

**Мета.** Підвищити ефективність використання діагностичної інформації, отриманої при проведенні радіологічних досліджень, за рахунок удосконалення системи її зберігання та передачі з використанням сучасних інформаційних технологій.

**Матеріал та методи.** У роботі використано досвід використання інформаційних систем при експлуатації рентгенівського обладнання цифрових рентгенівських приймачів «Альфа» та «Іона», а також наведено результати дослідних робіт з впровадження телерадіологічного сервісу, проведених спільно компанією «Телеоптик» з групою компаній «Інтелект-Сервіс».

**Результати досліджень та їх обговорення.** Очевидно, що ефективне збереження та управління діагностичною інформацією можливе лише в електронному вигляді. Проте розрахунки показують, що якщо всі радіологічні дослідження виконуватимуться за допомогою цифрової технології візуалізації, то щорічно в країні створюватиметься кілька десятків петабайт діагностичної інформації. Управління таким обсягом інформації потребує високоякісного системного адміністрування та розподіленої інформаційної системи зберігання та передачі зображень. Було проведено дослідження щодо передачі діагностичних зображень на віддалені сервери компанії «Телеоптик» та «Інтелект-Сервіс» по закритих каналах зв'язку з подальшим її переглядом через DICOM-переглядач з різних комп'ютерів. Доступ до зображень надавався за допомогою спеціального паролю, який надавався через онлайн сервіс «Твій час». Таким паролем може бути цифровий підпис, отриманий пацієнтом. Доступ до знімків, які зберігаються на віддаленому сервері, мають також рентгенологи медичного закладу, де виконувалися радіологічні дослідження, за допомогою цифрового підпису, отриманого на радіологічне відділення медичного закладу. Нині такий підпис отримано двома медичними закладами м. Комсомольськ і йде дослідна експлуатація сервісу.

На стадії розробки знаходиться інтерфейс сайту «Телерадіологія в Україні», за допомогою якого проводитимуться телеконсультації. Сайт взаємодіє з онлайн сервісом «Твій час», з якого приходить запит на консультацію, за допомогою якого надається доступ консультанту до електронної бази даних пацієнта і проводяться фінансові розрахунки за послуги, що надаються на сайті «Телерадіологія в Україні». Основними завданнями останнього є надання можливості радіологам дистанційного опису результатів радіологічних досліджень як у закладі, де він працює, за умови укладання договору на послуги віддаленого зберігання діагностичної інформації, так і особисто в режимі «Друга думка» за умови реєстрації на сайті та надходження до нього запиту на телеконсультацію.

**Висновки.** Таким чином, зберігання діагностичної інформації дозволить медичним закладам захистити бази даних від випадкового знищення, більш ефективно використовувати наявні кадри радіологів та залучати до роботи у себе найкращих спеціалістів. Крім того, персонал радіологічного відділення буде звільнений від необхідності результатів досліджень на переносні носії. Відповідно, пацієнт буде захищений від втрати результатів проведених йому радіологічних досліджень. Крім того, у нього з'явиться можливість отримати консультацію в інших спеціалістів без виїзду безпосередньо до них.

## РЕАЛЬНИЙ ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В РЕНТГЕНОДІАГНОСТИЦІ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ КОШТІВ

Коваленко Ю.М.<sup>1</sup>, Мірошніченко С.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ

<sup>2</sup>Національний авіаційний університет, м. Київ

**Вступ.** Сьогодні в Україні щорічно виконується понад 20.0 мільйонів профілактичних досліджень органів грудної клітини, з них близько 60% робиться за допомогою плівкових флюорографів. За даними Інституту медичної радіології ім. Григор'єва, реальні променеві навантаження на обстежуваних на флюорографах, що виробили свій технічний ресурс, перевищують 1.0 мЗв, тоді як при цифровій рентгенографії вони значно менші. Тобто одним із напрямків зменшення променевого навантаження на населення України є виведення з експлуатації плівкових флюорографів.

