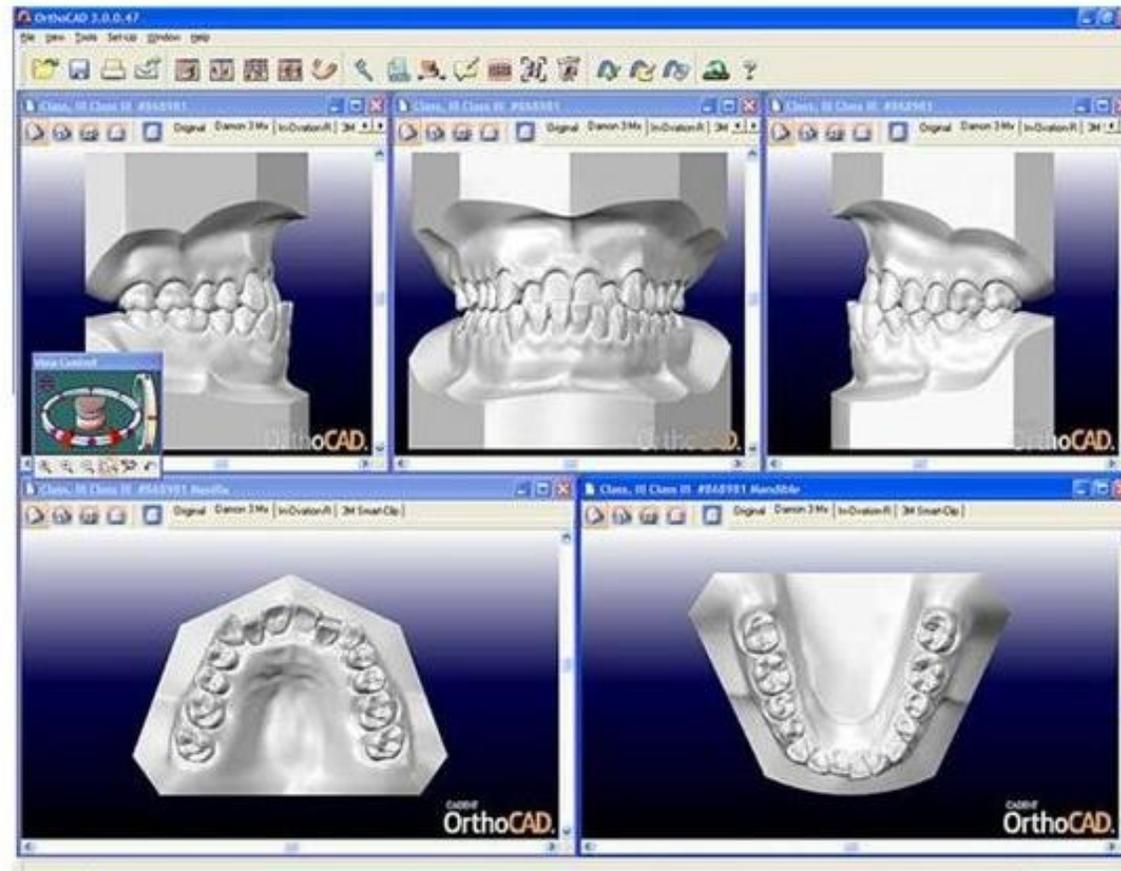
Применение американской системы OrthoCAD предусматривает три стадии:

- Формирование трехмерной модели, повторяющей анатомию челюстного отдела, для построения которой используется набор инструментов iCast.
- Диагностика полученного виртуального прототипа средствами Virtual Setup, указывающими на особенности строения и важные нюансы развития.
- Создание кап с помощью аппаратного модуля IQ, устанавливаемых методом непрямо́й фиксации.

В результате использования системы цифрового моделирования формируются две стоматологические капы – для верхней и нижней челюсти – с зафиксированными в них замками. Полученные изделия отсылаются ортодонту для последующего проведения процедуры непрямо́й фиксации брекетов.



