

ПОЕТАПНА МОДЕРНІЗАЦІЯ РЕНТГЕНІВСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ ЯК ЄДИНИЙ РЕАЛЬНИЙ ШЛЯХ ООНОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ РЕНТГЕНОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОГО ФІНАНСУВАННЯ

Ю.М. Коваленко¹, С.І. Мірошніченко²

¹Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

²Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Цього року в журналі «Insights Imaging» надруковано рекомендації Європейського товариства радіології (ЕКР) щодо оновлення матеріально-технічної бази апаратури для візуалізації, згідно з якими рентгенівське обладнання, залежно від інтенсивності використання, має оновлюватися через 8-14 років [19]. Проте в Україні в медичних закладах є обладнання, яке працює вже понад 50 років. Заміні в країні підлягає вже понад 80% рентгенодіагностичної апаратури. Цей показник знаходиться в межах 70-80% протягом всіх років незалежності країни, тобто ситуація не покращується.

Для того, щоб матеріально-технічна база рентгенологічної служби оновлювалася щорічно, потрібно витратити на закупівлю нового обладнання понад 100,0 млн доларів США [5].

На жаль, в найкращі роки ці витрати не перевищували 20,0-30,0 млн доларів. А в останні 2 роки обсяги закупівель рентгенівського обладнання в країні були мінімальними. Враховуючи те, що економічна ситуація в Україні навряд чи поліпшиться найближчим часом, метою роботи є пошук варіантів оновлення парку рентгенівського обладнання в умовах гострого дефіциту фінансових ресурсів.

Матеріали та методи

У роботі використані статистичні дані про роботу радіологічної служби країни за останні 25 років та матеріали Національної програми розвитку променевої діагностики в Україні, яка частково була реалізована в рамках Національних програм боротьби із захворюваннями на туберкульоз та СНІД, а також надання допомоги онкологічним хворим у 2000-2010 роках. На підставі їх аналізу з урахуванням 15-річного досвіду впровадження в клінічну практику цифрової технології візуалізації рентгенівських зображень розглядаються можливі варіанти оновлення матеріально-технічної бази рентгенодіагностики в сучасних умовах.

Обговорення

Коли не вистачає фінансових ресурсів, особливо гостро постає питання ефективного їх використання. І воно вже було в центрі уваги радіологів країни, коли в середині 90-х років минулого сторіччя, незважаючи на значні витрати на закупівлю обладнання, ситуація в рентгенодіагностиці з кожним роком погіршувалася.

Якщо у 1989 році було проведено 23836,2 тис. рентгенодіагностичних досліджень та 20576,5 тис. флюорографій, то у 1994 – відповідно 18203,7 та 14892,1 тис. (табл. 1). За ці ж роки майже на тисячу осіб в Україні скоротилася кількість рентгенологів. Значною мірою це було пов'язано з радіофобією, яка виникла після Чорнобильської аварії, та застарілим рентгенодіагностичним обладнанням, яке неодноразово виробило свій ресурс. Очевидною була необхідність модернізації рентгенологічної служби. Проте цю задачу, як і сьогодні, потрібно було вирішувати в умовах обмежених фінансових ресурсів, за яких повна заміна рентгенодіагностичного обладнання на нове була неможлива – потрібно було шукати більш раціональні варіанти переоснащення рентгенівських відділень, які б дозволили одночасно зменшити колективну ефективну дозу для населення країни [2]. Тоді, враховуючи ситуацію, що склалася, питанням розвитку променевої діагностики в Україні зайнялася група провідних радіологів країни на чолі з міністром охорони здоров'я [18]. До роботи були підключені Український науково-дослідний інститут онкології та радіології, державне українське об'єднання «Політехмед» та Асоціація радіологів України. Її результатом став проект Національної програми розвитку променевої діагностики в Україні [5].

