

Со времени первых двух публикаций обзоров рынка рентгенотехники прошло более полугода. Мы получаем множество положительных откликов от читателей и просьб не только продолжить публикацию обзора, но и более подробно еще раз рассказать об отечественных производителях РДК и флюорографов. В обзоре более 10 глав, поэтому в ближайшее время возвращаться к обсужденным темам мы не будем. В ближайшее время весь текст будет выложен на нашем веб сайте – www.amico.ru, а также опубликован в книге «Пособие для рентгенолаборанта» выходящей под редакцией профессора Н.Н. Блинова осенью этого года в издательстве «Научная литература» (заказать книгу можно уже сейчас через редакцию журнала Медицинский Бизнес»).

С уважением,

Уваров В.В.

*Коммерческий директор ЗАО АМИКО
095-742-41-60 (uvarov@amico.ru)*

**«Раскрой ротик, душенька.
И ротик с грациозностью открывался»**

Н.В. Гоголь «Мертвые души»

Глава 3. Рентгеновские аппараты для стоматологии

Рентгеновские аппараты используются в стоматологии очень широко. Обычно, дантиста интересует три основных типа исследования – интраоральное, панорамное и цефалометрическое.

Соответственно рентгеновские аппараты для стоматологии делятся на несколько групп:

- дентальные снимочные аппараты;

Дентальные снимочные аппараты

Дентальный снимочный аппарат (Рис 1) состоит из моноблока, пульта управления с таймером, устройства позиционирования (напольного или настенного крепления). Подавляющее большинство моноблоков относятся к однополупериодным РПУ, что в сочетании с безэкранный съемкой делают дентальное обследование одним из самых высокодозных. Некоторые фирмы предлагают аппараты со среднечастотными моноблоками, что обеспечивает меньшую дозу при обследовании, но цена этих аппаратов очень высока.

Для получения интраорального снимка пациенту необходимо поместить внутрь рта рентгеновскую пленку (цифровой датчик).

Пленка, либо датчик позиционируется во рту пациента либо специальным устройством, либо пальцем пациента, либо прикусывается пациентом. Устройство

- ортопантомографы;
- цифровые дентальные аппараты (радиовизиографы);
- специализированные компьютерные томографы.

В качестве РПУ в дентальных аппаратах чаще всего применяется моноблок и рентгеновская трубка с неподвижным анодом.

позиционирования применяется при изучении коронки зуба и верхней трети корня. Позиционирование пальцем позволяет получить снимок всего зуба. Прикусывание позволяет изучить жевательную поверхность зуба.



Рис. 1. Дентальный снимочный аппарат ЭКСПЛОР

В Таблице 1 приведены характеристики наиболее распространенных в России дентальных снимочных аппаратов:

Таблица 1. Характеристики дентальных снимочных аппаратов

Модель	6Д4	EXPLOR-X 70	ORALIX 65
Производитель	АМИКО - АКТОБЕРЕНТГЕН	Villa SM (Италия)	Gendex (Италия)
Размер фокального пятна рентгеновской трубки, мм	0,8	0,8	0,6
Тип РПУ	Однофазное	Однофазное	Однофазное
Диапазон кВ	65	70	65
Диапазон мА		8	7,5
Время экспозиции, сек		0,04 – 3,2	0,08 – 2,5
Расстояние кожа/фокус, мм	200	200	250
Потребляемая мощность, Вт	1,9	800	1200
Тип крепления аппарата	Настенный, напольный	Настенный	Настенный, напольный
Масса аппарата, кг	25/50	25	22

Ортопантомографы

Принцип действия ортопантомографов (Рис. 2) состоит в том, что излучатель и кассета с пленкой согласованно двигаются вокруг головы пациента. При этом форма фокального пути соответствует усредненной форме челюсти (Рис. 3). Разные фирмы используют как разные математические модели формы челюсти, так и разные способы позиционирования пациента. Чаще всего пациенту предлагается прикусить специальный фиксатор, иногда позиционирование выполняется по трем точкам - лоб и ушные раковины, лоб подбородок и виски и т.п.



