

Анализ аппаратного обеспечения рентгеновской диагностики в Российской Федерации

Н.М. Вишнякова, С.А. Кальницкий

ФГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург

Анализируется аппаратное обеспечение рентгенодиагностики в Российской Федерации за 2000–2006 гг. Отмечается отставание России от стран с высоким уровнем развития здравоохранения как по общему количеству рентгенодиагностических аппаратов, так и по темпам их роста. Особенно велико отставание отечественной рентгенодиагностики по аппаратам для специальных рентгенологических исследований. Половина рентгенодиагностического оборудования в России имеет срок службы 10 и более лет. В его структуре, в отличие от стран с высоким уровнем развития здравоохранения, преобладают аппараты для стандартных рентгенологических исследований. Более трети аппаратов для рентгеноскопии не снабжены усилителями рентгеновского изображения. Цифровых рентгенодиагностических аппаратов для стандартных исследований в России всего 6,3%, в то время как в экономически развитых странах применяются, в основном, цифровые технологии. Наблюдаются значительные различия в количественном и качественном аспектах состояния рентгенодиагностического оборудования в различных федеральных округах и административных территориях Российской Федерации.

Ключевые слова: рентгенодиагностические аппараты, стандартные и специальные рентгенологические исследования, аналоговые и цифровые приемники изображения, рентгеноскопия, усилитель рентгеновского изображения, флюорография, маммография, компьютерная томография.

Введение

В экономически развитых странах во второй половине XX в. началась революция в рентгенодиагностике, основанная на внедрении цифровых технологий, обеспечивающих минимальную лучевую нагрузку на пациента, с одной стороны, и новых высокоинформативных технологий (компьютерная томография, интервенционные методы), сопровождающихся более высокими дозовыми нагрузками, как на персонал, так и на пациента – с другой стороны. Аналоговая технология в экономически развитых странах (Швеция, Великобритания, Германия и др.) отошла в прошлое. Тем не менее, дозы облучения пациентов в ряде стран растут за счет доминирования второй тенденции, в основном, вследствие широкого использования компьютерной томографии [1]. Для того, чтобы оценить состояние рентгеновской диагностики в России, понять перспективы развития этой важнейшей отрасли здравоохранения, ее потребности в настоящее время и, в конечном счете, закономерности формирования доз облучения населения, необходимо проанализировать состояние аппаратного оснащения лучевой диагностики России и динамику его развития.

Цель исследования

Изучить и дать гигиеническую оценку количественного и качественного состава аппаратного оснащения рентгеновской диагностики в целом по РФ и по отдельным федеральным округам (ФО) за период 2000–2006 гг.

Материалы и методы

Исходные данные для анализа аппаратного оснащения рентгенодиагностики получены из формы федерального государственного статистического наблюдения № 30 «Сведения о лечебно-профилактическом учреждении».

Изучены данные статистических форм № 30 из 89 субъектов РФ, относящихся к 7 федеральным округам (ФО), за 2000, 2003 и 2006 гг.

Работа велась с помощью программы АПМ «Регион-1А». В связи с увеличением объема анализируемой информации, а также с изменением количества административных территорий РФ была создана специальная модификация данной программы АПМ «Регион-2004.АТ» [2]. Данная программа существенно расширяет программные аналитические возможности по анализу и оценке деятельности лучевой диагностики.

Для оценки аппаратного оснащения рентгеновской диагностики применяли два основных показателя, характеризующих состояние и уровень обслуживания населения, – количество и качество аппаратов. Количество аппаратов оценивали как в абсолютных, так и в относительных цифрах (количество аппаратов на 100 тыс. чел.). Качество аппаратного оснащения рентгенодиагностики оценивали по среднему сроку эксплуатации рентгеновских аппаратов, составляющих основу данной отрасли диагностики, и по структуре парка рентгенодиагностических аппаратов.

Рентгенодиагностические аппараты подразделяли на два основных класса: для стандартных (рутинных) и для специальных методов рентгенодиагностики. Под специальными методами подразумеваются рентгенологические исследования, связанные с использованием определенных методик и аппаратов (флюорографические, стоматологические, маммографические, компьютерные томографы и др.), а также с введением в организм дополнительных приспособлений и веществ (катетеров, контрастных веществ) – ангиографические, урологические, интервенционные и др. Среди рентгенодиагностических аппаратов для рутинных исследований анализировали количество и соотношение

аппаратов на 1–2 рабочих места, 3 рабочих места, палатных и передвижных. Оценивали также количество и соотношение аналоговых и цифровых рентгенодиагностических аппаратов в целом по РФ и по ФО РФ.