На той час тільки в системі МОЗ України нараховувалося понад 2,5 тис. лікувально-профілактичних закладів різного рівня надання медичної допомоги, зокрема 27 лікарень, які мали статус обласних

**Рентгенологічні дослідження в системі
Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України у 1989-1999 рр. [7-10]**

Дослідження, обладнання	Роки	1989	1993	1995	1997	1999
Рентгенодіагностичні дослідження, тис.		23836,2	19521,4	16931,4	15253,5	16343,2
Профілактичні флюорографії, тис.		20576,5	14636,2	15247,4	15142,0	16176,0
Комп'ютерні томографії, тис.		немає даних	немає даних	немає даних	157,0	221,3
Мамографії, тис.		98,9	87,5	70,8	59,9	96,3
ВСЬОГО, тис. %		44511,6 100,0	34245,1 77,9	32320,4 72,6	30612,4 68,8	32836,8 73,8
Рентгенодіагностичні апарати, шт.		9362	10754	11040	10706	10630
Флюорографи, шт.		1814	1906	1904	1909	1881
Комп'ютерні томографи, шт.		20	59	69	71	76
Мамографи, шт.		233	314	335	309	315

(аналогічна кількість кардіологічних, протитуберкульозних та онкологічних закладів обласного рівня), 625 – міських, 134 – спеціалізованих, 109 – дитячих міських, 488 – центральних районних та 1047 дільничних лікарень [3, 5, 15, 16]. Практично у кожному з вищеперерахованих закладів було рентгеновське відділення або кабінет, які наприкінці 90-х років минулого століття були укомплектовані рентгенодіагностичним обладнанням, понад 70% якого виробило свій ресурс [5].

Тоді з урахуванням середнього ресурсу радіологічного обладнання 10 років було проведено розрахунки щодо необхідних щорічних витрат на оновлення його парку, щоб утримувати рівень апаратури на певному рівні. Ці витрати становили тоді понад 50,0 млн доларів на рік. Трохи більшу суму у 90-х роках минулого століття становили поточні витрати на променеву діагностику, майже 90% яких припадало на витратні матеріали: рентгеновську плівку, реактиви, періодичну заміну касет з підсилюючими екранами (рис. 1).

Треба також відмітити, що у 90-х роках спостерігалось недофінансування поточних витрат рентгенологічної служби. На підтвердження цього можна навести наступне. У період з 1990 по 2000 рік захворюваність населення України зросла на 4% (рис. 2) [6, 20]. Оскільки за допомогою рентгенодіагностики ставиться понад 70% діагнозів [3, 15, 16], то і кількість рентгенологічних досліджень мала б збільшитися, проте вона скоротилася майже на 30%. Тобто для повної забезпеченості населення рентгенологічними дослідженнями на плівку та реактиви необхідно було б витратити близько 70,0 млн доларів.

Скорочення поточних витрат було реальним джерелом коштів на закупівлю нового обладнання. Але це можливо лише за умови впровадження в клі-

нічну практику цифрової технології візуалізації рентгеновських зображень. Саме тому перехід до цифрової рентгенодіагностики було визначено пріоритетним напрямком проекту Національної програми розвитку променевої діагностики в Україні. Слід також зауважити, що серед проаналізованих варіантів такого переходу найбільш ефективно виявилася модернізація працюючого рентгенодіагностичного обладнання цифровими приймачами [5].

Основною перевагою модернізації є те, що основні кошти вкладаються в нову технологію, а не в залізо. Досвід показав доцільність такого варіанту переходу до цифрової технології візуалізації рентгеновських зображень [1, 17]. Саме модернізація працюючого рентгеновського обладнання доз-



Рис. 1. Приблизна структура поточних витрат на рентгенодіагностику в середині 90-х років ХХ сторіччя

