

Науково-практична конференція УТРО за участі міжнародних фахівців
«Актуальні питання радіаційної онкології в Україні»

Шляхи модернізації дистанційної променевої терапії в Україні

В.П. Старенький, О.М. Сухіна, А.В. Свиначенко, В.В. Карвасарська,
Л.О. Авер'янова, О.Г. Аврунін

ДУ «Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»
Харківський національний університет радіоелектроніки

Харків
2014

Онкозахворюваність: тенденції та прогнози

Рівень онкологічної захворюваності у 2030 р. становитиме 22,2 млн. чол.

Зростання кількості онкохворих спостерігатиметься у всіх країнах

незалежно від рівня їх розвитку

Близько 72% смертельних випадків через пухлинні хвороби зафіксовані

у країнах з низьким або середнім рівнем доходу та низькою щільністю

Величезна різниця у темпах соціально-економічного розвитку, у підходах до організації онкологічної допомоги спричиняє значні диспропорції між реальними потребами населення в лікуванні та рівнем його доступності, технологічної забезпеченості та ефективності.

В Україні рівень онкологічної смертності лише за 2012 р. зріс майже на 4,5% та становить 14% у загальній структурі смертності населення

(203,2 на 100 тис. осіб).

На даний момент рівень онкологічної смертності людей працездатного віку в Україні перевищує такий у розвинутих країнах: для чоловіків - на 40%, для жінок - на 20%.

TABLE 2. PROPORTION OF TYPES OF CANCER WITH AN INDICATION FOR AT LEAST ONE COURSE OF RADIOTHERAPY

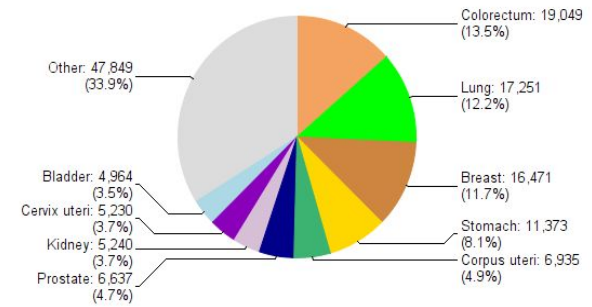
Tumour type	Proportion of all cancers (%)	Proportion with indication for radiotherapy (%)	Optimal proportion of all cancers with indication for radiotherapy (%)
Breast	13	83	10.8
Prostate	12	60	7.2
Melanoma	11	23	2.5
Lung	10	76	7.6
Colon	9	14	1.3
Rectum	5	61	3.1
Gynaecological	5	35	1.8
Head and neck	4	78	3.1
Lymphoma	4	65	2.6
Unknown primary	4	61	2.4
Renal	3	27	0.8
Bladder	3	58	1.7
Leukaemia	3	4	0.1
Stomach	2	68	1.4
Pancreas	2	57	1.1
Central nervous system	2	92	1.8
Other	2	50	1.0
Gall bladder	1	13	0.1
Liver	1	0	0.0
Oesophageal	1	80	0.8
Thyroid	1	10	0.1
Testis	1	49	0.5
Myeloma	1	38	0.4
Total	100		52.3

Source: Delancy [7].

Ukraine: Both sexes

Estimated number of cancer cases, all ages (total: 140,999)