Важным показателем качественного оснащения рентгенодиагностики, который также учитывался, является использование усилителя рентгеновского изображения (УРИ) при проведении рентгеноскопических исследований, являющихся одними из наиболее дозообразующих [3]. Использование УРИ позволяет значительно снизить лучевую нагрузку на пациента [4].

С целью сравнения использовалась информация НКДАР ООН об оснащении лучевой диагностики рентгеновскими аппаратами по всему миру и в экономически развитых странах [5].

Результаты и обсуждение

Для визуализации в лучевой диагностике используется широкий круг оборудования (аппаратуры), включающий ионизирующие и неионизирующие источники излучения (табл. 1). К последним относятся, в основном, ультразвуковые аппараты (УЗА) и приборы на основе использования магнитного поля – магнитно-резонансные томографы (МРТ).

Таблица 1

Количество аппаратов лучевой диагностики в ЛПУ РФ в 2006 г.*

Показатели аппаратов	Всего	Рентгеновские	УЗА	МРТ
Количество аппаратов, ед.	61185	37116	23570	314
Вклад аппаратов, %	100	60,7	38,6	0,5
Количество аппаратов на 100 тыс. чел.	40,9	26,0	14,6	0,2

* – исключая радиологические аппараты.

Исследование динамики обеспечения лучевой диагностики аппаратами для визуализации в РФ показывает, что их количество растет. С 2000 г. оно увеличилось на 16,0%. Это увеличение обусловлено аппаратами, использующими неионизирующие методы: ультразвуковые (в 1,7 раза) и МРТ (в 20 раз), что является положительной тенденцией с точки зрения использования альтернативных методов диагностики. Количество рентгенодиагностических аппаратов за этот период осталось практически на одном уровне.

В настоящее время в отделениях лучевой диагностики ЛПУ РФ основной состав парка рентгеновского диагностического оборудования предназначен для проведения стандартных рентгенологических исследований – 59,9% (табл. 2). Такая же картина наблюдается в большинстве ФО, за исключением Северо-Западного и Уральского ФО, где доля аппаратов для специальных рентгенологических исследований составляет 63% и 53% соответственно.

На долю аппаратов для специальных рентгенологических исследований в РФ приходится менее половины рентгенодиагностического оборудования (41,1%). И это при условии, что к ним мы отнесли и флюорографические аппараты, предназначенные, в основном, для профилактических исследований. Без их учета аппаратов для специальных рентгенологических исследований значительно меньше – 23,5%.

Таблица 2

Количество рентгенодиагностических аппаратов в целом по ЛПУ РФ, федеральных округах и некоторых субъектах РФ в 2006 г. на 100 тыс. чел.

Регион (федеральный округ)	Всего рентгеновских аппаратов	Для стандартных исследований	Для специализированных исследований
Россия	26,0	15,3	10,7
Центральный	26,5	15,7	10,8
Северо-Западный	30,1	17,2	18,9
Южный	16,2	11,1	5,1
Приволжский	25,7	15,0	10,7
Уральский	33,1	15,6	17,5
Сибирский	25,7	16,1	9,6
Дальневосточный	32,0	19,5	12,5
г. Москва	27,9	16,2	11,7
г. СПб	29,0	17,4	11,6

В отечественной лучевой диагностике в большом объеме используется устаревшее оборудование, срок службы которого превышает 10 лет. Доля таких рентгенодиагностических аппаратов на 2006 г. составляла 50,0%. Более половины из них предназначены для проведения стандартных исследований (51,1%); значительное количество устаревшего оборудования приходится на аппараты для специальных исследований (49,9%). Максимальная доля рентгеновских аппаратов со сроком службы 10 и более лет – в Сибирском ФО (64,6%), минимальная – в Центральном ФО (38,9%).

