

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПАРКА АППАРАТУРЫ ДЛЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Н.Н. Блинов, д.т.н., профессор, ВНИИИМТ

1. Основные тенденции развития аппаратуры для лучевой диагностики в Российской Федерации

Помимо общей тенденции перехода к цифровым методам формирования медицинских изображений, наблюдающихся во всех видах лучевой диагностики, в последние годы фиксируется отчетливый сдвиг в основных областях медицинского применения тех или иных направлений.

При этом тенденции развития отечественной лучевой диагностики далеко не всегда совпадают с мировыми тенденциями, что связано, прежде всего, с отставанием технической базы и отсутствием средств для её своевременного обновления. Далее приводятся результаты анализа статистических данных по количественному и качественному составу исследований для лучевой диагностики.

Основные изменения в медицинских технологиях, наблюдающиеся в развитых странах мира, заключаются в следующем.

- Расширение областей применения УЗИ (3D и 4D изображения, цветное доплеровское картирование, цветная ангиография, исследование молочной железы женщин).
- Расширение областей применения рентгеновской компьютерной томографии, определяемое новыми возможностями спиральных мультidetекторных систем, обеспечивающих получение 3D изображений за время, исчисляемое долями секунды.
- Расширение областей применения МРТ, связанное с развитием программных возможностей преобразования изображений, обеспечением ангиографии, применением контрастирования на основе соединений



Н.Н. Блинов

гадолиния и удобством эксплуатации постоянных магнитов.

- Сужение областей применения классической рентгенологии, не только пленочных, но и цифровых технологий формирования изображений. Это относится практически ко всем видам рентгеновских исследований.

Рентгеновское исследование желудочно-кишечного тракта

В последние годы в несколько раз уменьшилось количество рентгеновских просвечиваний ЖКТ за счет эндоскопии, виртуальной эндоскопии при РКТ, УЗИ почек, печени и поджелудочной железы).

Исследование грудной клетки

Здесь традиционная профилактическая рентгенография плавно уступает место обзорным исследованиям легких при РКТ, а диагностическое рентгеновское исследование трехмерной компьютерной томографии — РКТ.

Рентгенография костно-суставной системы

Отмечается отчетливая тенденция все большего привлечения в диагностику заболеваний костей и суставов методов МРТ, поскольку, в отличие от классической рентгенографии, МРТ дает существенно больше диагности-

чески важной информации о состоянии мягких тканей, окружающих зону костной травмы или патологии.

Исследования сердечно-сосудистой системы

Здесь рентгеновская ангиография заметно уступает место методам УЗ, РКТ, МРТ — ангиографии.

Рентгеновский контроль в операционных

Активно развивается УЗ и рентгеновский контроль при хирургических операциях, особенно при внутри-сосудистых вмешательствах. Здесь все большую роль начинают играть многоцелевые передвижные хирургические аппараты типа «С-дуга».

Маммография

Здесь до сих пор рентгеновское исследование доминирует. Однако ожидается в недалеком будущем появление достаточно информативных методов электромагнитной и УЗ маммографии.

Дентальная рентгенология

Это, пожалуй, единственная зона рентгенологии, сохраняющая свою роль. Можно говорить лишь о внедрении методов РКТ и МРТ в челюстно-лицевую диагностику.

Если теперь обратиться к состоянию отечественной лучевой диагностики, приходится констатировать несколько иную картину. Для оценки особенностей развития отечественных методов лучевой диагностики нами проведен сравнительный количественный анализ основных процедур, проводимых в ЛПУ страны по данным статистики Минздрава России в 1997 и 2003 годах (форма № 30). В таблице 1 приведены такие данные. Анализ позволяет оценить основные изменения за шесть лет, произошедшие в количественном составе основных исследований в лучевой диагностике.

Это, прежде всего, 50 % снижения просвечиваний ЖКТ (с 3,5 млн. в 1997 г. до 2,1 млн. в 2003 г.), что соответствует общемировым тенденциям. Дополнительным аргументом для такого снижения является плечевое состояние поворотных столов-штативов ПСШ для просвечивания: больше половины из них находятся в неработоспособном состоянии. У 40% ПСШ, находящихся в ЛПУ Российской Федерации, отсутствует усилитель рентгеновского изображения УРИ.