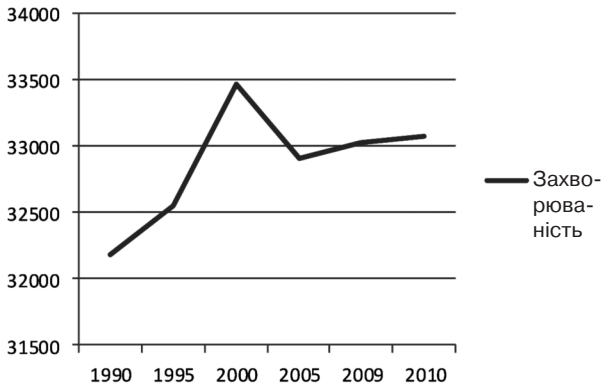


Рис. 2. Динаміка захворюваності населення України у 1990-2010 рр.

волила впровадити цифрову рентгенодіагностику таким невеликим містам, як Кам'янець-Подільський, Комсомольськ, Прилуки та ін.

Протягом 2000-2006 років в Україні було введено в експлуатацію понад 600 цифрових рентгеновських систем, значна кількість з яких являла собою працюючі флюорографи та рентгенодіагностичні комплекси, дообладнані цифровими приймачами «Альфа» виробництва НВО «Телеоптик» (Київ). Додатково перевагою такого переходу до цифрової технології візуалізації рентгеновських зображень було те, що до модернізації були залучені підприємства з різних регіонів країни, які займалися ремонтом та обслуговуванням рентгеновського обладнання. Тобто такий шлях до цифрової рентгенодіагностики має і значний соціальний ефект, оскільки до виробництва, поставки й експлуатації цифрових рентгеновських систем залучається велика кількість українських громадян, а це додаткові робочі місця та платежі до бюджету.

Слід також зауважити, що у 2007-2011 рр. кількість модернізацій рентгеновського обладнання значно зменшилася, наслідком чого стало уповільнення переходу до цифрової рентгенодіагностики. За останні 7 років було закуплено менше 500 одиниць цифрового рентгеновського обладнання. На жаль, під виглядом цифрового частково купувалося імпортне аналогове обладнання, яке хоч і було виготовлено нещодавно, але розроблялось ще у мину-

лому сторіччі. Пора вже всім зрозуміти, що сучасне закордонне обладнання коштує значно дорожче за те, що виробляється, а точніше, складається в Україні, оскільки більша частина складових вітчизняної рентгеновської апаратури завозиться з-за кордону. Ще одним недоліком закупівель останніх років було те, що основні кошти вкладалися не в нові технології, а в стандартне штативне обладнання, на яке припадає більша частина вартості рентгеновської апаратури. Ще на початку цього сторіччя Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) наголосила, що сьогодні основним обладнанням для рентгенодіагностики є базова рентгенографічна система, оскільки вона проста, надійна та зручна у використанні. У нашій країні використання цифрових базових рентгенографічних систем (ЦБРС) дозволяє уніфікувати рентгеновське обладнання, оскільки ЦБРС успішно замінюють як флюорограф, так і рентгенодіагностичний комплекс на 2 робочих місця (без томографії), а також оптимізувати потрібну кількість одиниць рентгеновської апаратури та звільнити значну кількість приміщень. Проте у нас, мабуть, за інерцією продовжують закуповувати універсальні рентгенодіагностичні комплекси на 2 і 3 робочих місця, а також телекеровані столи-штативи, які є обладнанням 80-х років минулого сторіччя. Виконувати рентгенографію органів грудної порожнини або кінцівок на телекерованому столі-штативі, як мінімум, неефективно. І коштує телекерований стіл-штатив як дві ЦБРС!

Потрібно використовувати позитивний досвід впровадження цифрової технології рентгеновських зображень, який отримано в країні у минулому десятиріччі. А він-таки є!