ORTHO CAD

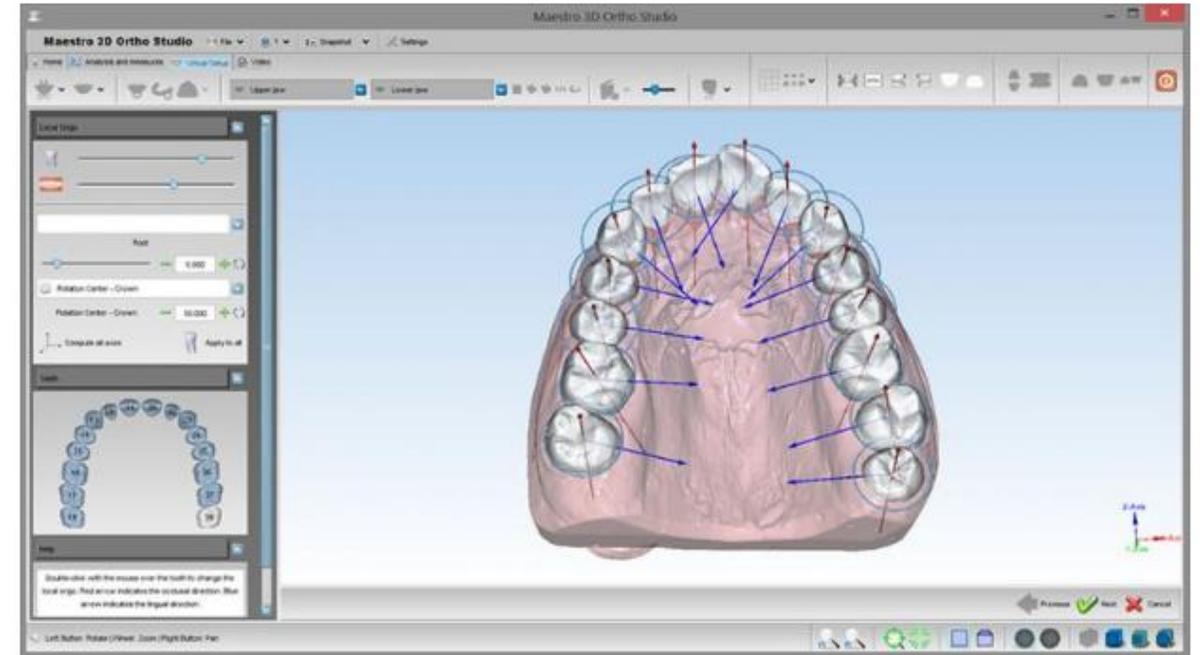
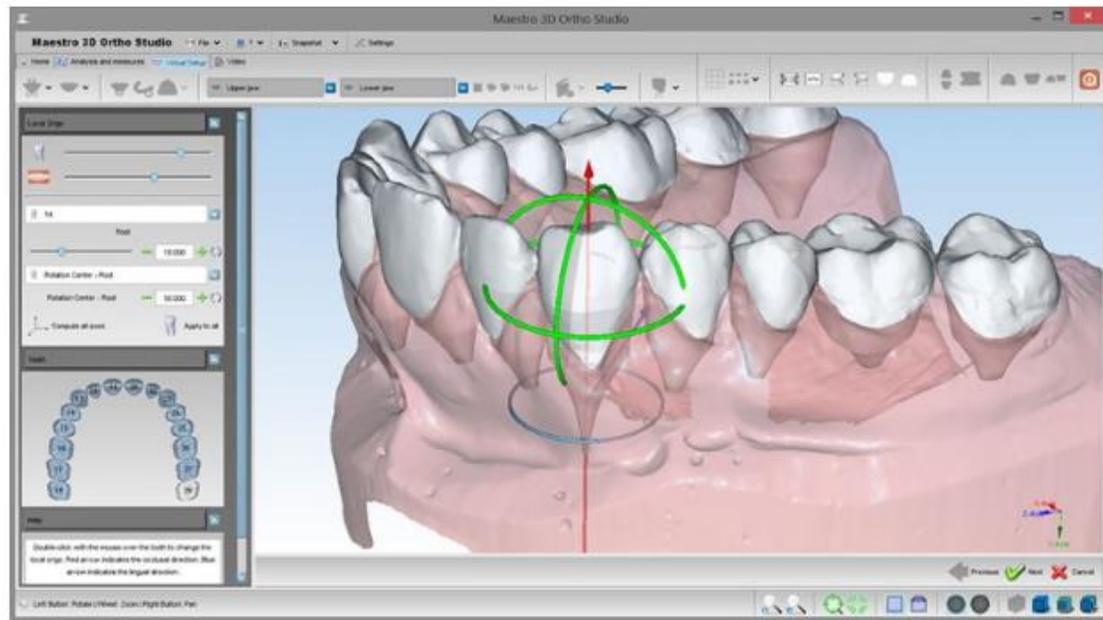