Щорічно в Україні виконується понад 1.0 мільйона рентгеноскопій. При цьому менше ніж 40% поворотних столів-штативів оснащені підсилювачами рентгенівського зображення (ПРЗ). Враховуючи, що сьогодні понад 85% рентгенівського обладнання виробило свій технічний ресурс, тобто знаходиться в експлуатації більше ніж 10 років, можна припустити, що частина наявних ПРЗ вже не працює. Ймовірно, це є однією з причин скорочення кількості рентгеноскопій. Таким чином, близько 60% рентгеноскопій в Україні сьогодні виконуються без використання ПРЗ, що збільшує променеве навантаження на пацієнта більше ніж у 3 рази. Тому середні ефективні дози при рентгеноскопійних дослідженнях в Україні складають 12-26 мЗв. Таким чином, другим напрямком скорочення променевого навантаження на населення країни в рентгенодіагностиці є виключення проведення рентгеноскопії без ПРЗ.

Враховуючи, що щорічно в країні закуповується менше ніж 100 одиниць рентгенівського обладнання, говорити про переоснащення декількох тисяч рентгенівських кабінетів новою апаратурою сьогодні говорити не доводиться, тому модернізація працюючого рентгенівського обладнання є єдиним реальним шляхом оновлення матеріально-технічної бази рентгенодіагностики в існуючих економічних умовах.

**Мета роботи.** Показати можливе зменшення променевого навантаження на населення України при рентгенологічних дослідженнях завдяки модернізації працюючого рентгенівського обладнання з переведенням його на цифрову технологію візуалізації.

**Матеріали та методи.** У роботі використано 15-річний досвід компанії «Телеоптик» з переведення на цифрову технологію рентгенівського обладнання та дані про технічні можливості розроблених нею, зокрема динамічних, цифрових приймачів.

**Обговорення.** Переведення у 2000-2006 роках на цифрову технологію значної кількості працюючих флюорографів та рентгенодіагностичних комплексів паралельно із закупівлею нових цифрових рентгенодіагностичних систем дозволило у той час замінити близько 30% флюорографів профілактичною цифровою рентгенографією і тим самим більше як на 20% зменшити колективну ефективну дозу, яку отримує населення при профілактичних обстеженнях грудної клітки. Нині з'явилися додаткові можливості з модернізації, які дають можливість не тільки замінити флюорографію цифровою рентгенографією, а й виключити

проведення рентгеноскопії без ПРЗ. Наразі в Україні виробляються динамічні цифрові приймачі, що дозволяють виконувати за цифровою технологією всі рентгенологічні дослідження: рентгенографічні, рентгеноскопичні, томографічні (рентгенівський томосинтез) і маммографічні.

Модернізація працюючого рентгенівського обладнання потребує майже вдвічі менше коштів, ніж закупівля аналогічного нового. Розрахунки показують, що дообладнання рентгенографічного апарата цифровим приймачем потребують близько 20.0 тисяч доларів, а дообладнання поворотного стола-штатива динамічним цифровим приймачем — близько 30.0 тисяч доларів. Навіть глибока модернізація рентгенографічного апарата із заміною всієї рентгенівської частини і схем управління штативним пристроями потребують менше коштів, ніж закупівля нового цифрового флюорографа. При закупівлі нового рентгенодіагностичного обладнання в нову цифрову технологію візуалізації рентгенівських зображень інвестується не більше ніж 20% від загальної суми вкладених коштів, а при модернізації працюючого обладнання цей показник може перевищувати 80%.

Розрахунки показують, що дообладнання 1500 аналогових рентгенографічних апаратів цифровими приймачами дозволяє одночасно вирішити кілька важливих завдань:

- вивести з експлуатації всі плівкові флюорографи і повністю замінити флюорографію профілактичною цифровою рентгенографією; при цьому променеве навантаження на обстежуваних буде зменшено в кілька разів. Крім того, у разі виявлення патології пацієнту тут же виконують дослідження в додаткових проекціях та інші рентгенографічні дообстеження вже будуть не потрібні. При цьому колективна ефективна доза для населення України, яка складає 48 650 чол. × Зв., зменшиться більше ніж на 12 600 чол. × Зв. або приблизно, на 26%. Таким чином, інвестиції в сумі від 30.0 до 60.0 мільйонів доларів у переведення на цифрову технологію візуалізації рентгенівських зображень аналогових рентгенографічних апаратів дозволить більше ніж на чверть зменшити медичне опромінення населення країни;
- спрямовувати щорічно на оновлення матеріально-технічної бази рентгенодіагностики додаткові кошти. Оскільки переведення на цифрову технологію одного рентгенографічного апарата дає можливість заощадити не менше ніж 3.0 тисячі доларів на рік на закупівлях рентгенівської плівки і реактивів, то ця сума може сягнути 4.5 млн доларів на рік. Для порівняння, сьогодні в Україні на закупівлю нового радіологічного обладнання щорічно витрачається менше ніж 15.0 млн доларів;
- оптимізувати процес обробки діагностичної інформації та підвищити якість діагностики за рахунок додаткових консультацій з використанням телекомунікаційних мереж.