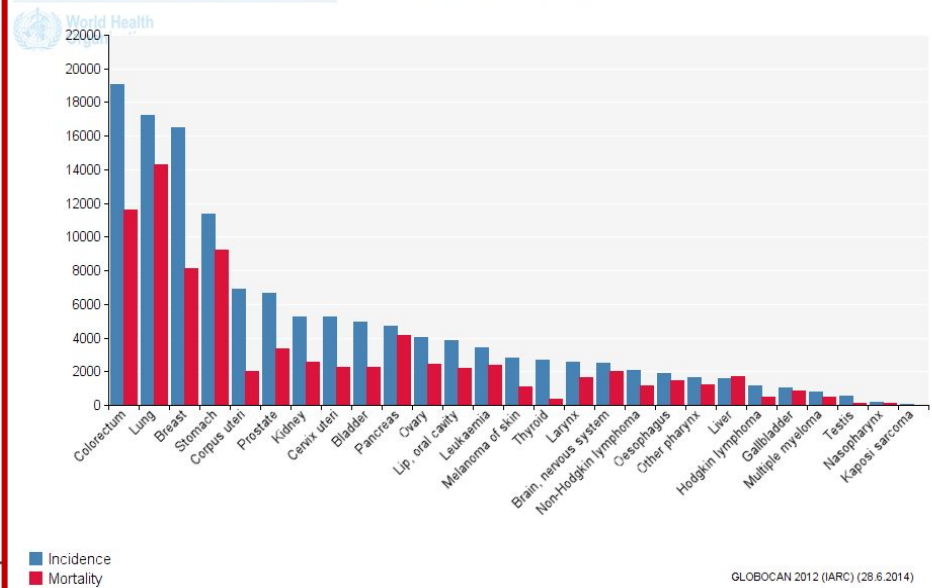
Потреби України в променевій терапії



GLOBOCAN 2012 (IARC) - 28.6.2014

International Agency for Research on Cancer

Ukraine: Both sexes, all ages



GLOBOCAN 2012 (IARC) (28.6.2014)

IAEA Library Cataloguing in Publication Data

Planning national radiotherapy services: a practical tool. — Vienna: International Atomic Energy Agency, 2010.

Отже, актуальними для країни є задачі:

- визначення пріоритетних напрямків розвитку дистанційної променевої терапії в Україні на основі передового світового досвіду;
- обґрунтування вибору варіантів переоснащення вітчизняних радіотерапевтичних центрів, які є оптимальними з огляду на спектр вирішуваних клінічних задач, стартовий рівень технологічного та кадрового забезпечення

ТЕХНОЛОГІЧНА ОСНАЩЕНІСТЬ ЦЕНТРІВ ПРОМЕНЕВОЇ

ТЕРАПІЇ

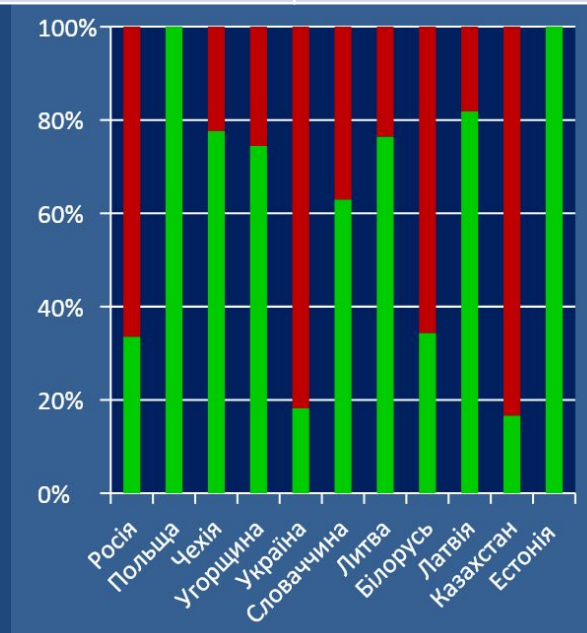
DIRAC (Directory of Radiotherapy Centres)

Country	RT Centres	Clinical Accel.	Co60	CT	Simul.	TPS	LDR Manual	LDR Remote	HDR Ir192	HDR Co60	Rad. Onc.	Med. Phys.	Rad. Tech.
Belarus	12	11	21	7	6	20	1	1	5	4	120	54	109
Czech Republic	34	45	13	25	16	35		2	13		183	65	163
Estonia	2	4		1	1	4			2		11	10	20
Hungary	13	32	11	12	12	25		1	9		107	49	127
Kazakhstan	21	7	35	3	1	6	1	11		7	170	21	9
Latvia	4	9	2	3	2	6			1		23	13	30
Lithuania	5	13	4	5	2	7			2	2	34	22	54
Poland	30	112		37	45	117	1	6	29		422	239	741
Russian Federation	129	126	249	28	24	121	2	3	9	80	727	180	95
Slovak Republic	14	17	10	13	9	22		1	10		94	39	107
Ukraine	56	20	90	34	7	102	7	1	7	29	449	118	52

