

В современной стоматологии рентгенологическое исследование (так называемая интраоральная съемка) является основным способом диагностики заболевания зубов. Обычно дантиста интересуют три основных типа исследования: **интраоральное, панорамное и цефалометрическое.** Соответственно, рентгеновские аппараты делятся на группы:

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

ДЕНТАЛЬНЫЕ СНИМОЧНЫЕ АППАРАТЫ

В России ежегодно производится более 100 млн. рентгенограмм зубов, при этом интраоральные рентгенограммы выполняются по способу контактной съемки с помощью рентгеновских дентальных аппаратов с диаметром рабочего поля на выходе дистанционного тубуса от 25 до 50 мм. Диаметр поля и его точное совмещение с пленкой существенно влияют на дозо-

ОБЗОР РЫНКА РЕНТГЕНОВСКОЙ ТЕХНИКИ. РЕНТГЕНОВСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

И.В. КРЫМИН,
коммерческий директор
ОАО «Севкаврентген»

вую нагрузку пациента и качество снимка.

В качестве питающего устройства в дентальных аппаратах применяется моноблок и рентгеновская трубка с неподвижным анодом.

Аппараты работают при фиксированных значениях напряжения на рентгеновской трубке (40-70 кВ) и анодного тока (7-8 мА). Реле экспозиции позволяет регулировать выдержку в пределах 0,1-6 сек., необходимых для выполнения рентгенограмм верхних и нижних участков челюсти.

Дентальный снимочный аппарат состоит из моноблока, пульта управления с таймером, устройства позиционирования (напольного или настенного крепления). Подавляющее большин-



Таблица 1

Сравнительные характеристики дентальных снимочных аппаратов

Модель	Дентарент	БД4	EXPLOR X70	ORALIX 65	Пардус – 01	Satelec X-Mind	Sens-A-Ray	MinDent
Производитель	«Севкаврентген», Россия	«Актиобрентген», Казахстан	«Villa», Италия	«Gendex», Италия	НПП «Буревестник», Россия		«Визиплекс», США	ПЛН, Великобритания
Размер фокального пятна рентгеновской трубки, мм	1,1	0,8	0,8	0,6	0,2	0,7	0,8	0,8
Тип РПУ	однофаз.	однофаз.	однофаз.	однофаз.	однофаз.	однофаз.	однофаз.	однофаз.
Диапазон, кВ	40-70	65	70	65	50-90	70	70	65
Диапазон, мА	7	7	8	7,5		8	8	7
Экспозиция, с	0,06-3,75		0,04-3,2	0,08-2,5	0,5-9,9	0,01-3,2	до 2,5	до 4,5
Расстояние кожа/фокус, мм	200	200	200	250	80	200/300	200	200
Потребляемая мощность, Вт	900	900	800	1200	700	700	430	800
Масса аппарата, кг	28/55	25	25	22	43	24		26/27
Цена, \$	2200	1500-2000	3250	2800		2800	3200	2950

Цены некоторых дентальных аппаратов: «Дентар» (ОАО «Мосрентген») – USD 2.500; «Рапан» Д 70 (ЗАО «Амико») – USD 2.900; «Хирадент 654/3» (Хирана, Чехия) – USD 3.670; «Имидж-70» (Визиплекс, США) – USD 3.980 настенный, USD 4.570 передвижной; Assiray 071 (Belmont, Франция) – USD 2.800; Heliodent MD (Siemens, Германия) – USD 3.900; Marksman (S.S.W., США) – USD 2.700; GX-770 (Gendex, Италия) – USD 3.950; Evolution (США) – USD 2.300; Irix-70 (Trophy, Франция) – USD 2.560, Prostyle Intra (Planmesa, Финляндия) – 2.875 USD; X-Mind DS (Satelec) – USD 3.300.

ство моноблоков делают дентальное обследование одним из самых высокодозных. Некоторые фирмы предлагают аппараты со среднечастотными моноблоками, что обеспечивает меньшую дозу при обследовании, но цена этих аппаратов высока. **Процедура съемки** зуба заключается в размещении в ротовой полости рентгеновской пленки, помещенной в светонепроницаемую упаковку и влагонепроницаемый пакет. Форматы пленок варьируются в зависимости от вида исследований.

На начало 2003 г. **число дентальных аппаратов** в российских ЛПУ составляло **6 300 шт.**

ОРТОПАНТОМОГРАФЫ

Принцип действия ортопантомографов состоит в том, что излучатель и кассета с пленкой согласованно двигаются вокруг головы пациента. Панорамная томография производится подвижным пучком рентгеновского излучения. Одновременно происходит снимок обеих

челюстей за одно обследование с регистрацией на пленку в комбинации «усиливающий экран-пленка», размещенной в плоской или изогнутой кассете. Аппараты этого класса отличаются как набором программ исследования, так и техническими параметрами. К простейшим аппаратам относится **Ротограф Плюс («Вилла», Италия)**, к элитным – последние цифровые модели фирмы **Siemens**. Современные **панорамные рентгеновские томографы** обеспечивают достаточную анатомически точную геометрию изображения, форму и размер за счет траектории передвижения эффективного вращающегося центра луча облучения в процессе снимка. Среди многих программ исследований, выполняемых на ортопантомографах, отметим **цефалометрию** – съемку черепа во фронтальной и боковой проекциях.