Дообладнання динамічними цифровими приймачами ще півтори тисячі поворотних столів-штативів дає можливість зменшити колективну ефективну дозу для населення України як мінімум на 4000.0 чол. × Зв. або приблизно на 9.0%. Однак для цього необхідно вже понад 45.0 мільйонів доларів, проте, враховуючи наявність близько тисячі працюючих ПРЗ, реально ця цифра буде в 3 рази менша.

Великі перспективи має дообладнання висококачественними рентгенівськими генераторами з режимом «пульс флюоро» і динамічними цифровими приймачами рентгенографічних комплексів на 2 робочі місця з метою реалізації за їх допомогою режиму лінійного томосинтезу, що певною мірою скоротить потребу в комп'ютерній томографії і підвищить ефективність виявлення патології на первинному етапі надання медичної допомоги.

**Висновки.** Таким чином, сьогодні в умовах дефіциту коштів реальним ефективним шляхом поліпшення радіаційної безпеки в рентгенодіагностиці в Україні є переведення працюючих аналогових рентгенодіагностичних комплексів на цифрову технологію візуалізації рентгенівських зображень шляхом їх модернізації з використанням новітніх рентгенівських технологій.

### ІНТЕГРАЦІЯ ДАНИХ ОФЕКТ, МРТ ТА КТ-ДОСЛІДЖЕНЬ У ДІАГНОСТИЦІ ПУХЛИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Коваль С.С., Макеєв С.С., Розуменко В.Д.,  
Розуменко А.В., Новікова Т.Г.

*ДУ «Інститут нейрохірургії*

*ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ*

**Вступ.** Стандартом у діагностиці новоутворень головного мозку є застосування МРТ та КТ, тоді як сцинтиграфічні методи є допоміжними. Окремо кожен із вище зазначених методів є високоінформативним, але водночас, і вузькоспецифічним.

МРТ та КТ мають високу роздільну здатність і надають детальну анатомічну та структурну інформацію стосовно виявленої патології, але обмежені в можливостях оцінки її функціональних характеристик та метаболічної активності, які можна візуалізувати під час проведення ОФЕКТ або ПЕТ. Недоліком сцинтиграфічних нейровізуалізаційних методів є низька просторова роздільна здатність діагностичних зображень. Очевидним вирішенням цих недоліків стала методика інтеграції даних цих методів.

**Мета дослідження.** Підвищити ефективність діагностики пухлин головного мозку, зокрема, за рахунок застосування методики інтеграції даних ОФЕКТ-, МРТ- та КТ-досліджень.

**Матеріали та методи.** Нейровізуалізаційні (ОФЕКТ, МРТ та КТ), патогістологічні дослідження, програмне забезпечення для формування ретроспективної інтеграції даних неровізуалізаційних зображень.

Серед опрацьованих даних 189 дистанційно проведених досліджень ОФЕКТ, МРТ та КТ у пацієнтів із гістологічно верифікованими пухлинами головного мозку та основи черепа на прикладі найбільш показових випадків проведено аналіз діагностичних можливостей, що відкриваються із застосуванням методики інтеграції даних.

**Результати дослідження.** За даними патогістологічних досліджень, серед виявлених пухлин 50 — гліобластом (IV ступінь анаплазії), 33 — анапластичні гліоми (III), 17 — гліом типової структури (II), також 33 — метастази, 10 — менінгіом та 46 — новоутворень інших гістотипів. У більшості випадків гліальних пухлин III-IV ступеня анаплазії, метастазів, менінгіом та інших гістотипів, у разі їх гомогенної структури та рівномірного характеру накопичення контрастної речовини на зображеннях КТ/МРТ, відмічався збіг із даними ОФЕКТ. Гліальні пухлини I-II ступеня злоякісності не диферен-