Компьютерная программа Maestro 3D Ortho Studio

Maestro 3D Ortho Studio – это специализированный программный пакет, используемый в стоматологии и ортодонтии для проверки, редактирования и анализа отсканированных с помощью сканера Maestro 3D данных. Для этого софта характерна функция предварительного просмотра, благодаря чему цифровые модели доступны одновременно большому количеству специалистов. Для удобства пользователя предусмотрены также такие сервисы, как масштабирование, панорама, полное 3D-вращение, анализ и измерение моделей.

Эта программа принимает и генерирует открытый стандартный файл, с которым может работать и другое оборудование для 3D моделирования и прототипирования. Ортодонтический базовый модуль гарантирует возможность управления клиниками, врачами, пациентами и делами через базу данных. Это позволяет создавать виртуальные базы, выполнять окклюзионный анализ, работать в форматах 2D / 3D, осуществлять замеры и даже работать в паре с другими стоматологическими модулями. В ходе сканирования система может автоматически сегментировать зубной ряд, наносить на модель метки, редактировать и реставрировать модель благодаря широкому спектру виртуальных надстроек.

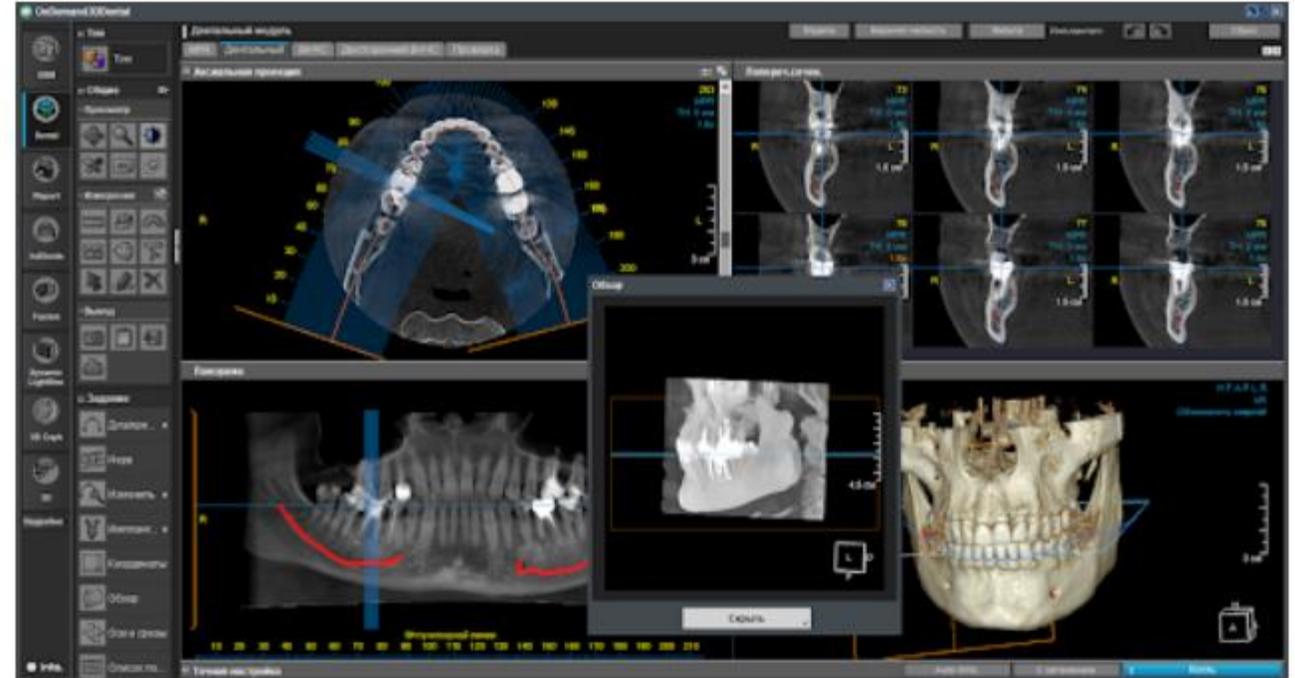


Компьютерная программа «OnDemand3D»

OnDemand3D - рентгенологическое ПО для качественной 3D-диагностики.

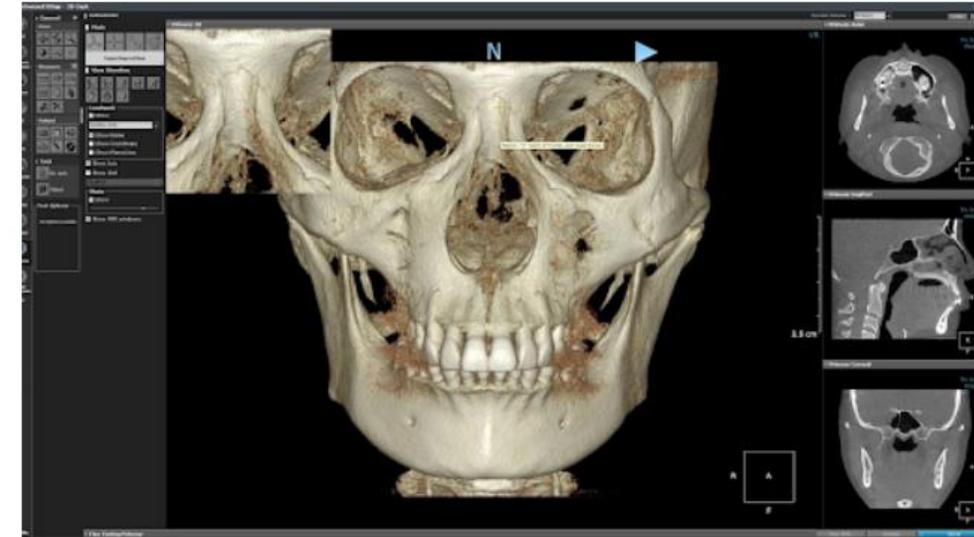
Область применения и возможности OnDemand3D:

- индивидуально настраивать изображения под свои задачи,
- обрабатывать показания сечений,
- делать все необходимые измерения, включая разметку под имплантат,
- сохранять, переносить и распечатывать данные.



OnDemand3D — пакетная программа, состоящая из нескольких базовых и опциональных модулей:

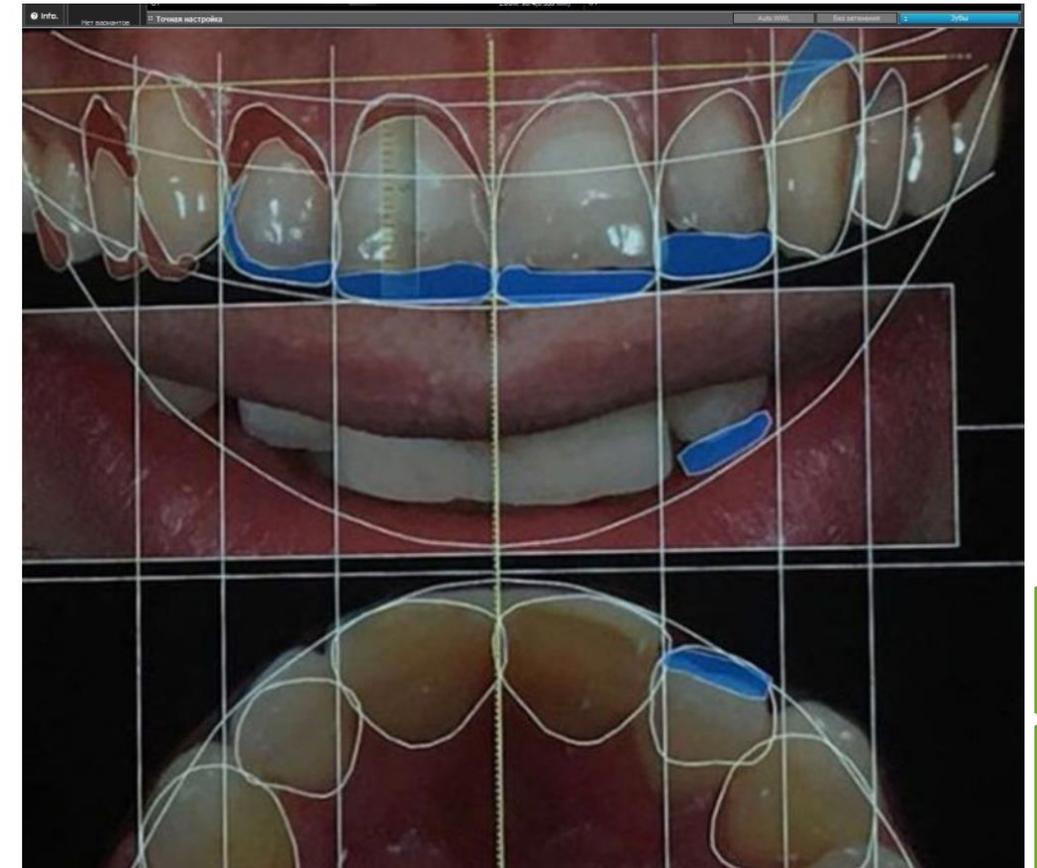
- DBM — система управления базой данных с возможностью создания локальных баз или подключению к серверу OnDemand. Данный модуль позволяет записать исследования на диск или съемный носитель, а также открыть изображение с жесткого диска.
- Dental — дентальный модуль позволяет проводить диагностику во вкладке MPR (мультипланарная реконструкция) с инструментами для 3D-масштабирования и построением панорамного снимка. 3D — мощный инструмент для работы с 3D изображением, позволяющий обрезать и масштабировать объемное изображение, модуль дает возможность выделить дыхательные пути или корни зубов.
- Dynamic Light Box — средство просмотра изображений в аксиальной, сагиттальной, фронтальной проекции с возможностью 3D-масштабирования и оценки толщины траектории по наклонной плоскости.
- Report с отчетами по выполненным снимкам, расширенной функцией захвата, конвертации и печати изображений на принтере или пленке.





3D ЦЕФАЛОМЕТРИЯ

- 3D цефалометрия является единственной методикой, которая на сегодня позволяет изучить параметры лица и костных структур в полном объеме. Это позволяет точно поставить ортодонтический диагноз или же уточнить его.
- Данные, полученные в результате использования 3D-цефалометрии, являются более точными, так как расставляются на трехмерной модели. После этой процедуры положение автоматизировано определяется сразу в трех плоскостях.
- 3D-цефалометрия – это наиболее эффективная возможность избежать погрешности и недочеты. В отличие от ТРГ, анатомическая структура не накладывается друг на друга и не искажается, что позволяет получить корректную информацию.
- Классический анализ ТРГ позволит оценить положение зубов, а также их расположение в пространстве. Возможна оценка их положения в челюсти и размер.
- 3D-цефалометрия позволит получить больше информации, включая положение каждого зуба в костной ткани и их терапевтическое состояние. Возможно исследование корневого канала и оценка патологий прикуса. Удобной функцией будет возможность оценить, что именно повлияло на прикус. Без 3D цефалометрии невозможна полноценная, объемная и качественная диагностика.