Следует отметить вполне понятное почти двукратное увеличение РКТ и МРТ, возрастание на 15% УЗИ и на 25% маммографических исследований.

Профилактические (флюорографические) исследования грудной клетки возросли незначительно, только за счет появления цифровых методов флюорографии, и достигли уровня 60 млн. в год.

2. Эффективность использования рентгенодиагностической аппаратуры в ЛПУ

Общее количество рентгенологических диагностических исследований, исключая флюорографию, продолжает стабильно расти примерно на 2,5 – 3% в год. В 2003 году эта цифра составила почти 77 млн. исследований.

Если теперь обратиться к данным по техническому оснащению службы лучевой диагностики (таблица 2), можно оценить общую эффективность использования аппаратуры в нашей системе здравоохранения.

Если принять, что общее количество РДА для просвечиваний в 2003 г. составило в РФ 9300 аппаратов, как следует из данных таблицы 1, общее число проведенных просвечиваний составило 4,3 млн., то, разделив на 250 рабочих дней в году, получим 1,7 просвечиваний на 1 аппарат в день, что составляет не более 25 % загрузки.

Столь низкую эффективность можно объяснить прежде всего неудовлетворительным техническим состоянием поворотных столов-штативов ПСШ, на которых ведется просвечивание, а также тем, что порядка 40 % ПСШ не оснащены усилите-

Таблица 1. Основные процедуры, выполненные отделениями лучевой диагностики в 1997 г. и 2003 г. (млн. исследований)

Виды исследований	Всего		Грудная клетка		Кости, суставы		ЖКТ	
	1997	2003	1997	2003	1997	2003	1997	2003
Рентгенологические исследования (всего), из них:	65,9	76,9	21,8	23,3	22,7	24,7	3,9	2,7
- рентгеноскопий	6,6	4,3	2,9	2,01	-	0,2	3,5	2,1
- рентгенограмм на пленке	87,2	103,3	-	21,3	37,0	42,5	-	6,3
- рентгенограмм (ц)	-	3,6	-	1,51	-	42,5	6,9	6,3
Флюорографий (профилактических)	55,3	60,0	-	-	-	-	-	-
- пленочных	55,3	54,0	-	-	-	-	-	-
- цифровых	-	6,0	-	-	-	-	-	-
Маммографий (профилактических)	-	0,28	-	-	-	-	-	-
Всего	0,74	1,03	-	-	-	-	-	-
РКТ-исследований	0,85	1,2	-	0,14	-	0,16	-	0,14
МРТ	-	0,54	-	0,003	-	0,23	-	0,18
УЗИ	60,0	69,2	-	-	-	-	-	-

(ц) — с цифровой регистрацией изображения

Таблица 2. Оснащение ЛПУ аппаратурой для лучевой диагностики и оборудованием (по данным 2002 года)

№№ п/п	Наименование	Всего		Из них со сроком эксплуатации свыше 10 лет, 2002г.	Потребность переснащения
		1997г.	2002г.		
1	Телеуправляемые поворотные столы-штативы	-	403	143	1260 (ц)
2	Рентгенодиагностические комплексы на 3 рабочих места	8650	8914	6229	2000 (ц)
	- из них не оснащены рентгено-телевидением (без усилителей рентгеновского изображения)	4123	3679	2987	-
3	Рентгенодиагностические комплексы для рентгенографии (на 1 и 2 рабочих места)	-	4098	2607	2500
	- из них с использованием цифровых технологий	-	114	7	2500
4	Цифровые аппараты для исследований органов грудной клетки	-	484	13	5000
	- из них на шасси автомобилей	-	32	2	1000
5	Пленочные флюорографы	5200	5278	3839	-
	- из них на шасси автомобилей	200	691	365	-
6	Палатные аппараты	9516	8466	5846	3000
7	Передвижные рентгенотелевизионные установки типа С-дуга	374	537	126	1000 (ц)
8	Рентгенурологические аппараты	220	195	127	200
9	Маммографические аппараты	1169	1132	512	600
10	Дентальные аппараты	6505	6368	3797	
	В том числе:				
	- цифровые аппараты (радиовизиографы);	-	279	13	
	- панорамные томографы	-	454	135	
11	Ангиографические аппараты	245	202	75	500
12	РК томографы	327	403	112	800
13	Электрорентгенографические аппараты	811	218	179	-
14	Остеоденситометры	-	53	8	600
15	Проявочные аппараты	1020	2115	-	-
Всего рентгеновских аппаратов		34426	36782	23639	22660
16	МР-томографы	125	191	-	600
17	УЗИ,	9800	14778		10000
	в том числе портативных:	2490			2000
	- с черно-белым изображением,	9926			5000
	- с цветным Доплером	2188			5000

