

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МЕДИЦИНСКОГО ЛИНЕЙНОГО УСКОРИТЕЛЯ ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ

Зукау В.В., Доняева Е.С., Чикова И.В.

Научный руководитель: Шаманин И.В., д.ф. - м.н., профессор  
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: [zukau@tpu.ru](mailto:zukau@tpu.ru)

Развитие радиационных технологий в медицине создало потенциальную угрозу получения повышенных доз облучения для человека. Поэтому решение проблем, связанных с защитой от ионизирующих излучений, является одной из актуальных задач, связанных с использованием указанных технологий.

Медицинские линейные ускорители применяются для лечения онкологических заболеваний методом дистанционной лучевой терапии. Данный метод предполагает использование линейного ускорителя в качестве источника ионизирующего излучения. Линейный ускоритель генерирует фотонные или электронные пучки, используемые непосредственно для облучения пациента.

Для снижения дозовой нагрузки на персонал и население, радиационная защита должны быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы обеспечивалась радиационная безопасность.

Материалы, располагаемые между источником излучения и зоной размещения персонала или оборудования для ослабления ионизирующего излучения классифицируют по назначению, типу (сплошная защита, раздельная защита, тенева защита, частичная), компоновке (гомогенную, гетерогенную), форме (плоская, сферическая и цилиндрическая защиты) и геометрии (бесконечная, полубесконечная, барьерная и ограниченная). Тип материала выбирается с учетом защитных и механических свойств.

Дозиметрические измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) ионизирующего излучения от медицинского линейного ускорителя за биологической радиационной защитой, выполненной из бетона в виде лабиринта с двумя изгибами, проводились с использованием поверенных средств измерений: ДКС-АТ1123, ДКС-96, МКС-А03-01Н.

Согласно действующих нормативных требований НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СанПиН 2.6.1.2573-2010 были определены контрольные точки и допустимые мощности доз в этих точках для проверки достаточности биологической радиационной защиты медицинского ЛУ в режиме излучения фотонов с энергией 6 и 10 МэВ, с максимальными размерами поля облучения 40 см × 40 см в плоскости изоцентра, при направлениях фотонного пучка: -90°; 0°; 90°; 180°. Результаты измерений для оператора и врача-онколога представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Приведенные к рабочей нагрузке значения эффективной мощности дозы в режиме излучения фотонов с энергией 10 МэВ (с учетом рабочей нагрузки двухсменной средне недельной 1500 Гр/нед)

Наименование места измерений	Направление пучка фотонного излучения	Приведенные значения эффективной мощности дозы, мкЗв/ч	Допустимая мощность дозы за радиационной защитой для соответствующей категории облучаемых лиц - ДМД, мкЗв/ч
Рабочее место - оператора	-90°	0,139	11,8
	0°	0,153	
	90°	0,157	
	180°	0,162	
Рабочее место – врача-онколога	-90°	0,063	11,8
	0°	0,073	
	90°	0,097	
	180°	0,079	

По результатам измерений МАЭД фотонного и нейтронного излучения при эксплуатации ЛУ с максимальной энергией фотонов 6 и 10 МэВ, с учетом рабочей нагрузки двухсменной средне недельной 1500 Гр/нед. и максимальной мощности дозы 6 Гр/мин – в контрольных точках измерений не выявлено превышения рассчитанных значений МАЭД над значениями допустимых мощностей доз, рассчитанных для персонала группы А, группы Б и населения с учетом времени их вероятностного пребывания и назначения смежных помещений и прилегающих территорий.