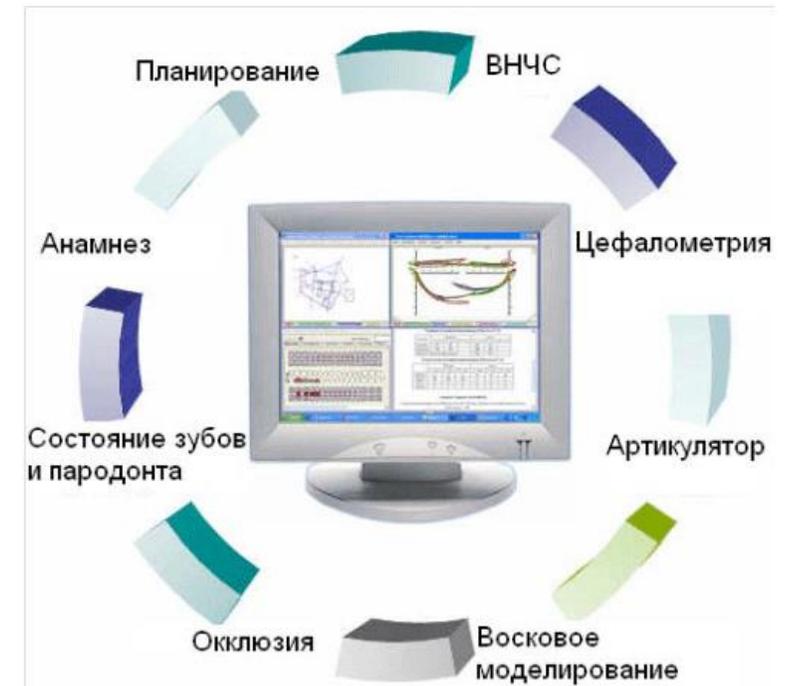


Компьютерная программа «Gamma Dental Software»

Программное обеспечение Gamma Dental Software представляет собой систему модулей, полностью удовлетворяющих требованиям современной клинической и инструментальной функциональной диагностики и функциональной терапии.

- Данные анамнеза
- Цефалометрический диагноз и планирование
- Диагноз состояния ВНЧС
- Программирование артикулятора
- Восковое моделирование
- Состояние зубов и пародонтологический статус

Непосредственная совместимость с лицевой дугой и артикулятором делает это программное обеспечение идеальным инструментом междисциплинарного общения во время проведения лечения.



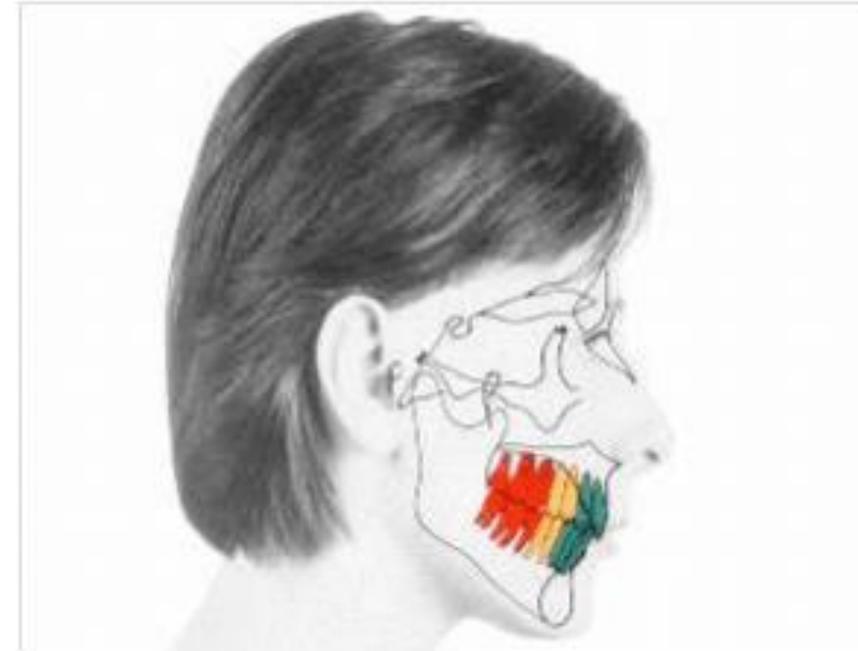
КАДИАС является основным модулем диагностики и планирования программы Gamma Dental Softwar.

Cadiax – это высокоточная система компьютерной диагностики. Система позволяет оценить работу зубочелюстной системы в динамике, суставные проблемы, а также рассчитать индивидуальные параметры для настройка артикулятора.

