УДК 378:0056:378.4(61)

Старенький В. П.,
д. мед. н., ДУ Інститут медичної радіології
ім. С. П. Григор'єва НАМН України, Харків, Україна
Васильєв Л. Л.,
лікар-рентгенолог, ДУ Інститут медичної радіології
ім. С. П. Григор'єва НАМН України, Харків, Україна
Карвасарська В. В.,
лікар-променевий терапевт, ДУ Інститут медичної радіології
ім. С. П. Григор'єва НАМН України, Харків, Україна
Авер'янова Л. О.,
ДУ Інститут медичної радіології
ім. С. П. Григор'єва НАМН України, Харків, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У РАДІОТЕРАПЕВТИЧНОМУ ВІДДІЛЕННІ

У роботі обговорюються проблеми функціональної реорганізації відділення променевої терапії, що виникають при установці нового радіотерапевтичного обладнання. Оптимальне використання можливостей сучасного комп'ютерно-комунікаційного устаткування і спеціалізованих онкологічних інформаційних систем дозволяє істотно вдосконалити процес планування та реалізації лікування, а також підвищити ефективність роботи персоналу.

Ключові слова: *променева терапія; радіотерапевтичний комплекс; комп'ютерно-комунікаційне обладнання; віртуальний інтелектуальний простір; інформаційна управляюча система; електронне медичне документування.*

Значне зростання рівня захворюваності та смертності від онкологічних захворювань є глобальною медико-соціальною проблемою суспільства [1]. Відомо, що лікування онкозахворювань у всьому світі належить до категорії найбільш складних та високовартісних медичних технологій [2]. Серед визнаних у світі сучасних методів лікування онкозахворювань найбільш перспективною є променева терапія (ПТ), яка застосовується у понад 60 % випадків самостійно і поєднано з іншими методами [3]. Променева терапія – унікальна галузь медицини, обладнана найскладнішим електронним обладнанням, від можливостей якого великою мірою залежить ефективність і якість лікування [4].

З 80-х років минулого століття розпочався процес заміни технічно застарілих радіотерапевтичних апаратів на більш складні та досконалі радіотерапевтичні комплекси. Перша їх генерація виникла з появою доступних та ефективних комп'ютерних засобів та систем управління, наступна була удосконалена завдяки впровадженню найсучасніших засобів медичної візуалізації, насамперед комп'ютерної томографії. Сучасна генерація радіотерапевтичних комплексів виникла на хвилі широкого впровадження новітніх інформаційних та комунікаційних технологій.

У 90-ті роки галузь радіотерапії в Україні, як і в інших країнах СНД, перебувала у стані глибокої стагнації. Новітнє радіотерапевтичне обладнання, яке вже широко застосовувалось в економічно більш розвинутих країнах, для України залишалося недоступним. Проте за останні 10 років у вітчизняній радіотерапії сталися суттєві позитивні зрушення, які вже набули незворотного характеру. Нині сучасні радіотерапевтичні комплекси один за одним впроваджуються в провідних онкоцентрах України, що дозволяє забезпечити якісно новий рівень ПТ.

Оскільки сучасний процес передпроменевої підготовки та самої ПТ є багатоетапним і технологічно насиченим, то радіотерапевтичні комплекси останньої генерації неможливо уявити без потужного інформаційно-комп'ютерного забезпечення. Завдяки його застосуванню в радіотерапії забезпечуються такі унікальні технічні можливості:

– повна інформаційна інтеграція систем діагностики, передпроменевої підготовки та ПТ;

– функціональна сумісність комп'ютерно-комунікаційного обладнання та апаратних засобів радіотерапії;

– швидкісний обмін даними між окремими компонентами радіотерапевтичного комплексу в режимі on-line;

– інтелектуалізація процесу обробки та аналізу клінічної інформації;

– високий рівень автоматизації управління радіотерапевтичним обладнанням.