Країна	ВВП, міжн. \$	Населення, млн	Дані по мегавольтних апаратах ДПТ		
			Потреба	Наявність	Забезпеченість
Чехія	25 480	10,51	42	58	138%
Словаччина	25 430	5,4	22	27	123%
Литва	23 540	2,9	12	17	142%
Естонія	23 280	1,3	5	4	80%
Росія	22 880	146	584	375	64%
Латвія	21 820	2	8	11	137%
Угорщина	21 350	9,8	39	43	110%
Польща	21 760	38,5	154	112	73%
Білорусь	14 900	9,47	38	32	84%
Казахстан	11 790	17,24	69	42	61%

Розподіл потужностей ДПТ у світі

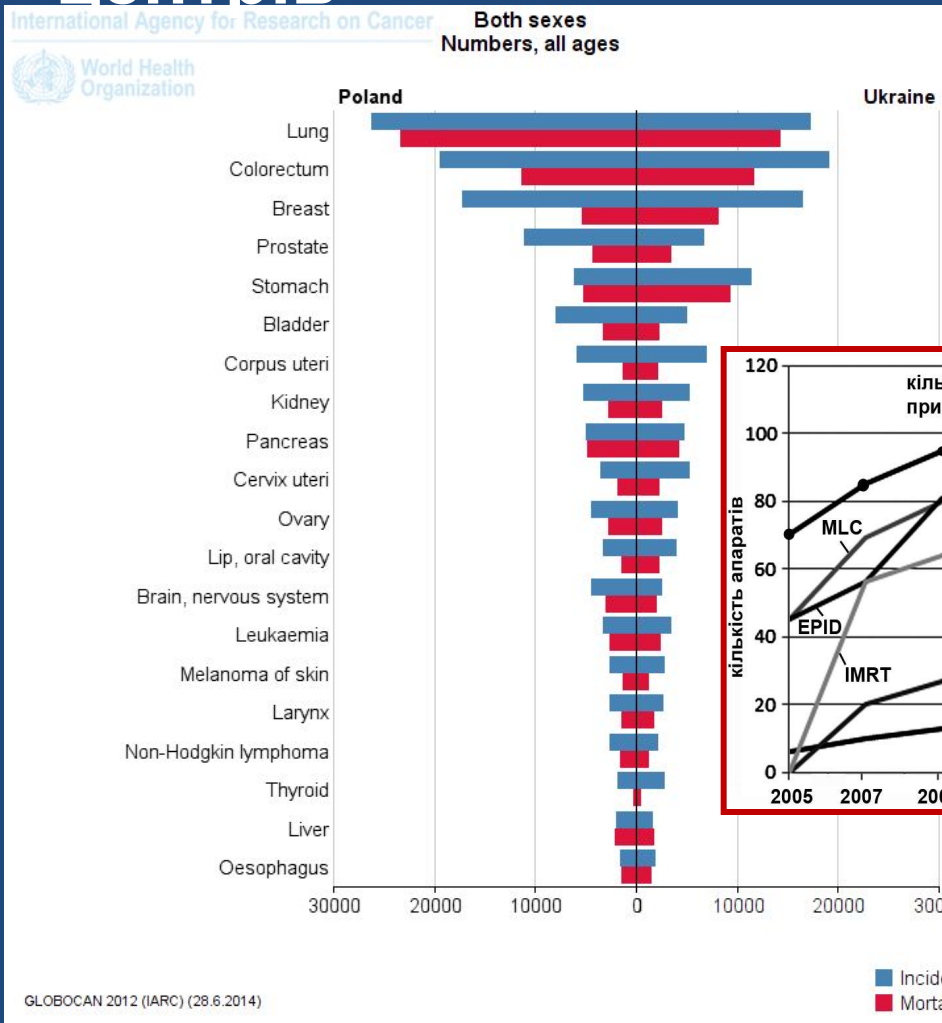
Показник	країни, що розвиваються	розвинені країни
Кількість апаратів ДПТ	35%	65%
Гамма-апарати	69%	31%
Лінійні прискорювачі електронів	18%	82%