Завдяки поступовому переходу до цифрової рентгенодіагностики та більш широкому впровадженню в клінічну практику високотехнологічних методів візуалізації нині на ту ж саму кількість профілактичних та діагностичних рентгенологічних досліджень рентгеновської плівки та реактивів купується щорічно майже на 20,0 млн доларів менше, ніж у минулому сторіччі, але ще є понад 30,0 млн доларів, які можна додатково заощадити. Відновити кількість рентгенологічних досліджень в країні вдалося протягом 11 років (табл. 2), але при цьому слід підкреслити, що цей результат отрима-

Таблиця 2

Рентгенологічні дослідження в системі МОЗ України у 2000-2011 рр.

Роки	2000	2003	2006	2009	2011
Дослідження					
Рентгенодіагностичні дослідження, тис.	16955,1	18444,8	20655,8	21603,7	22293,8
Профілактичні флюорографії, тис.	17229,3	20488,1	21674,9	21088,8	20564,9
Комп'ютерні томографії, тис.	225,2	195,4	302,4	358,6	429,1
Мамографії, тис.	20,9	72,5	101,9	161,4	179,9
ВСЬОГО, тис.	34535,3	39364,7	43041,0	43804,1	44188,2
%	100,0	114,0	124,6	126,8	128,0

но на меншій кількості обладнання та меншою кількістю рентгенологів (табл. 3).

Якщо мінімізувати витрати на рентгенівську плівку та реактиви, то можна отримати кошти, потрібні на щорічне оновлення обладнання. Ще певну кількість грошей можна заощадити за рахунок оптимізації навантаження на обладнання та персонал, а це цілком можливе за умови використання цифрової технології візуалізації рентгенівських зображень. Але ще більші резерви є в оптимізації системи надання медичної допомоги населенню на первинному рівні, де цифрова рентгенодіагностика є найоперативнішим методом отримання об’єктивної діагностичної інформації про пацієнта: вже через 10-15 с після проведення експозиції лікар має можливість аналізувати стан пацієнта та приймати рішення щодо його лікування. Особливе значення це має в надзвичайних ситуаціях, коли рішення потрібно приймати миттєво [4].

Отже, потрібне прискорення переходу до цифрової рентгенодіагностики. Для цього потрібно максимізувати ефективність використання грошей, тобто необхідно, щоб максимальна частина коштів витрачалась на перехід до цифрової технології візуалізації рентгенівських зображень. На наш погляд, це доцільно зробити в 2 етапи: на першому етапі працює рентгенівське обладнання доукомплектується цифровим приймачем, а на другому етапі вже оновлюється генератор, трубка, кабелі та штативна частина. Підставою для цього є дані, наведені в таблиці 4, а також те, що щорічні середньостатистичні витрати на рентгенівську плівку для забезпечення рентгенодіагностики у центральній районній лікарні (ЦРБ) перевищують 25,0 тис.

доларів. У медичних закладах вже стало «доброю» традицією перекладати більшу частину цих витрат на пацієнтів, але все одно валюта для закупівлі плівки потрібна.

З наведених даних дуже добре видно, що, доукомплектувавши цифровим приймачем працюючий рентгенівський апарат (рис. 3), вже за рік можна його окупити і далі вже накопичувати гроші на інші складові обладнання. Слід зазначити, що і далі оновлення може проходити поступово. Наприклад, на другому етапі доцільно буде замінити рентгенівський генератор з трубкою, а вже на третьому – штативну частину. Таким чином, протягом 3-4 років можна повністю оновити обладнання.

До того ж, за певних умов, медичні заклади на базі працюючого обладнання зможуть отримати новітні технології візуалізації, які у новому обладнанні будуть мати далеко не всі покупці. Однією з таких технологій є рентгенівський томосинтез, завдяки якому на рентгенодіагностичному комплексі на 2 робочих місця, що має томографічну приставку, можна отримувати діагностичну інформацію, порівняну з комп’ютерною томографією, із значно меншим променевим навантаженням на пацієнта.