Усі ці нові інформаційні та технічні можливості дозволяють створити в радіотерапевтичному відділенні якісно нове робоче середовище – віртуальний інтелектуальний простір. Він реалізується як мережева комп'ютерно-інтегрована організаційна структура, яка складається з неоднорідних агентів, розташованих та взаємодіючих на відстані один від одного [5]. У реальних клінічних умовах ця структура передбачає інтенсивну взаємодію спеціалістів та підрозділів клінік (відділень) у віртуальному просторі за допомогою найновіших інформаційних та комунікаційних технологій. Ця взаємодія забезпечує високий рівень співробітництва та координації дій медичного персоналу, що врешті-решт підвищує клінічну та економічну ефективність сучасних медичних технологій.

Основою побудови віртуального інтелектуального середовища є **інформаційні управляючі системи** (ІУС). Для центрів радіотерапії розробляються спеціалізовані онкологічні ІУС, які зосереджують у собі всі функціональні можливості окремих підрозділів та організують повний цикл операцій з підготовки та проведення радіотерапії. Сучасна онкологічна ІУС є спеціалізованою комп'ютерною системою, яка базується на архітектурі «клієнт-сервер» [6]. До апаратної складової цієї системи входять сервери, робочі станції та мережеве комунікаційне обладнання (рис. 1). Інформаційна складова онкологічної ІУС містить адміністративні, діагностичні та клінічні дані, а також дані топометрії, дозиметрії, дані про режими роботи радіотерапевтичного апарата тощо.

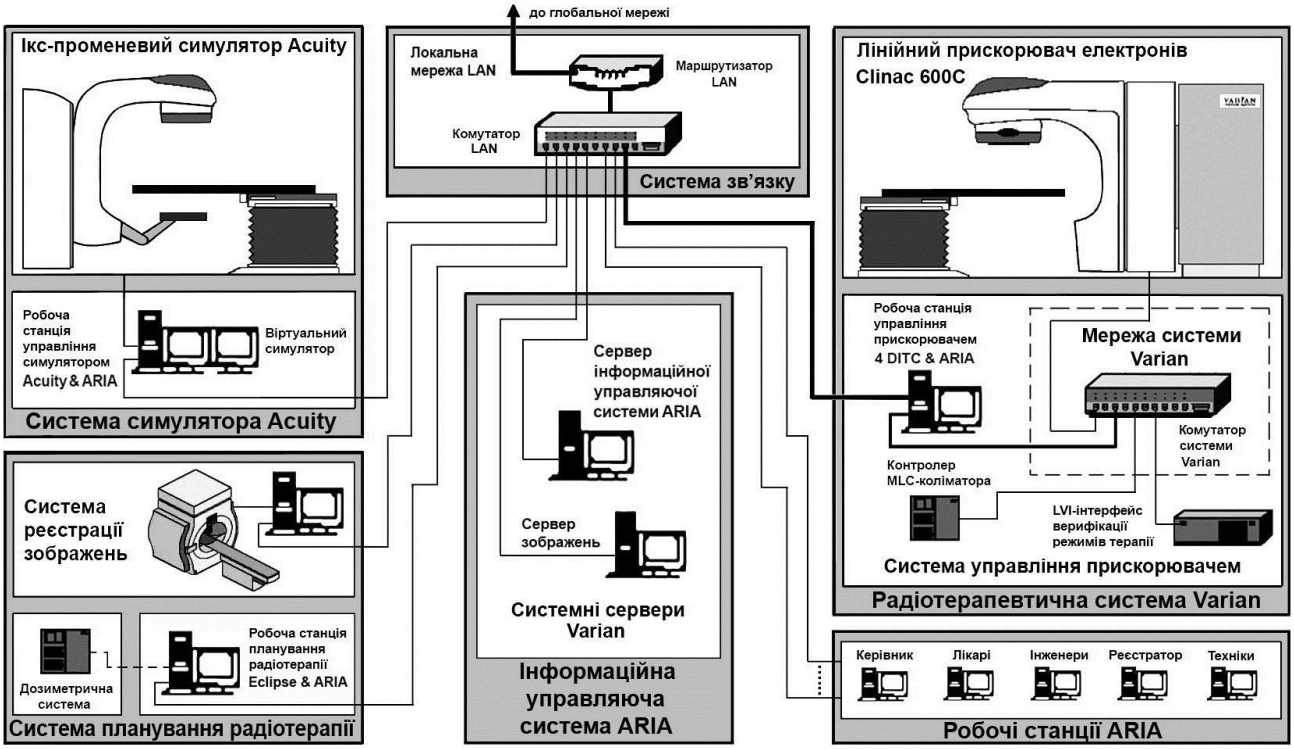

Рис. 1. Структура комп'ютерно-комунікаційного забезпечення радіотерапевтичного комплексу Varian, реалізована у відділенні променевої терапії Інституту медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України