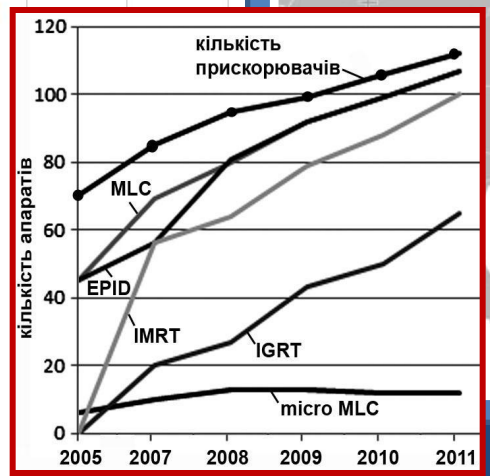
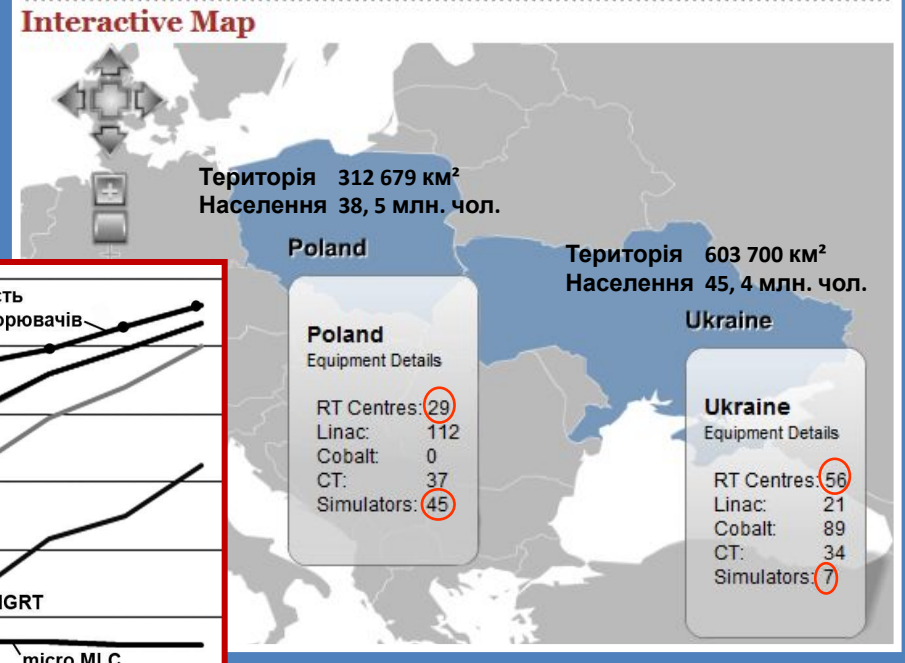
Сучасний рівень розвитку технічної інфраструктури радіотерапевтичних центрів визначається не тільки достатньою кількістю апаратного забезпечення, але й якісною перевагою на користь новітніх, більш ефективних, керованих та радіаційно-безпечних апаратів ДПТ

Польща – Україна:

технологічні можливості радіотерапевтичних центрів



DIRAC (Directory of RAdiotherapy Centres)



Унікальні технології

Польща ДПТ:

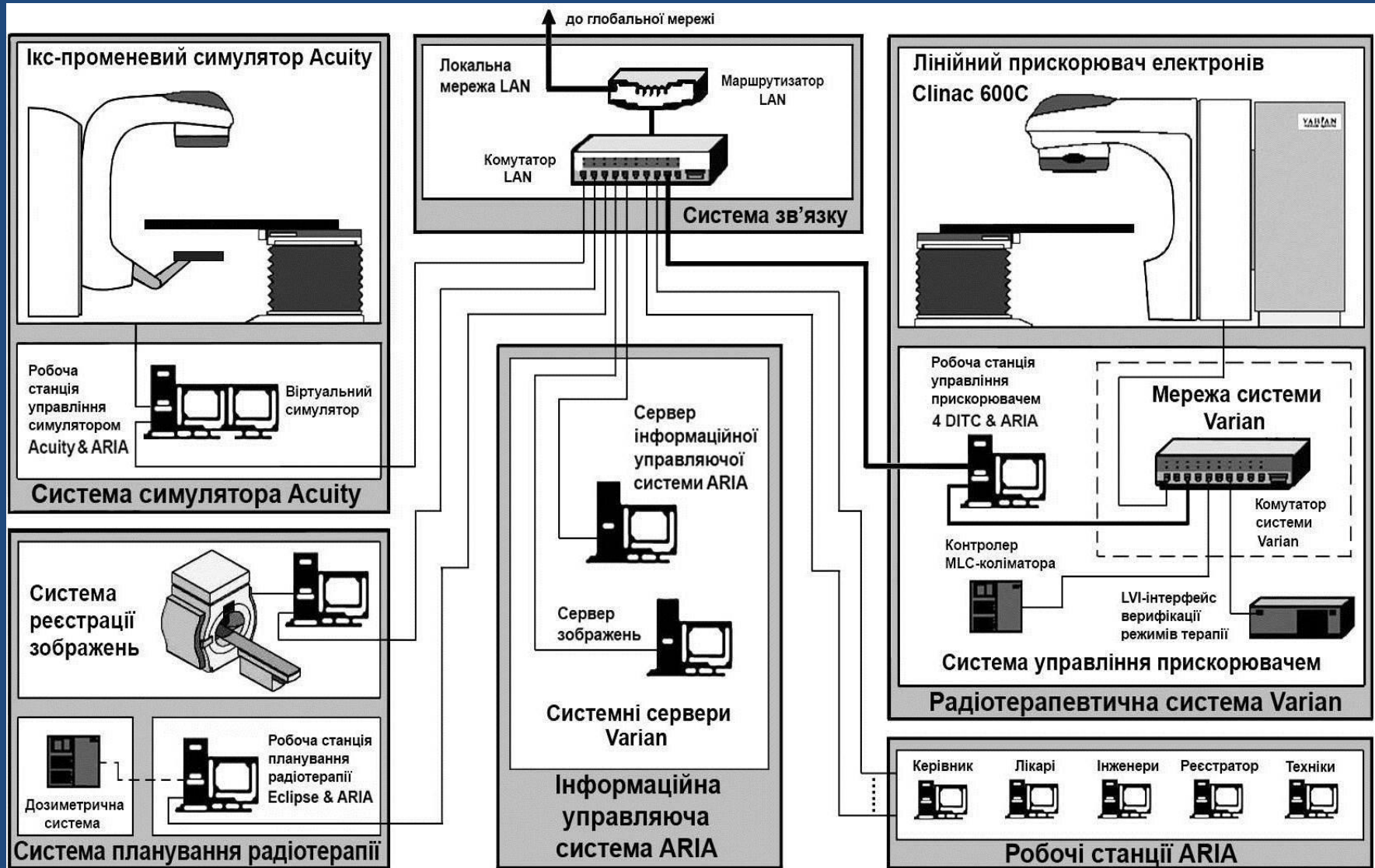
- «Кібер-ніж» – 2
- «Гамма-ніж» – 2
- апарат томотерапії – 1
- протонний циклотрон – 1

Україна:

- «Кібер-ніж» – 1

GLOBOCAN 2012 (IARC) (28.6.2014)

Структура радіотерапевтичного комплексу Varian, реалізована у відділенні променевої терапії Інституту медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України, м. Харків



Територіальна оптимізація розподілу потужностей ДПТ



Ймовірні регіональні онкорадіологічні кластери визначені з урахуванням усталених взаємозв'язків у межах регіонів і територіальним розподілом населення, яке в межах кластера має складати 5-6 млн. мешканців



Народний депутат Б. Колесников (ПР):

«Мы работаем в 3,5 раза хуже, чем в Восточной Европе, в четыре раза хуже, чем в Западной, и в пять раз хуже, чем США. Производительность труда в Украине составляет 19% от производительности труда в США, 22-25% – в Западной Европе, 29-31% от производительности труда в Восточной Европе. Соответственно, если вы зарплату в 450 долл. умножите на 5, то получите зарплату в 2250 долл., которую мог бы получать украинец, если бы работал с такой же