(ц) — с цифровой регистрацией изображения

лями рентгеновского изображения УРИ и проведение просвечивания на таких ПСШ вообще недопустимо как с позиций повышенной радиационной нагрузки, так и из-за крайне низких диагностических возможностей.

Если обратиться теперь к рентгенографии, то за шесть анализируемых лет, имеет место 25 % возрастание количества рентгеновских снимков. Как следует из таблицы 1, в 2003 г. общее количество сделанных в стране рентгенограмм составляло: на пленке 103,3 млн, цифровых 3,6 млн.

Если рассчитать производительность на один аппарат, как это сделано с просвечиваниями, и принять общее количество РДА в лечебной сети 25000 шт, включая палатные и передвижные (без дентальных, флюорографов и маммографов), то среднее количество рентгенограмм на один аппарат оказывается 12-14 сн. в день. Это количество составляет по эффективности 30-35%, что также объяснимо прежде всего, низким техническим уровнем аппаратуры.

Проделав аналогичный расчет для профилактических исследований грудной клетки (60 млн. флюорографических исследований, из них 6,0 млн. цифровых), получим в среднем 40 флюорограмм в день, или примерно 50 % по эффективности, что представляется близкой к оптимуму цифрой.

Для РКТ имеем в среднем 12 исследований в день, что при двухсменной работе соответствует 40-50 % по эффективности, а при 4-сменной не более 20%.

Для УЗИ имеем 12-15 исследований в смену или примерно 60 % по эффективности.

Ситуация в лечебной сети в Рос-

сии с рентгеновской аппаратурой, сложившаяся к настоящему времени, характеризуется цифрами, приведенными в таблице 2. (1997 и 2002 г.г.). Более поздние данные отсутствуют.

Сравнительный анализ показывает, что за пять лет оснащение аппаратурой отделений лучевой диагностики мало изменилось. До сих пор как и прежде более 70% представляют собой устаревшие изделия, более чем десятилетней давности выпуска, исчерпавшие свой ресурс и подлежащие замене. В среднем не более 15% из всех РДА — зарубежного производства. Восстановление отечественной рентгенотехники после развала СССР на появившихся малых предприятиях, происходило в последние годы быстрыми темпами как за счет организации сборки РДА из зарубежных комплектующих так и путем разработки и модернизации основных узлов рентгеновского комплекса: рентгеновского питающего устройства (РПУ) и создания детекторов для регистрации цифрового изображения. Ряд этих новых производств достигли весьма высокого уровня и соответствуют требованиям ISO-2000.

Сравнительный анализ состояния рентгеновской аппаратуры в России за пятилетний период позволяет сделать ряд выводов, наиболее существенным из которых является совершенно неудовлетворительное состояние аппаратуры, состоящей из устаревших моделей, полностью исчерпавших ресурс.

В последние годы новыми российскими производителями создан целый ряд новых отечественных РДА с цифровой регистрацией, как общего, так и специального назначения: флюорографы, маммографы, пере-

движные аппараты типа «С-дуга», УРИ с электронной памятью, телеуправляемые аппараты для просвечиваний и снимков, рентгенографические цифровые аппараты.

Несмотря на усилия отечественной промышленности общее тяжелое состояние парка РДА в РФ практически не изменилось. По-прежнему основной объем аппаратуры в ЛПУ страны составляют устаревшие аналоговые модели, подлежащие замене. Значительное количество просвечиваний ведется без УРИ, а фотообработка проводится вручную.