Проте для найбільш ефективного переведення на цифрову технологію кожного рентгенівського відділення попередньо потрібно провести його аудит, завданням якого є визначення технічного стану обладнання та робочого навантаження на нього, аналіз потенціалу наявного персоналу і можливостей оптимізації діяльності відділення та планування етапів переходу до цифрової рентгенодіагностики.

Таблиця 3

Кількість рентгенологічного обладнання та рентгенологів у системі МОЗ України у 2000-2011 рр.

Обладнання, персонал	Роки	2000	2003	2006	2009	2011
	Рентгенодіагностичні апарати		9315	8972	9003	9032
Флюорографи		1690	1712	1791	1839	1799
Комп’ютерні томографи		72	86	107	123	122
Магнітно-резонансні томографи		9	22	34	44	43
Мамографи		228	224	256	252	233
Всього одиниць обладнання		11314	11016	11191	11290	10996
Рентгенологи, в т.ч. з вищою категорією		3956	3768	3686	3731	3753
з першою категорією		708	956	1017	1172	1265
з другою категорією		1052	999	971	834	805
всього атестованих, %		686	578	549	528	492
		61,8	67,2	68,8	67,9	68,3
Кількість одиниць обладнання у розрахунку на одного рентгенолога		2,86	2,92	3,03	3,03	2,93

Таблиця 4

Складова витрат на цифрову технологію візуалізації у ціні обладнання

Назва обладнання	Орієнтовна ціна, дол. США	Складова цифрової технології, %
Цифровий приймач на трансформерній стійці	20 000	85
Цифрова базова рентгенографічна система	87 000	20
Рентгенодіагностичний комплекс на 2 робочих місця	90 000	18
Рентгенодіагностичний комплекс на 3 робочих місця (два цифрових приймача: для рентгенографії та рентгеноскопії)	170 000	19
Цифровий телекерований стіл-штатив (динамічний цифровий приймач формату 35x43 см)	180 000	17



Рис. 3. Приклади доукомплектування працюючого рентгенівського обладнання цифровим приймачем: **а, б** – рентгенодіагностичного комплексу на 2 робочих місця; **в** – палатного рентгенапарата, що використовується в операційній травматологічного відділення

Висновки

Скорочення поточних витрат на рентгенівську плівку та реактиви дозволяє спрямувати заощаджені кошти на оновлення рентгенівського обладнання. Прискорення скорочення цих витрат можливе лише, якщо гроші будуть вкладатися в цифрову технологію візуалізації, а не в стандартне штативне устаткування. Тому найбільш ефективним шляхом переходу до цифрової рентгенодіагностики є доукомплектування працюючого рентгенівського обладнання цифровими приймачами, що дає можливість інвестувати в цифрову технологію візуалізації до 85% виділених коштів. Враховуючи гострий дефіцит у країні фінансових ресурсів, перехід до цифрової рентгенодіагностики доцільно проводити в кілька етапів. Проведення попереднього аудиту рентгенівського відділення дозволяє визначити найбільш ефективні кроки до цифрової рентгенодіагностики у кожному конкретному випадку.

ЛІТЕРАТУРА

- Гнидь Н.И., Цвигун Б.Я., Коваленко Ю.Н. Цифровая технология как метод повышения эффективности использования флюорографа // Охорона здоров'я України. – 2004. – № 3. – С.55-57.
- Демин В.Т., Коваленко Ю.Н., Мирошніченко С.И., Полежаев В.Г. Лучевая диагностика в Украине // Медицина Украины. – 1995. – № 3. – С. 39-42.
- Медико-демографічна ситуація та основні показники медичної допомоги населенню в регіональному аспекті. 2011 рік (Інформаційно-аналітичне видання). –К., 2012. – 192 с.