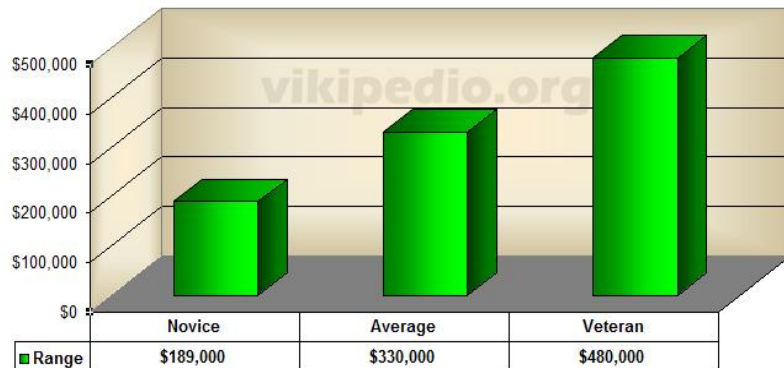
RADIOLOGY

$$\frac{\$417,000/\text{yr}}{42\text{wks}/\text{yr} \times 50 \text{ hrs}/\text{wk}} = 198\$/\text{hr}$$

SURGERY

$$\frac{\$314,000/\text{yr}}{40\text{wks}/\text{yr} \times 60 \text{ hrs}/\text{wk}} = 109\$/\text{hr}$$

Radiation Oncology Salary Data



Medical Physicist Salary Comparison 2012

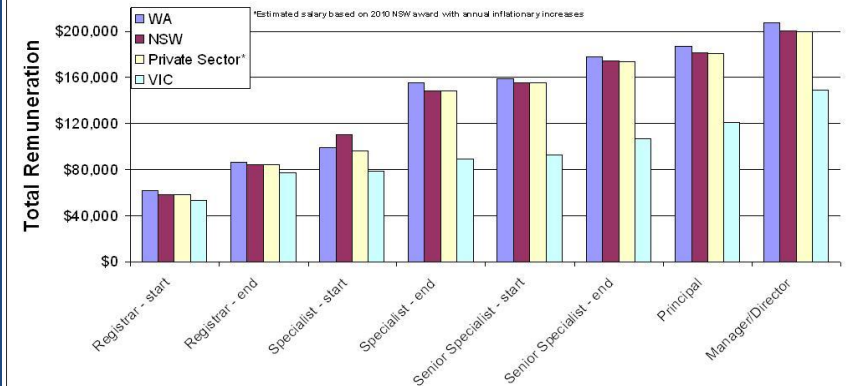


TABLE 9. PERSONNEL REQUIREMENTS FOR CLINICAL RADIATION THERAPY

Category	Staffing
Radiation oncologist-in-chief	One per programme.
Staff radiation oncologist	One additional for each 200–250 patients treated annually. No more than 25–30 patients under treatment by a single physician. Higher numbers of predominantly palliative patients could be managed.
Radiation physicist	One per centre for up to 400 patients annually. Additional in ratio of 1 per 400 patients treated annually.
Treatment planning staff	
Dosimetrist or physics assistant	One per 300 patients treated annually.
Mould room technician	One per 600 patients treated annually.
Radiation therapy technologists (RTTs)	
Supervisor	One per centre.
RTT	Two per megavoltage unit up to 25 patients treated daily per unit, 4 per megavoltage unit up to 50 patients.
RTT-Sim	Two for every 500 patients simulated annually.
RTT-Br	As needed.
Nurse	One per centre for up to 300 patients treated annually and an additional one per 300 patients treated annually.
Social worker	As needed to provide service.
Dietician	As needed to provide service.
Physical therapist	As needed to provide service.
Maintenance engineer/electronics technician	One per two megavoltage units or one megavoltage unit and a simulator if equipment is serviced in-house.

Міжнародний досвід свідчить, що штат технічних фахівців радіотерапевтичних центрів використовується ефективніше, коли одночасно експлуатуються 3-5 сучасних мегавольтних апаратів.

У крупних відділеннях раціональніше застосовується дозиметричне обладнання, симулятори, а також вимірювальна техніка, обслуговуючі системи.