Рентгеновские аппараты для проведения стандартных исследований разделяются на стационарные и палатные (передвижные). Стационарные в зависимости от назначения делятся на аппараты для проведения рентгенографии (1–2 рабочих места); рентгенографии и рентгеноскопии (3 рабочих места) (табл. 3). Среди стационарных аппаратов для проведения стандартных исследований преобладают аппараты на 3 рабочих места (34,7%). В экономически развитых странах рентгеноскопия проводится либо с использованием УРИ, либо с помощью цифровых технологий. К сожалению, в России далеко не все аппараты для проведения рентгеноскопии снабжены УРИ. Доля аппаратов без УРИ в отечественной лучевой диагностике составляет 38,7% среди аппаратов данного типа.

Несколько меньше в рентгенодиагностике аппаратов на 1–2 рабочих места (26,1%). Они работают как в аналоговом, то есть с использованием рентгеновского пленки, так и в цифровом режиме. Палатных и передвижных аппаратов в общей сложности насчитывается 39,2%, то есть значительная часть из эксплуатируемых в настоящее время в рентгеновских кабинетах. Следует отметить, что при использовании палатных аппаратов усложняются вопросы обеспечения радиационной безопасности, в том числе и тех пациентов в больничных палатах, которые не имеют отношения к проведению рентгенологического обследования.

Явный недостаток рентгеновского оборудования для стандартных исследований имеется в Южном ФО, причем по всем анализируемым показателям. Больше всего данного оборудования в Дальневосточном ФО, Северо-Западном ФО, в г. Москве и г. Санкт-Петербурге.

Таблица 3

Количество рентгенодиагностических аппаратов для проведения стандартных рентгенологических исследований в целом по ЛПУ РФ, федеральных округах и некоторых субъектах РФ в 2006 г. на 100 тыс. чел.

Регион (федеральный округ)	Всего аппаратов	На 3 рабочих места			На 1–2 рабочих места		Палатные	Передвижные*
		Всего	Телеупр. стол-штатив	Аппараты с УРИ	Всего	Цифровые		
Россия	15,3	5,3	0,4	3,5	4,0	0,2	5,5	0,5
Центральный	15,7	5,6	0,4	4,2	4,0	0,1	5,4	0,7
Северо-Западный	17,2	5,6	0,6	4,2	4,8	0,4	6,2	0,6
Южный	11,1	3,8	0,2	1,9	3,3	0,1	3,7	0,3
Приволжский	15,0	5,6	0,3	3,5	3,7	0,2	5,4	0,3
Уральский	15,6	5,3	0,6	3,5	3,6	0,2	5,8	0,9
Сибирский	16,1	5,6	0,6	3,5	4,1	0,3	6,0	0,4
Дальневосточный	19,5	5,2	0,7	2,8	5,6	0,4	8,1	0,6
г. Москва	16,2	4,8	0,7	4,5	6,2	–	4,6	1,6
г. СПб	17,4	6,6	0,4	4,7	4,6	2,5	5,5	0,7

* – типа С-дуга.

За период 2000–2006 гг. общее количество аппаратов для стандартных исследований, количество аппаратов на 3 рабочих места, а также на 1–2 рабочих места сократилось (рис. 1). На фоне нашего отставания в данной сфере лучевой диагностики от стран, относящихся к I уровню развития здравоохранения, а также увеличения количества рентгенологических исследований такая тенденция является недопустимой [1, 3, 5].

Аппаратами для специальных рентгенологических исследований ФО РФ обеспечены примерно в равной степени (от 10,7 до 13,6 на 100 тыс. чел.); менее всего аппараты для проведения данных исследований эксплуатируются в Южном ФО (7,6 на 100 тыс. чел.) (табл. 4).

Максимальный вклад в аппараты для специальных рентгенологических исследований вносят флюорографические (43,0%), дентальные (38,3%) и маммографические (12,1%) аппараты, составляющие большинство данного вида оборудования (93,4%). На долю остальных типов аппаратов для специальных рентгенологических исследований приходится менее 7%: среди них КТ – 3,7%, ангиографические аппараты – 1,9%, прочие – 1%.