Рис. 2. Ортопантомограф OP 100

Аппараты этого класса отличаются, как, набором программ исследования, так и техническими параметрами (тип генератора, кассеты, фильтров, растров, программ экспонетрии и т.п.).

Обычно, выделяют четыре группы ортопантомографов: простейшие, средние, высший средний класс и элитные. К простейшим, например

относится аппарат - Ротограф Плюс фирмы Вилла СМ, к элитным - последние цифровые модели фирм ИНСТРУМЕНТАРИУМ и СИМЕНС. Цена элитных аппаратов сопоставима с ценой специализированного дентального компьютерного томографа НьюТом, цена простейших очень близка к цене аппаратов среднего класса. То есть, при выборе ортопантомографа нужно очень хорошо понимать как свои пожелания, так и технические особенности аппарата.

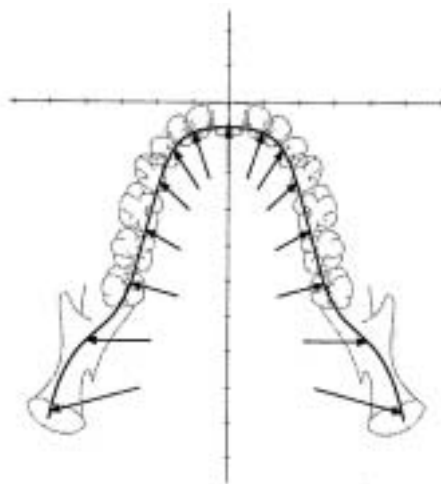


Рис. 2а. Форма фокального пути при стандартной панорамной проекции.

Встречающиеся программы исследований: стандартная панорамная проекция, детская проекция, ортогональная проекция зубного ряда, Боковая проекция Височно-Нижнечелюстного Сочленения (ВНС) – Центральная и Внешняя, Снимки Правой илевой челюсти, Фронтальный синус, Боковой синус –Правый и Левый, Фронтальная проекция ВНС, Выполнение исследований в режиме сканографии, Цефалометрия - съемка черепа во фронтальной и боковой проекциях.

В Таблице 2 приведены характеристики наиболее распространенных в России ортопантомографов.

Таблица 2. Характеристики ортопантомографов

Модель	ОР 100	СТРАТО-Х	Ротограф Плюс
Производитель	ИНСТРУМЕНТАРИУМ	ВИЛЛА СМ	ВИЛЛА СМ
Анод рентгеновской трубки: - размер фокуса, мм	неподвижный 0.35 - 0.5	неподвижный 0.5	неподвижный 0.5
Тип РПУ	высокочастотное	высокочастотное	однополупериодное
Рентгеноэкспозиметр	есть	нет	нет
Кассета	плоская	плоская	изогнутая
Диапазон кВ	57 - 85	50 - 80	60 - 85
Диапазон мА	2 - 16	4 - 10	10
Время экспозиции, сек	6 - 18	15	15
Проекция базовые: - стандартная панорамная; - детская проекция; - ВНС (рот открыт, закрыт); - Полупанорамная проекция; - Фронтальный вид синуса верхней челюсти.	да да да да да	да да да да да	да да да нет нет
Томография (имплантанты): - сканография; - ВНС Постериор/Антериор.	да да	да нет	нет нет
Проекция специальные: - ВНС - биаксиальная; - ВНС - фронтальный вид.	да да	да нет	нет нет

Системы получения цифрового рентгеновского изображения для стоматологии

Первый видеограф (RVG, визиограф, радиовизиограф) был изобретен французской фирмой ТРОФИ в 1987 году. В конце 80-х ПЗС - матрицы большой площади в качестве датчика рентгеновского излучения стали доступны производителям медицинской техники. Технологии, которые в конце 70-х придумали военные пришли в мирную жизнь. Фирма ТРОФИ не долго была лидером в производстве радиовизиографов и если не углубляться сильно в историю, а перейти к сегодняшнему дню, то мы видим сегодня на рынке 20-30 производителей систем этого класса. Первый отечественные радиовизиограф ДЕНТАЛИКС (производство ЗАО АМИКО) в 2000 г. прошел Сертификацию в МЗ РФ.