Сучасні ІУС, які працюють на базі швидкодіючих інформаційно-комунікаційних засобів, здатні забезпечити медикам зручний доступ до службової інформації, яка може бути опрацьована та проаналізована в режимі реального часу. Проте при роботі в межах онкологічної ІУС медичний та технічний персонал має обмежений доступ до інформації відповідно до службової та професійної ієрархії. Інформація, розміщена в ІУС, захищена від несанкціонованого доступу, ввійти до неї можна тільки за допомогою спеціальних особистих паролів.

Важливу роль у структурі ІУС відіграє **система електронного медичного документування**, функцією якої є консолідація медичної інформації (текст, зображення) у єдиний керований потік даних у межах локальної комп'ютерної мережі відділення. Застосування електронної медичної документації докорінно змінює характер праці персоналу радіотерапевтичного відділення: скорочується кількість «паперових» документів, зменшується частка рутинних операцій та вірогідність випадкових похибок [7], зростає швидкість обміну інформацією між окремими підрозділами відділення. Електронний формат даних дозволяє вносити до історії хвороби не тільки текстову, але і графічну (візуальну) інформацію: фотографії пацієнта, його укладки, цифрові діагностичні зображення, плани лікування, індивідуальні карти ізодоз тощо.

Онкологічні ІУС нового покоління реалізують не тільки завдання глобального управління адміністративною та клінічною інформацією, але й надають можливість інтелектуального аналізу цієї інформації. Для прикладу можна порівняти основні можливості ІУС **VARiS Vision** та її наступниці – системи **ARIA**

(обидві системи розроблені для радіотерапевтичних комплексів **Varian**).

Система **VARiS Vision,** передусім, призначена для локального обслуговування радіотерапевтичного відділення (управління комплексом для дистанційної ПТ та ведення електронних історій хвороби і поточної службової документації).

Система **ARIA** реалізує більш широкий та складний спектр завдань:

– одночасне управління даними кількох відділень;
– мультимодальна реєстрація та обробка зображень;
– застосування інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень у радіотерапії;
– обслуговування інших видів лікування (хемотерапія, контактна променева терапія, протонна терапія);
– контроль приготування та відпускання ліків;
– контроль безпеки лікування та ін.

Застосування більш сучасної ІУС значно змінює підходи до організації роботи радіотерапевтичного відділення та клініки в цілому. На жаль, за нинішніх умов важко відразу реалізувати на практиці всі доступні можливості сучасних онкологічних ІУС, адже, як правило, у нас вони інсталюються в найбільш економній конфігурації. Очевидно, що слід поступово нарощувати технічні можливості відділення – підключати до ІУС нові робочі станції, діагностичні апарати тощо.

Перелік доступних опцій ІУС показує, що ними мають оволодіти не тільки лікарі, фізики та інженери, але й середній медичний та технічний персонал. Отже, посадові обов'язки багатьох працівників мають бути приведені у відповідність до нових потреб відділення. Необхідно організувати навчання та стажування персоналу, забезпечити високий рівень його комп'ютерної грамотності.

З огляду на технічну складність нових радіотерапевтичних комплексів, необхідно змінити структуру кадрового забезпечення відділення із залученням необхідної кількості медичних фізиків, інженерів-експлуатаційників та спеціалістів з інформаційних та комунікаційних технологій.

Частина поставлених завдань може бути вирішена тільки шляхом внесення змін до державної та галузевої нормативно-правової бази, збільшення рівня фінансування онкологічних центрів відповідно до сучасних вимог. За цих умов подолання відставання України в галузі променевої терапії є цілком реальною задачею, для вирішення якої в країні є необхідний кадровий потенціал.