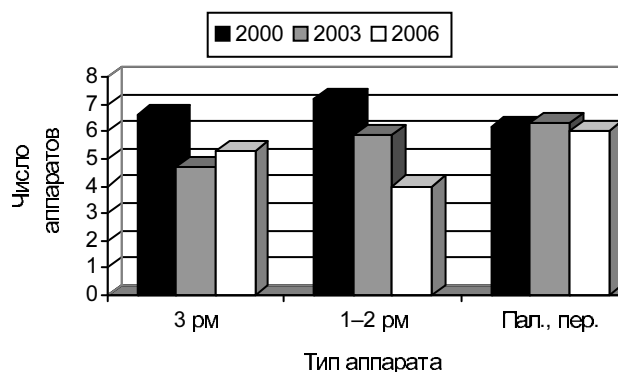


Рис. 1. Динамика количества рентгеновских аппаратов (на 100 тыс. чел.) для проведения стандартных рентгенологических исследований: на 3 рабочих места (3 рм), на 1–2 рабочих места (1–2 рм) и палатных, передвижных (пал., пер.)

Таблица 4

Количество рентгенодиагностических аппаратов для проведения специальных рентгенологических исследований в целом по ЛПУ РФ, федеральных округах и некоторых субъектах РФ в 2006 г. на 100 тыс. чел.

Регион (федеральный округ)	Всего аппаратов	Флюорографические	Стоматологические	Маммографические	КТ*	Ангиографические	Прочие**
Россия	10,7	4,6	4,1	1,3	0,4	0,2	0,1
Центральный	10,8	4,0	4,3	1,5	0,4	0,4	0,2
Северо-Западный	12,5	4,9	5,6	1,2	0,5	0,2	0,1
Южный	7,6	3,9	2,6	0,7	0,2	0,1	0,1
Приволжский	10,7	4,9	3,8	1,4	0,3	0,1	0,2
Уральский	13,6	5,0	5,0	2,1	0,6	0,4	0,5
Сибирский	11,0	5,1	4,3	1,0	0,4	0,1	0,1
Дальневосточный	12,9	6,5	4,4	1,0	0,4	0,1	1,5
г. Москва	11,8	3,2	5,2	1,5	1,0	0,5	0,4
г. СПб	11,4	3,4	5,5	1,5	0,7	0,2	0,2

* – рентгеновские компьютерные томографы; ** – остеоденситометры, электрорентгенографические аппараты.

Динамика количества рентгенодиагностических аппаратов для специальных рентгенологических исследований показывает, что за последние годы имеется тенденция их увеличения (рис. 2). Однако за шесть лет наблюдений прирост составляет всего 17% и касается лишь части направлений лучевой диагностики (флюорографии, КТ, маммографии), не затрагивая рентгеновские аппараты для стоматологических рентгенологических исследований, ангиографию и прочие методы, в которые входят такие современные и информативные методы, как интервенционные.

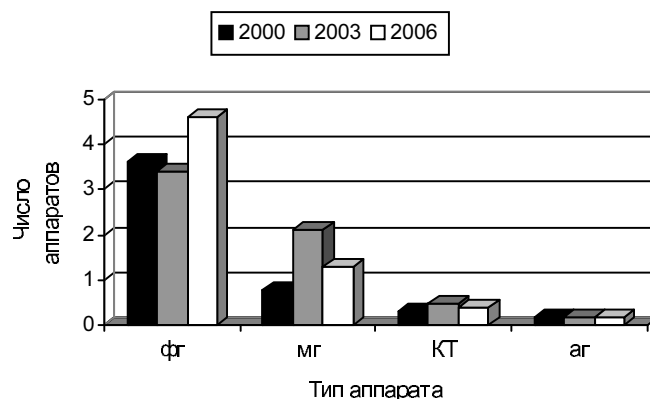


Рис. 2. Динамика количества рентгеновских аппаратов (на 100 тыс.чел.) для проведения специальных рентгенологических исследований: флюорографические (фг), маммографические (мг), КТ и ангиографические (аг)

Одним из видов рентгеновской диагностики, на оснащение которой следует обратить особое внимание радиационной гигиены из-за высоких доз облучения пациентов, является компьютерная томография (КТ) [3]. В среднем по России приходится 0,4 КТ на 100 тыс. населения. Наиболее высоко количество КТ в таких крупных городах, как Москва (1 на 100 тыс. чел.) и Санкт-Петербург (0,7 на 100 тыс. чел.); среди ФО РФ минимальное их количество – в Южном и Приволжском ФО. Следует отметить, что темпы увеличения количества КТ в РФ невысоки: прирост в 2006 г. этих аппаратов по сравнению с 2000 г. составил всего лишь 15%.