В таблице 2 приведены характеристики распространенных ортопантомографов.

ЦИФРОВЫЕ ДЕНТАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (РАДИОВИЗИОГРАФЫ)

Первый радиовизиограф (RVG) был представлен на рынке французской фирмой «Трофи» в 1987 г. В конце 80-х годов ПЗС-матрицы большой площади в качестве датчика рентгеновского излучения стали доступны производителям медицинской техники. Сегодня на рынке насчитывается более 20 производителей систем этого класса. Первый отечественный радио-



визиограф «Денталикс» (ЗАО «Амико», г. Москва) в 2000 г. был сертифицирован в Минздраве РФ.

Радиовизиографы используют различные физические принципы регистрации рентгенографического изображения и делятся на **два основных типа**: с проводными датчиками прямого ввода в компьютер полученного изображения на основе ССД или CMOS-матриц и на основе стимулированных люминофоров, требующих последующего снятия изображения специальным цифровым сканером для ввода в компьютер.

Основными преимуществами радиовизиографических устройств пе-

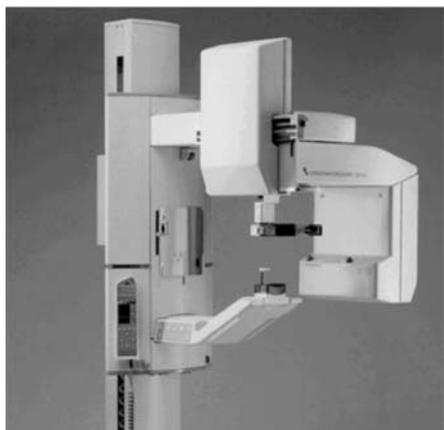


Таблица 2

Характеристики распространенных ортопантомографов

Модель	ОР 100	СТРАТО-Х	Ротограф Плюс	PM 2002 EC	Авантекс	PICKS ORG
Производитель	«Инструментариум», Финляндия	«Вилла», Италия	«Вилла», Италия	«Планмека», Финляндия	«БМТ», Чехия	«Пикс», Индия
Тип РПУ	высоко-частотный	высоко-частотный	однополу-периодный	высоко-частотный	среднечастотный	высоко-частотный
Рентгеноэкспонетр	есть	нет	есть	нет	-	есть
Кассета	плоская	плоская	изогнутая	плоская	плоская	-
Диапазон, кВ	57-85	50-80	60-85	60-80	60-86	90
Диапазон, мА	3-16	4-10	10	4-12	4-10	10
Время экспозиции, с	6-18	15	15	0,2-5	19	0,4-15
Цена	21 000 евро	16 100 \$	15 000 \$	17 000 евро	15 000\$	14 700 \$
			24 000 * \$	27 400*евро		

* – с цефалостатом

ред традиционными пленочными являются следующие:

1. Высокая чувствительность датчика позволяет существенно минимизировать дозы рентгеновского облучения пациента и персонала.

2. Быстрота получения изображения, особенно для устройств на основе CCD- или CMOS-матриц.

3. Устройство хранения результатов исследований, быстрота и легкость доступа к результатам ранее проведенных исследований.

4. Датчики 5-го поколения на основе CCD-матриц имеют более высокое пространственное разрешение.

Комплекс для получения цифровых рентгеновских дентальных снимков состоит из:

- дентального снимочного аппарата (со среднечастотными блоками);
- датчика рентгеновского излучения
- ПЗС-матрицы;
- настенного (напольного) штатива;
- блока электроники;
- компьютера 3 класса «Пентиум» II и III;
- ОП Windows.

Сравнительные характеристики радиовизиографов

Модель	Digora	CDR	Денталикс
Производитель	Soredex, Финляндия	Schick, США	ЗАО «Амико», Россия
Датчик	люминофор	ПЗС матрица	ПЗС матрица
Размер изображения, мм	21x30 30x40	15x21 19x35 25x37	20x30
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
Время получения изображения	2 мин	немедленно	немедленно
Цена, евро	10.400	13.500	4.900-5.700

Стоимость некоторых других аппаратов: Sens-A-Ray 448 (Визиплекс, США) – 9.990 долларов США, Sens-A-Ray 648 (Визиплекс, США) – 11.360 долларов США, Radiografici (Италия) – 15.800, Gendex (Италия) – 13.900.

Для получения **твердой копии** изображения применяют либо термопринтер, либо устанавливают в клинике компьютерную сеть.

Сравнительные характеристики радиовизиографов, представленных на

российском рынке, показаны в таблице 3.

*Использованы материалы
В.В. Уварова
и зарубежная литература.*