Конечным результатом всех манипуляций является правильная организация зубных рядов. Система CADIAХ позволяет не только рассчитать идеальную геометрию поверхностей зубов с целью их дальнейшей реконструкции, но и точно определить положение окклюзионной плоскости в пространстве черепа, и вертикальный размер нижней трети лица.

CADIAS позволяет в режиме реального времени моделировать необходимое положение зубов. Таким образом, лечащий врач получает возможность еще на этапе диагностики увидеть объективную картину функциональных параметров, и наглядно продемонстрировать пациенту динамику и конечный результат лечения.

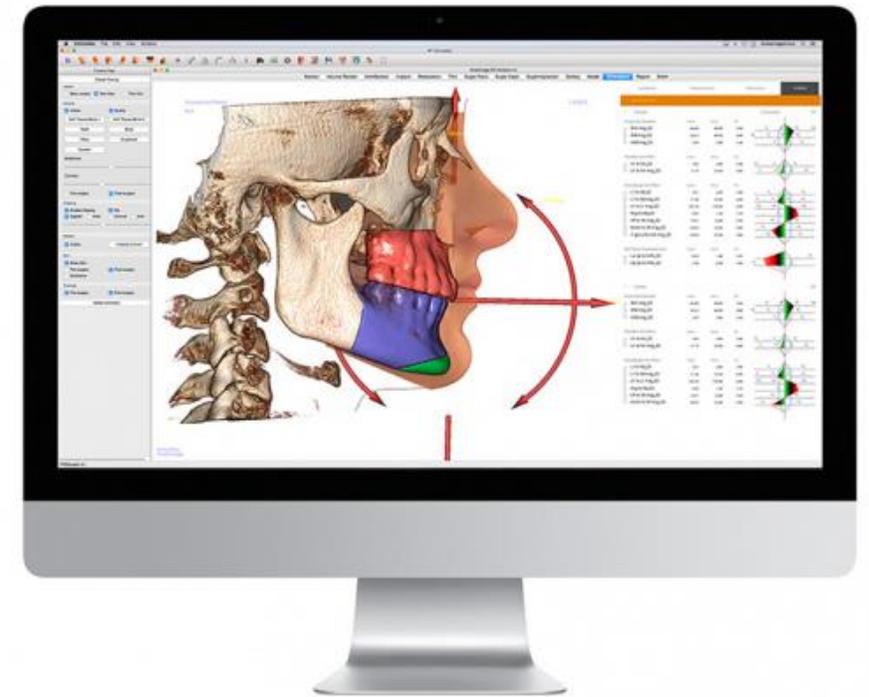
Программа позволяет объединить данные рентгенографии с данными, полученными с помощью артикулятора, кондилографии и другими.