Стоматологические рентгенологические исследования характеризуются спецификой и большим объемом исследований. В зарубежных странах они выделены в отдельный вид лучевой диагностики и обеспечиваются значительным количеством рентгенодиагностических аппаратов – 53,6 на 100 тыс. чел. [5]. В России насчитывается всего 4,1 стоматологических аппаратов на 100 тыс. чел. (от 2,6 на 100 тыс. чел. в Южном ФО до 5,6 на 100 тыс. чел. в Северо-Западном ФО). Небольшое их количество связано с тем, что большинство стоматологических клиник в РФ в настоящее время являются частными фирмами, количество которых стремительно увеличивается. Однако, по данным литературы [6], медицинская статистическая информация поступает не из всех частных стоматологических учреждений, что не позволяет сделать полный анализ парка рентгеновских аппаратов для стоматологических рентгенологических исследований.

С точки зрения как информативности рентгенологических исследований, так и радиационной безопасности, все рентгенодиагностические аппараты разделяются на аналоговые и цифровые (табл. 5). Среди рентгенодиагностических аппаратов на 1–2 рабочих места, предназначенных только для рентгенографии, цифровые составляют 5,0% (от 2,9% в Центральном ФО до 9,5% в Северо-Западном ФО); среди флюорографических – 37,0%. Их доля во всех округах примерно одинакова. И только в Москве цифровых флюорографических аппаратов больше, чем аналоговых, в 2,6 раза. На этом фоне значительно отстает по количеству подобных аппаратов г. Санкт-Петербург: аналоговых флюорографов в 4,6 раза больше, чем цифровых (17,6%).

Цифровые рентгенодиагностические аппараты на 3 рабочих места, предназначенные и для рентгеноскопии, в России пока не нашли достаточного применения – такой тип аппаратов составляет всего 1,3% от всех рентгеновских аппаратов для проведения стандартных исследований. Следовательно, основное направление оптимизации рентгеноскопических методов в России в настоящее время – обязательное применение УРИ при рентгеноскопии.

Среди рентгеновских аппаратов для стоматологических рентгенологических исследований большинство составляют аналоговые аппараты для прицельных снимков зубов (80,5% от всего количества аппаратов для стоматологических рентгенологических исследований). На долю цифровых аппаратов для получения прицельных снимков (радиовизиографов) приходится всего 9,8%;

Таблица 5

Количество аналоговых и цифровых рентгено-диагностических аппаратов в целом по ЛПУ РФ, федеральных округах и в некоторых субъектах РФ в 2006 г. на 100 тыс. чел.

Регион (федеральный округ)	Всего * аппаратов	Рентгенодиагностические		Флюорографические	
		аналоговые	цифровые	аналоговые	цифровые
Россия	8,6	3,8	0,2	2,9	1,7
Центральный	7,5	3,4	0,1	2,3	1,7
Северо-Западный	9,1	3,8	0,4	3,1	1,8
Южный	7,2	3,1	0,1	2,3	1,7
Приволжский	8,4	3,3	0,2	3,3	1,6
Уральский	8,4	3,2	0,2	3,1	1,9
Сибирский	8,9	3,5	0,3	3,2	1,9
Дальневосточный	11,7	4,8	0,4	4,3	2,2
г. Москва	7,7	4,0	0,5	0,9	2,3
г. СПб	7,5	3,9	0,2	2,8	0,6

* – на 1–2 рабочих места и флюорографические.

ортопантомографов (аппараты для панорамного исследования зубо-челюстной системы) – 9,7% от всего количества аппаратов для стоматологических рентгенологических исследований. Данное соотношение не оптимально. Исходя из преобладания прицельных снимков зубов в рентгеновской стоматологической практике, вклад радиовизиографов должен составлять подавляющее большинство аппаратов для стоматологических рентгенологических исследований.

Динамика последних лет показывает, что количество аппаратов для производства цифровых снимков увеличилось за 4 года (2003–2006 гг.) только на 33,3%, несмотря на стремительное развитие частной стоматологии, где радиовизиографы применяются практически в каждом учреждении. Следовательно, мы имеем дело с непредставлением информации из этих фирм [6].