- Носов А.А., Мирошніченко С.И., Коваленко Ю.Н. Цифровые рентгеновские технологии помогают спасать жизнь раненым бойцам // Радіологічний вісник. – 2014. – №3. – С. 9-12.
- Обґрунтування необхідності створення Національної програми розвитку променевої діагностики в Україні / Я.С. Бабій (ред.), В.Ф. Девко, В.Т. Дьомін, Ю.М. Коваленко, А.П. Лазар, В.Є. Медведєв, С.І. Мірошніченко, Б.Ф. Сінюта, В.О. Соломка. — К., 1999. — 56 с.
- Охорона здоров'я України: стан, проблеми, перспективи / В.М. Князевич, В. В. Лазоришинець, І. В. Яковенко, Г. О. Слабкий, Ю. В. Вороненко, В. Ф. Москаленко, М. В. Голубчиков, Д. Д. Дячук. – К., 2009. – 438 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 1989-1994 рр.: довідник / В.Є. Медведєв, В.Т. Дьомін. – К., 1995. – 32 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 1995-1997 рр.: довідник / В.Є. Медведєв, Я.С. Бабій, В.Т. Дьомін, Л.Л. Теряєва – К., 1998. – 40 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 1996-1998 рр.: довідник/ В.Є. Медведєв, Я.С. Бабій, В.Т. Дьомін. – К., 1999. – 48 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 1997-1999 рр.: довідник/ В.Є. Медведєв, Я.С. Бабій, В.Т. Дьомін. – К., 2000. – 48 с.
- Показники діяльності радіологічної служби системи МОЗ України в 1998-2000 рр.: довідник / В.Є. Медведєв, Я.С. Бабій, В.Т. Дьомін, Д.А. Петрук. – К., 2001. – 60 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 2003-2005 рр.: довідник / В.Є. Медведєв, І.М. Дикан. – К., 2007. – 32 с.
- Показники діяльності радіологічної служби України в 2004-2006 рр.: довідник / В.О. Рогожин, І.М. Дикан. – К., 2007. – 32 с.

14. Показники діяльності радіологічної служби України в 2008-2009 рр.: довідник / О.А. Федько, Ю.М. Коваленко. – К., 2010. – 80 с.
15. Показники здоров'я населення та використання ресурсів охорони здоров'я в Україні за 2008-2009 роки: довідник / За ред. З.М. Митника. – К., 2010. – 332 с.
16. Показники здоров'я населення та використання ресурсів охорони здоров'я в Україні за 2011 рік: довідник / За ред. М.В. Голубчикова. – К., 2012. – 186 с.
17. Розенфельд Л.Г., Медведев В.Е., Дыкан И.Н., Девко В.Ф., Мирошниченко С.И., Коваленко Ю.Н. Организационные основы цифровой рентгенодиагностики в Украине: проблемы и перспективы их решения // Охорона здоров'я України. – 2004. – № 4. – С. 46-49.
18. Сердюк А.М., Горбань Є.М., Пилипенко М.І., Лазар А.П. Радіологічна служба України: стан та завдання практики та науки // Український радіологічний журнал. – 1995. – №1. – С.5-13.
19. Renewal of radiological equipment // Insights Imaging, 2014. — № 5. — P. 543–546.
20. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/oz_rik/oz_u/zahvor_06_u.html

РЕЗЮМЕ. У роботі проведено аналіз використання рентгенодіагностичного обладнання в країні за останні 25 років і наявного досвіду переходу до цифрової технології візуалізації рентгенівських зображень. Показано, що кошти, які виділяються на закупівлю нового рентгенівського обладнання, в кілька разів менші, ніж потрібно. Додаткові фінансові ресурси на оновлення рентгенівської апаратури можна знайти, якщо скоротити витрати на купівлю рентгенівської плівки та реактивів. Для цього потрібно прискорити перехід до цифрової технології візуалізації рентгенівських зображень. Найбільш ефективним шляхом переходу до цифрової рентгенодіагностики є доукомплектування цифровими приймачами працюючого рентгенівського обладнання, що дозволяє до 85% коштів вкладати в нову технологію. В умовах обмеженого фінансування оновлення обладнання в рентгенівських відділеннях доцільно проводити в кілька етапів. Проведення попереднього аудиту рентгенівського відділення дозволяє визначити найбільш ефективні кроки до цифрової рентгенодіагностики у кожному конкретному випадку.