Застосування радіотерапевтичної техніки нової генерації докорінно змінює принципи організації та забезпечення радіотерапевтичної допомоги завдяки впровадженню спеціалізованих онкологічних інформаційних управляючих систем.

Забезпечення сучасного рівня радіотерапії відповідно до світових стандартів потребує постійної модернізації організаційно-технічної інфраструктури радіо-терапевтичних центрів.

До кадрового складу радіотерапевтичного відділення необхідно залучити спеціалістів з комп'ютерної обробки інформації, комунікаційних технологій та системного адміністрування.

Медичний і технічний персонал радіотерапевтичного відділення повинен удосконалювати свої фахові знання та уміння і адаптувати їх відповідно до змін структури та функціональних можливостей новітньої радіотерапевтичної техніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мардынский Ю. С. Основные направления развития современной лучевой терапии : материалы III съезда онкологов и радиологов СНГ (Минск, 2004). В 2 ч. / Ю. С. Мардынский, Г. В. Муравская. – Ч. 1. – Минск : ОДО «Тонпик», 2004. – С. 55–58.
2. The world health report: health systems financing: the path to universal coverage. – World Health Organization. – 2010.
3. Проблеми радіаційних технологій у системі охорони здоров'я України / М. І. Пилипенко, Л. Л. Стадник, Ю. М. Скалецький, О. А. Федько // УРЖ. – 2009. – Т. XVII, вип. 4. – С. 430–437.
4. Пилипенко М. І. Основи планування інфраструктури радіаційної онкології в Україні / М. І. Пилипенко // УРЖ. – 2005. – Т. XIII, Вип. 3. – С. 238–240.
5. Прокопчук Ю. А. Проблемы интеллектуализации госпитальных и телемедицинских систем / Ю. А. Прокопчук, А. С. Белецкий // Укр. журн. телемед. та мед. телематики. – 2008. – Т. 6. – № 3. – С. 244–250.
6. Oncology Systems Network Configuration Guide. – Varian Medical Systems. – 2007.
7. Quality assurance of a record-and-verify system / [B. Baiotto, C. Bracco, S. Bresciani, A. Mastantuoni, P. Gabriele, M. Stasi]. – Tumori, 95: 467-472, 2009.

В. П. Старенький, Л. Л. Васильев, В. В. Карвасарская, Л. А. Аверьянова,
ГУ Институт медицинской радиологии им. С. П. Григорьева АМН Украины,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАДИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ

В работе обсуждаются проблемы функциональной реорганизации отделения лучевой терапии, возникающие при установке нового радиотерапевтического оборудования. Оптимальное использование возможностей современного компьютерно-коммуникационного оборудования и специализированных онкологических информационных

систем позволяет существенно усовершенствовать процесс планирования и реализации лечения, а также повысить эффективность работы персонала.

Ключевые слова: *лучевая терапия; радиотерапевтический комплекс; компьютерно-коммуникационное оборудование; виртуальное интеллектуальное пространство; информационная управляющая система; электронное медицинское документирование.*

V. P. Starenkyi, L. L. Vasyliev, V. V. Karvasarska, L. O. Averianova,
State Institute of Medical Radiology SP Grigorieva Medical Sciences of Ukraine,
Kharkiv National University of Radio Electronics Kharkov, Ukraine

THE TECHNICAL-ORGANIZATIONAL ASPECTS OF UP-TO-DATE COMPUTERIZATION AND INFORMATIZATION AT THE RADIOTHERAPY DEPARTMENT

This paper is devoted to discussion of the problem of functioning reorganization at radiation oncology department under conditions of innovative treatment equipment installation. The use of capabilities of up-to-date computing & communications environment and specialized oncology information systems allows essentially improve the treatment plan management and realization and increase staff practice efficiency.

Keywords: *radiation therapy; radiotherapeutic complex; computing and communications environment; virtual intellectual environment; management information system; electronic medical recording.*

Рецензенти: ***Фісун М. Г.,*** д. т. н., професор;
Кутковецький В. І., д. т. н., професор.

© Старенький В. П., Васильєв Л. Л.,
Карвасарська В. В., Авер'янова, Л. О., 2014

Дата надходження статті до редколегії 19.11.2014