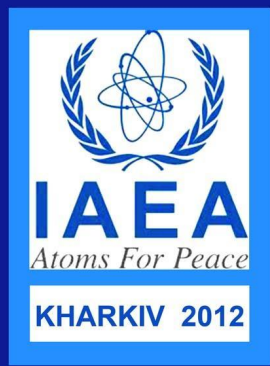
Єдина система підготовки фахівців, їх взаємозамінність також забезпечують

TABLE 24. ESTIMATED NEED FOR TELE THERAPY MACHINES PER NUMBER OF PATIENTS AND PER POPULATION^a

Guideline	Per patient	Per population
Linear accelerators		
— General	1 per 450 patients/year	1 per 180 000 persons
— With increasing complexity	1 per 400–450 patients/year	1 per 160–180 000 persons
Radiation oncologists		
— General	1 per 250 patients/year	1 per 100 000 persons
— With increasing complexity	1 per 200–250 patients/year	1 per 80–100 000 persons
Physicists		
— General	1 per 450–500 patients/year	1 per 180–200 000 persons

^a The numbers per population are based on the assumptions of a radiotherapy utilization factor of 50% and a retreatment factor of 1.25.

Удосконалення підготовки фахівців для галузі променевої терапії



НАЦІОНАЛЬНИЙ СЕМІНАР МАГАТЕ З БЕЗПЕКИ РАДІОТЕРАПІЇ

Вперше в Україні за участі фахівців ІМР у Харківському національному університеті радіоелектроніки з 2012 року розпочато викладання нової навчальної дисципліни «Методи та засоби радіаційної медицини»



За оцінкою фахівців з променевої терапії Інституту медичної радіології ім. С.П. Григор'єва НАМН України, на теперішній час частка гамма-апаратів не повинна перевищувати 30%, низькоенергетичних прискорювачів – становити близько 60%, а решту в 10% мали б представляти високоенергетичні прискорювачі з усіма можливими на сьогодні технологічними опціями, а також високоспеціалізовані апарати, як то кібер-ніж, томотерапевтичні системи тощо.

Цілком очевидно, що на заміну зношеним гамма-терапевтичним апаратам в Україні, як базові елементи оснащення радіотерапевтичних центрів мають встановлюватись сучасні низькоенергетичні лінійні прискорювачі електронів із відповідними системами планування.

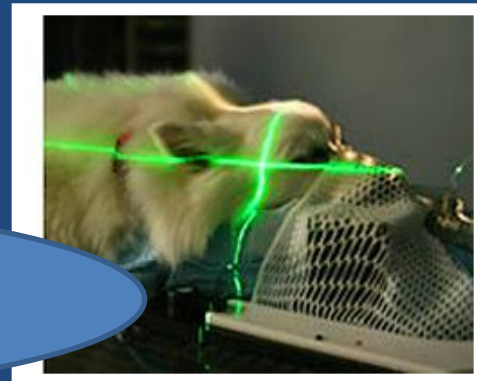
Інсталяція складніших високоенергетичних прискорювачів вимагає дотримання більш жорстких умов експлуатації, що потребує зведення відповідних процедурних приміщень *de novo*, включаючи «нульовий цикл» їх архітектурного планування. Такий комплекс робіт може бути виконаний тільки у великих містах із розвиненою інфраструктурою та злагодженим механізмом адміністративного управління.

Запропоновано принцип територіальної оптимізації розподілу нових технологічних потужностей та кадрового потенціалу як складової науково обґрунтованої державної програми поетапної комплексної модернізації центрів ДПТ з урахуванням стартового рівня їх технологічного та кадрового забезпечення.

Попри всі варіанти технологічного переоснащення служби променевої терапії в Україні провідним залишається адміністративно-фінансовий аспект реформування цієї галузі. Необхідно розробити державну програму поетапної комплексної модернізації центрів ПТ, серед яких виділити провідні міжрегіональні центри, що мають бути поступово та цілеспрямовано насичені найсучаснішими комплексами ДПТ, забезпечені висококваліфікованими кадрами та централізованим сервісним обслуговуванням.

Периферійні центри ПТ мають здійснювати не менш сучасні, але технологічно простіші схеми лікування та надавати паліативну допомогу якнайближче до місцевого населення. Слід належним чином організувати взаємодію науковців, клініцистів, фізиків та менеджерів від медицини у справі створення малих відділень ДПТ, які б працювали з чітко визначеними нозологіями пухлин.

З часом, за умов сталого економічного зростання України деякі периферійні онкоцентри можуть бути переведені на рівень провідних, але для цього має бути поступово надбаний сучасний практичний досвід та підготовлена нова генерація фахівців з променевої терапії.



Дякуємо за увагу!