Ключові слова: рентгенологічна служба, модернізація рентгенівського обладнання, обмежене фінансування, рентгенівська плівка і реактиви, цифровий приймач, цифрова технологія візуалізації рентгенівських зображень.

РЕЗЮМЕ. В работе проведен анализ использования рентгенодиагностического оборудования в стране за последние 25 лет и имеющегося опыта перехода к цифровой технологии визуализации рентгеновских изображений. Показано, что финансы, которые выделяются на закупку нового рентгеновского оборудования, в несколько раз меньше, чем необходимо. Дополнительные финансовые ресурсы на обновление рентгеновской аппаратуры можно найти, если сократить расходы на закупку рентгеновской пленки и реактивов. Для этого необходимо ускорить переход к цифровой технологии визуализации рентгеновских изображений. Наиболее эффективным путем перехода к цифровой рентгенодиагностике является доукомплектование цифровыми приёмниками работающего рентгеновского оборудования, что позволяет до 85% финансов вкладывать в новую технологию. В условиях ограниченного финансирования обновление оборудования в рентгеновских отделениях целесообразно проводить в несколько этапов. Проведение предварительного аудита рентгеновского отделения позволяет определить наиболее эффективные шаги к цифровой рентгенодиагностике в каждом конкретном случае.

Ключевые слова: рентгенологическая служба, модернизация рентгеновского оборудования, ограниченное финансирование, рентгеновская пленка и реактивы, цифровой приемник, цифровая технология визуализации рентгеновских изображений.

SUMMARY. Analysis of the use of X-ray diagnostic equipment in the country over the past 25 years and of the experience the transition to digital technology of the X-ray imaging was carried out in the work. It is shown that the finances allocated for the purchase of new radiological equipment, several times less than necessary. To update the radiological equipment additional financial resources can be found, if to reduce cost of procurement of X-ray film and chemicals. It is necessary to accelerate the transition to a digital technology of the X-ray imaging. The most effective way of transition to digital radiology is the fitting of digital receivers on the working X-ray equipment that allows to invest about 85% of finance in new technology. In resource-limited hardware upgrade in radiology department is advantageously carried out in several stages. Preliminary audit of radiology department enables to determine the most effective steps of transition to digital radiology in each case.

Key words: radiological service, modernization of radiological equipment, limited funding, X-ray film and chemicals, digital receiver, digital technology of the X-ray imaging.

УДК: 616-074-076(07) ББК 53.4я7 P15

Радіоімунологічний аналіз в клінічній практиці (Д.С. Мечев, О.І. Москалець, О.С. Бондарук, О.В. Щербіна, Н.М. Старчак). – К.: ІВО „Медицина України”, 2014. – 102 с. – ISBN 978-966-8796-27-2.

У навчальному посібнику висвітлені питання проведення радіоімунологічного аналізу, зокрема особливості роботи з діагностичними наборами. Розглянуті аспекти клінічного застосування визначення гормонів, пухлинних маркерів та інших біологічно активних речовин. Навчальний посібник розрахований на лікарів-слухачів циклів підвищення кваліфікації закладів післядипломної освіти, а також на лікарів з радіонуклідної діагностики, лікарів-лаборантів, ендокринологів, онкологів та урологів. Рекомендовано до видання вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика (протокол № 10 від 11.12.2013).

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для організаторів та викладачів післядипломної медичної освіти та лікарів-слухачів циклів підвищення кваліфікації закладів (факультетів) післядипломної освіти.



Друкується згідно зі свідоцтвом про внесення Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика до державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції (серія ДК № 3617).

Замовити книгу можна за телефоном: +38 044 503-04-39