Динамика оснащения рентгеновских кабинетов ЛПУ цифровыми аппаратами показывает, что всего за несколько лет (2000–2006 гг.) их стало почти в 20 раз больше (табл. 6). Однако прогресс происходит, в основном, в области эксплуатации флюорографических аппаратов (увеличение в 17 раз), обходя стороной рентгенографию.

Таким образом, в 2006 г. оснащение отечественной лучевой диагностики рентгенодиагностическими аппаратами значительно отставало от стран, относящихся к I уровню развития здравоохранения (табл. 7). В среднем в этих странах рентгенодиагностического оборудования в 4,1 раза больше, чем в России. На долю аппаратов для специальных рентгенологических исследований (без флюорографических) в странах с высоким уровнем развития здравоохранения приходится 64,7 на 100 тыс. чел. (60,2% от всех аппара-

тов), то есть большая часть; в России – 6,1 на 100 тыс. чел., то есть 23,5%. При этом различие между зарубежной и отечественной лучевой диагностикой в обеспеченности рентгеновскими аппаратами на 100 тыс. чел. достигает 7 раз для КТ, 13 раз – для стоматологии и 35 раз – для остеоденситометрии (из прочих типов аппаратов).

В последние годы (1997–2007) наблюдается резкое увеличение общего количества рентгенодиагностического оборудования (на 37,0% в мире и на 40,0% в странах с развитым уровнем здравоохранения), в основном, за счет внедрения рентгеновских аппаратов для специальных рентгенологических исследований, в том числе КТ. Россия существенно отстает по темпам роста от общемирового процесса, особенно от развитых стран, по количеству аппаратов для специальных рентгенологических исследований. Отставание по темпам роста рентгеновских КТ не только не сокращается, а увеличивается: если в 1991–1996 гг. оно составляло 5,7 раз по сравнению с развитыми странами и 2,0 раза – со всем миром, то в 1997–2007 гг. оно равнялось 7,3 и 2,3 раза соответственно [1, 5].

В экономически развитых странах срок эксплуатации рентгенодиагностических аппаратов составляет в среднем 5–7 лет [8]. В России в 2006 г. 50% этих аппаратов имели срок службы более 10 лет. В последние годы во всех субъектах РФ в рамках национальной программы «Здоровье» реализуются мероприятия по закупке нового рентгенодиагностического оборудования. По данным Роспотребнадзора, в 2007 г. 36,8% рентгеновских аппаратов имели срок эксплуатации свыше 10 лет, то есть за один календарный год (2006–2007 гг.) количество устаревшего оборудования значительно сократилось (на 13,2%).

Таблица 6

Динамика количества аналоговых и цифровых рентгено-диагностических аппаратов в ЛПУ РФ на 100 тыс. чел.

Годы	Всего аппаратов	Рентгенодиагностические на 1–2 рабочих места		Флюорографические	
		аналоговые	цифровые	аналоговые	цифровые
2000	7,2	3,6	–	3,5	0,1
2003	7,3	3,9	0,1	3,2	0,7
2006	8,6	3,8	0,2	2,9	1,7

Таблица 7

Количество рентгенодиагностических аппаратов в России и в странах с высоким уровнем развития здравоохранения на 100 тыс. чел.

Тип рентгеновского аппарата	Вид аппарата	Количество аппаратов	
		Россия*	Страны I уровня [5]
Для стандартных рентгенологических исследований	Рентгенодиагностический	10,0	35,3
	Рентгеноскопический	5,3	7,3
	ВСЕГО	15,3	42,6
Для специальных рентгенологических исследований	Флюорографический	4,6	–
	Стоматологический	4,1	53,6
	Маммографический	1,3	2,7
	КТ	0,4	2,9
	Ангиографический	0,2	2,7
	Прочие**	0,1	2,5
ВСЕГО		10,7	64,4
ИТОГО		26,0	107

* – 2006 г.; ** – остеоденситометрические, электрорентгенографические и др.