В комплектацию радиовизиографа (Рис. 3) обычно входит:

- 1) Датчик рентгеновского излучения -ПЗС матрица большой площади, покрыта люминофором и залита в пластик.
- 2) Блок электроники, который обеспечивает:
 - питание датчика;
 - режим ожидания рентгеновского излучения и синхронизацию датчика во время снимка;
 - предусиление видеосигнала;
 - конверсия видеосигнала;
 - интерфейс к фреймграбберу.
- 3) Фреймграббер – выполнен в виде компьютерной платы, отвечает за оцифровку телесигнала, получаемого с блока электроники. Изображение помещается в оперативную память ПК.
- 4) Устройство для внутри ротового позиционирования предназначено для позиционирования датчика во

время выполнения снимка (опционально).

- 5) Набор гигиенических пакетов для датчика.



Рис. 3. Комплектация радиовизиографа

Вторым распространенным методом получения цифрового дентального рентгеновского снимка, который внедрила финская фирма СОРЕДЕКС (аппарат ДИГОРА), является использование фотостимулированного люминофора, который после экспозиции считывается сканером.

Радиовизиограф, описанный выше, представляет собой только датчик рентгеновского сигнала и не может работать без компьютера и дентального снимочного аппарата, что не всегда понимают рентгенологи, покупая аппарат этого класса.

Комплекс для получения цифровых рентгеновских дентальных снимков должен состоять из:

- дентального снимочного аппарата (желательно со среднечастотным моноблоком);
- Компьютера класса ПЕНТИУМ 2 или 3;
- комплекта для получения цифрового снимка (см. выше комплектацию радиовизиографа).

Для получения твердой копии изображения применяют либо термопринтер, либо устанавливают в клинике компьютерную сеть, чтобы у каждого

стоматолога на рабочем месте был установлен персональный компьютер, на котором можно рассматривать цифровые изображения, получаемые в рентгеновской комнате.

До сих пор стоматологи испытывают трудности с получением разрешительных документов на установку радиовизиографов рядом с зубоучебным креслом.

В Таблице 3 приведены характеристики основных аппаратов для цифровой рентгенографии, распространенных в России.

Таблица 3. Сравнительные характеристики радиовизиографов, представленных на российском рынке.

Модель	ДИГОРА	CDR	ДЕНТАЛИКС
Производитель	SOREDEX Финляндия	SCHICK США	АМИКО Россия
Датчик	Фотостимулированный люминофор	ПЗС матрица большой площади	ПЗС матрица большой площади
Размер изображения, мм	21 x 30 30 x 40	14,7 x 20,9 19,2 x 34,6 25,2 x 36,5	20 x 30
Пространственное разрешение п.л./мм	5	8-10	10-12
Соотношение сигнал/шум	-	120:1	100:1
Количество оттенков серого	256	4096	256
Уменьшение дозы по сравнению с пленкой, %	80	80 - 90	80
Необходимость синхронизации с РДА	нет	нет	нет
Долговечность датчика (число включений)	-	400 000	225 000
Время получения изображения	2 мин	немедленно	немедленно

Специализированный дентальный компьютерный томограф НьюТом



Рис. 4. Специализированный дентальный компьютерный томограф НьюТом.

НьюТом (Рис. 4) позволяет в течение 70 секунд получить трехмерное рентгеновское изображение челюсти (Рис 5), либо всей головы пациента. При этом доза, получаемая пациентом в 5 раз меньше, чем при исследовании на обычном компьютерном томографе. Для позиционирования пациента применяется система лазерного наведения.

Аналогов не имеет.



Рис. 5. Панорамный срез трехмерной модели.



Рис. 6. Трехмерное рентгеновское изображение челюсти.

Трехмерное изображение хранится в памяти компьютера и позволяет рентгенологу получить любое сечение зоны интереса и любую проекцию. Одна трехмерная модель позволяет отказаться от дентальных и панорамных снимков любой сложности (Рис 6).

Трехмерную реконструкцию можно вращать и рассматривать под любым углом.

Программное обеспечение позволяет генерировать отчеты по исследованию и собирать на экране неограниченное число снимков.

НьюТом незаменим не только в профессиональных стоматологических клиниках, но и в отделениях челюстно-лицевой хирургии.