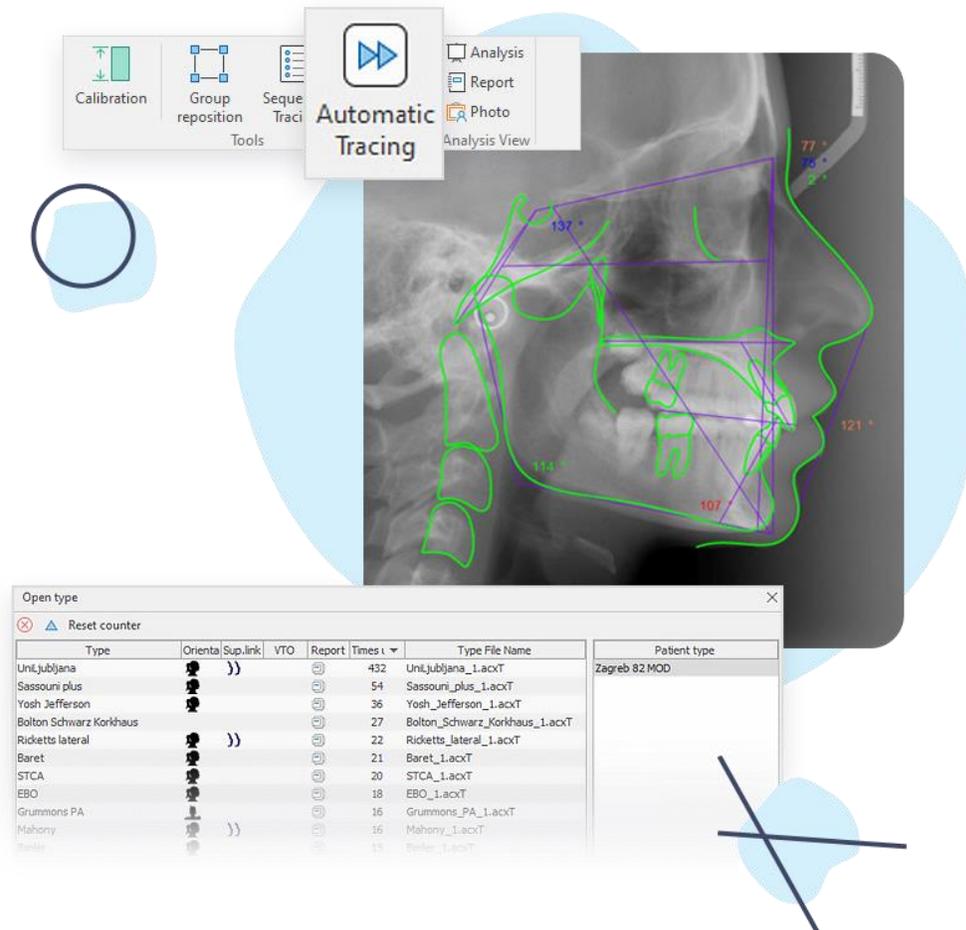
Компьютерная программа «InVivo»

InVivoDental — это программное обеспечение, используемое для вывода на экран и трехмерной визуализации файлов медицинских изображений, созданных посредством сканирующих устройств, например оборудования для выполнения КТ, МРТ, а также УЗИ с получением трехмерного изображения. Оно предназначено для использования с целью получения, обработки, визуализации, изучения, хранения, печати, а также в качестве вспомогательного средства при постановке диагнозов и передачи изображений. Кроме того, InVivoDental используется в предоперационный период для моделирования и оценки стоматологических имплантатов, проведения ортодонтического планирования и хирургического лечения.

Таким образом, InVivo - программа включает в себя полный спектр инструментов для работы с объемом необходимый ортодонту: цефалометрический анализ, анализ состояния сустава, парадонта зубов и дыхательных путей.



Компьютерная программа «AudaxCeph»



AudaxCeph - позволяет быстро расшифровывать ТРГ, составлять план лечения, моделировать результат лечения, сравнивать снимки до и после лечения, хранить всю ортодонтическую документацию, а также создавать карточку ортодонтического пациента, согласно стандартам. Пробная версия данной программы позволяет проводить ручной расчёт. Удобная и простая в использовании.



Вывод

Таким образом, цифровые компьютерные технологии большими шагами входят в практическую деятельность врача-ортодонта. Многими исследованиями доказана эффективность применения компьютерных программ и электронных форм при комплексной диагностике ортодонтического пациента и в ходе повседневной практической деятельности. Значит, основными направлениями компьютеризации в ортодонтии стали:

- дополнительные и специальные методы диагностики;
- регистратура и ведение медицинского документооборота;
- Computer Aided Designed/Computer Aided Manufacture технологии для технической лаборатории (архивирование гипсовых моделей в виде 3D-изображений, проектирование и изготовление ортодонтических аппаратов и приспособлений на 3D-моделях зубных рядов);
- планирование ортогнатических операций остеопластики.



Список использованной литературы

- Ортодонтия. Национальное руководство. В 2 т. Т. 1. Диагностика зубочелюстных аномалий [Электронный ресурс] / под ред. Л. С. Персина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. Серия "Национальные руководства" Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454084.html>
- Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии : учебное пособие / Л. С. Персин [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 160 с.
- [Консультант врача. Электронная медицинская библиотека \(rosmedlib.ru\)](http://rosmedlib.ru)
- [КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА Электронная библиотека медицинского вуза \(studmedlib.ru\)](http://studmedlib.ru)



Успехов!