Выводы

1. По состоянию на 2000–2006 гг. отечественная рентгенодиагностика значительно отстает по оснащенности от уровня экономически развитых стран как по общему количеству рентгенодиагностических аппаратов, так и по темпам их роста, особенно в области высокотехнологичного оборудования для специальных рентгенологических исследований. Для некоторых видов оборудования (стоматологические рентгенологические исследования, ангиография, интервенционные методики) это отставание составляет от 13 до 35 раз. Кроме того, половина рентгенодиагностического оборудования в стране эксплуатируется 10 лет и более.

2. На долю аппаратов для специальных рентгенологических исследований (без учета флюорографов) приходится менее четверти от всего оборудования, в экономически развитых странах – две трети. Значительную долю (17,6%) среди рентгенодиагностических аппаратов в России занимают флюорографы, которые в развитых странах практически не применяются.

3. Среди рентгенодиагностических аппаратов для стандартных исследований 34,7% приходится на аппараты на 3 рабочих места, предназначенные в том числе и для рентгеноскопии. При этом больше трети из них (38,7%) не снабжены УРИ, что не соответствует требованиям радиационной безопасности.

4. Цифровые технологии в рентгенодиагностике позволяют снизить уровень облучения пациентов, однако в России стандартных цифровых рентгенодиагностических аппаратов 6,3%, цифровых флюорографов – 37,0%.

5. В федеральных округах и административных территориях РФ количество и структура рентгенодиагностического оборудования имеет значительные различия. Для ус-

ранения этих различий и сближения уровня аппаратного оснащения рентгенодиагностики отдельных регионов РФ и России в целом с экономически развитыми странами необходимо произвести ранжирование регионов РФ в зависимости от аппаратного оснащения, частоты РЛИ и заболеваемости и разработать адресную программу развития лучевой диагностики в РФ.

Литература

1. Sources and effects of ionizing radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly // United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – New York, 2000. – V. 1. – 654 p.
2. Якубовский-Липский, Ю.О. Программное средство расчета показателей радиационной безопасности населения при использовании источников ионизирующего излучения в медицине / Ю.О. Якубовский-Липский, А.Б. Базюкин, С.А. Кальницкий // Жизнь, безопасность, экология. – 2009. – №1–2. – С. 165–173.
3. Барковский, А.Н.. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2006 году: Справочник / А.Н. Барковский [и др.]. – СПб, 2007. – 60 с.
4. Медицинская рентгенология: технические аспекты, клинические материалы, радиационная безопасность / под ред. Р.В. Ставицкого. – М.: Норма, 2003. – 344 с.
5. Medical exposure to ionizing radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR A/AC.82/R.669. – Vienna, 2008. – 301 p.
6. Затонова, Л.В. Современное состояние рентгеновской диагностики в стоматологической практике Санкт-Петербурга: автореф. дисс. канд. мед. наук / Л.В. Затонова. – СПб, 2004. – 18 с.
7. Лучевая диагностика и лучевая терапия на пороге третьего тысячелетия / под общ. ред. М.М. Власовой. – СПб: Норма, 2003. – 468 с.

N.M. Vishnyakova, S.A. Kalnitsky

Analysis of equipment provisions for X-ray diagnostics in the Russian Federation

Federal Scientific Organization «Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev»
of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Saint-Petersburg

Abstract. Analysis of equipment provisions for X-ray diagnostics in the Russian Federation for the period from 2000 to 2006 is being presented. The article records the lag of Russia behind the countries with high level of public health service development both for total amount of X-ray diagnostic equipment and for the rate of their amount growth. The lag of national X-ray diagnostic equipment is especially high for the equipment for special X-ray examinations. Half of all X-ray equipment in Russia has a life time of 10 and more years. Equipment for the standard X-ray examinations prevails in its structure in contrast to the countries with high level of public health service. More than one third of equipment for fluoroscopy is not equipped with amplifiers of X-ray image. The share of digital X-ray diagnostic equipment for standard X-ray examinations is 5%, while in the economically developed countries mainly digital technologies are applied. Significant differences in the quantitative and qualitative aspects of current state of X-ray diagnostic equipment in the various Federal districts and administrative territories of the Russian Federation are observed.

Key words: X-ray diagnostic equipment, standard and special X-ray examinations, analog and digital image receivers, fluoroscopy, amplifier of X-ray image, fluorography, mammography, computed tomography.

Поступила 21.12.2009 г.

Н.М. Вишнякова
Тел: (812) 233-50-16
E-mail: dr_cherry@mail.ru