

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗНЫХ НАГРУЗОК НА ПАЦИЕНТОВ ПРИ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

<sup>1</sup>Л.Л. Стадник, <sup>2</sup>А.С. Гвай, <sup>2</sup>Л.А. Аверьянова

<sup>1</sup>ГУ «Институт медицинской радиологии им.С.П.Григорьева НАМН Украины»  
61024, Харьков, ул. Пушкинская, 82, тел. (057) 7000-918

<sup>2</sup>Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. биомедицинских электронных устройств и систем,  
тел. (057) 702-13-64, E-mail: liandr@ukrpost.ua ; факс (057) 702-11-13

This paper is devoted to creation of the methodology for determining radiation doses, as well as to experimental data control doses for patients with X-ray CT studies.

**Введение.** Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) является наиболее информативным методом лучевой диагностики, который, однако, отличается повышенной дозой нагрузкой на пациента. Разработка методик определения доз облучения пациентов и их контроля при РКТ является актуальной научной и практической задачей.

**Цель работы.** Получение объективной информации о дозах облучения при РКТ-исследованиях путем их измерения, нахождение основных способов снижения доз облучения при РКТ-исследованиях и разработка методики контроля данных доз облучения.

**Результаты работы.** Наиболее точным методом измерения дозы облучения при РКТ-исследованиях является глубинная термомюминисцентная дозиметрия (ТЛД). Для ее проведения используются антропоморфные фантомы, изготовленные из тканезквивалентных пластмасс. Для измерения дозы внутри фантома выбраны анатомически обусловленные точки, расположенные группами в каждом из поперечных срезов. В этих точках предусмотрены отверстия для размещения дозиметров, которые после исследования извлекаются для считывания информации о накопленной дозе. В результате становится возможным измерить органные поглощенные дозы, по которым возможно рассчитать эффективную дозу.

Экспериментальные фантомные исследования проводились в рамках исследовательских работ Центральной лаборатории радиационной гигиены медицинского персонала и пациентов Института медицинской радиологии им.С.П.Григорьева НАМН Украины. Для проведения исследования была определена конфигурация исследовательской системы (рис.1). Основными элементами данной системы являются рентгеновский компьютерный томограф, управляемый исследователем БО1 (рентгеновская трубка РТ, подсистема считывания ПС, компьютер К1), фантом человека ФЧ с дозиметрами, детекторы Д, а также установка считывания доз с блоком высвечивания В и компьютером К2, управляемая исследователем БО2.

Сканирование фантома проводилось на спиральном рентгеновском компьютерном томографе Toshiba Aquilion S16 в Медико-диагностическом центре «Эксперт», г.Харьков. В данной работе были использованы ТЛ-детекторы типа МТС-N, изготовленные на основе LiF в виде таблеток диаметром 4,5 мм и толщиной 0,8 мм. После проведения сканирования помещенные в фантом и облученные ТЛ-детекторы извлекали и высвечивали на дозиметрической установке «Автоматический ТЛД-считыватель PCL 3». Расчет эффективной дозы проводили с учетом калибровочных коэффициентов и индивидуальных коэффициентов чувствительности каждого детектора, а также коррекции на фон.

Можно выделить три группы параметров, влияющих на дозу облучения пациентов при РКТ-исследованиях: параметры протокола исследования; конструктивные особенности сканера; характеристики пациента.

Для спиральных томографов впервые были получены результаты дозных нагрузок на пациентов при четырех видах РКТ-исследований. Распределение эффективной дозы по органам, образовавшееся вследствие четырех РКТ-исследований, построено на рис.2.

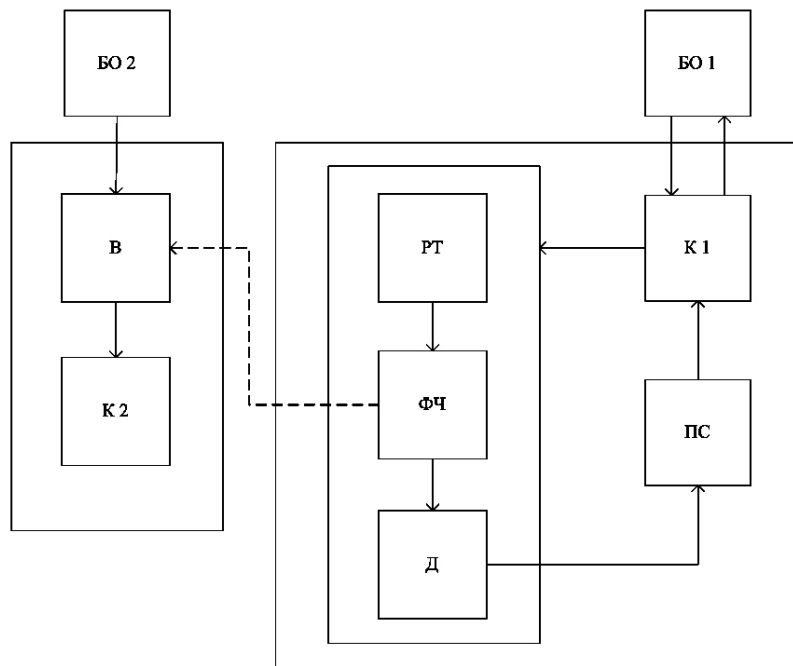


Рис.1 Структурная схема дозиметрической системы

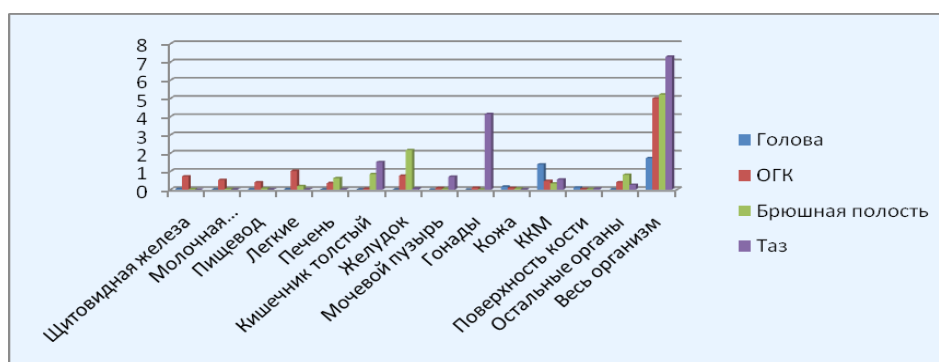


Рис.2. Гистограмма распределения эффективной дозы при четырех РКТ-исследованиях

В качестве диагностических контрольных уровней при РКТ-исследованиях обычно устанавливают два дозиметрических параметра –  $CTDI_{vol}$  и  $DLP$ . Мониторинг значений  $CTDI_{vol}$  обеспечивает контроль технических параметров сканирования, таких как  $mAs$ , а мониторинг значений  $DLP$  обеспечивает контроль длины сканируемой области и служит мерой дозы облучения за все исследование. Разработана методика и программное средство для определения оценочной дозы за каждое конкретное РКТ-исследование и сравнения его с диагностическим контрольным уровнем ( $DRL$ ) для данного вида исследований. Это особенно полезно при обследованиях с выполнением нескольких сканирований.

**Выводы.** Разработанная методика позволит лаборанту и врачу оперативно оценить предельную дозу облучения при каждом конкретном РКТ-исследовании по отношению к рекомендуемому допустимому пределу.