Объемы выпускаемой отечественной промышленностью рентгеновской аппаратуры, определяемые целиком объемами заказов, до сих пор не обеспечивают компенсации даже естественного старения аппаратуры. Это объясняется не ограниченными возможностями предприятий по наращиванию выпуска, а только слабыми финансовыми возможностями отечественного здравоохранения. Как показывает наш анализ, удовлетворение потребностей в аппаратуре **общего назначения может быть полностью обеспечено за счет отечественных моделей.** При этом нет необходимости количественного наращивания парка. Речь может идти только о замене устаревших моделей современной аппаратурой. Только некоторые специальные РДА в РФ не выпускается, и их обеспечение должно производится за счет импорта:

1. Компьютерные рентгеновские томографы;
2. Рентгеновские остеоденситометры;
3. Ортопантомографы;
4. Ангиографическая аппаратура.

В самом тяжелом положении оказалось первичное звено ЛПУ:



Таблица 3. Перечень приборов и оборудования для клиничко-диагностических лабораторий лечебно-профилактических учреждений 1-го уровня

№№ п/п	Наименование предметов оборудования	Центральные районные больницы (ЦРБ), с числом коек				Поликлиники (в том числе детские), с числом посещений в смену				Туберкулезные диспан.	Онкологические диспан.
		До 199	200-399	400-599	600 и более	До 500	501-750	751-1200	Свыше 1200		
1	Телеуправляемые поворотные столы-штативы (с усилителем рентгеновского изображения)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
2	Рентгенодиагностические комплексы для рентгенографии (на 1 и 2 рабочих места) с использованием цифровых технологий	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
3	Цифровые аппараты для исследований органов грудной клетки (флюорографы), из них на шасси автомобилей	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
4	Палатные аппараты	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-
5	Передвижные установки типа С-дуга	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
6	Маммографические аппараты	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1
7	Передвижной диагностический комплекс	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Всего рентгеновских аппаратов		2	7	11	13	4	5	7	9	5	7
8	УЗИ, в том числе портативных	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2
		1	1	1	1	-	-	-	-	1	1

ЦРБ, участковые больницы, поликлиники и диспансеры. Там процент изношенности (более 10 лет эксплуатации) аппаратуры достигает 80 %. Предварительные расчеты показывают, что для полного переоснащения только перечисленных типов ЛПУ рентгеновской и УЗ диагностической аппаратурой и оборудованием потребуется 2,5-3 млрд. евро. (~ 100 млрд. руб). Для стопроцентного обновления ЛПУ современной техникой для лучевой диагностики эта цифра должна быть, как минимум, утроена (300 млрд. руб).

3. Принципы переоснащения

Очевидно, что техническое переоснащение службы лучевой диагностики следует проводить поэтапно, начиная с первичного звена ЛПУ. В основу следует положить цифровые

системы преобразования изображений, которые не только обеспечивают оперативность и высокое качество диагностики, но и значительные экономические выгоды за счет экономии серебрсодержащих расходных материалов и повышения эффективности использования.

В таблице 3 приведены данные о рекомендуемом количественном составе технического оснащения рентгеновской и УЗ техникой первичного звена ЛПУ первого уровня.

При переоснащении следует особенно подчеркнуть необходимость комплексного подхода: требуется обновлять не только аппаратуру, но и защитное оборудование, фотолабораторную технику, просмотрные устройства, создавать электронные архивы и компьютерные системы (RIS и HIS). При поставках цифровой техники необходимо выполнение единых стандартов представления информации (Dicom) и создание систем связи.

Анализ показывает, что если принять ежегодное

10 % переоснащение первичного звена ЛПУ и взять за основу цены отечественных производителей, то ежегодные объемы даже при ограничениях, исключающих такие перспективные, но дорогие системы, как МРТ, КТ, ангиография, остеоденситометрия, дентальная рентгенография, должны составлять для рентгеновской и УЗ аппаратуры с сопутствующим оборудованием ~ 9 – 10 млрд. руб.

По всем типам изделий, приведенных в табл. 3, в России организовано производство отечественной рентгенодиагностической аппаратуры средневропейского уровня качества. С позиций организации эффективной эксплуатации, ремонта и минимизации экономических затрат переоснащение первичного звена ЛПУ безусловно следует проводить за счет **отечественных изделий**.

Представляется крайне важным для дальнейшего развития молодой отечественной медицинской промышленности обеспечить ей условия максимального благоприятствования при формировании тендерных условий.

