

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИБХФ РАН

Член-корр. РАН, профессор

« 3 »

С. Д. Варфоломеев

2008 г.



О Т З Ы В

на статью *С. В. Анищика, Н. В. Коваленко, В. И. Попова, Р. И. Рахимжановой, В. П. Суслина* «ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ И ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АДЕКВАТНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ».

В представленной статье поставлен актуальный и современный вопрос о влиянии малых доз радиационного облучения, применяемого при медицинских профилактических обследованиях, на здоровье человека. В России, как и в других развитых странах мира, признается негативное воздействие малых доз радиации и законодательно установлен максимальный уровень радиационного облучения здорового человека - величиной в 1 мЗв в год.

Особый интерес представляет поднятая авторами проблема влияния энергии рентгеновских квантов на качество изображения, величину дозы и вероятности радиационных биологических последствий облучения.

Используя в качестве модели воду, как наиболее близкое к тканям организма вещество, авторы произвели расчеты:

1. Оптимальной энергии рентгеновских квантов, необходимой для получения заданного качества изображения при минимальной дозе, для различных толщин слоев воды.

2. Минимальной дозы, требуемой для получения заданного качества изображения.

3. Зависимости анодного напряжения от толщины слоя воды.

В работе не приводятся алгоритмы расчетов этих закономерностей, однако авторитет научных сотрудников ИЯФ СО РАН, логика рассуждений, предлагаемые критерии оценок, дают уверенность в правильности результатов расчетов. Кроме того, расчетные значения анодного напряжения для обследования органов грудной клетки практически совпадают с эмпирически величинами, найденными медиками.

Наряду с расчетами в работе предпринята попытка найти закономерности влияния энергии рентгеновских квантов на вероятность процессов мутагенеза, приводящих к возникновению новообразований.

Не вникая в подробности радиохимических и биологических процессов, приводящих к радиационным последствиям, основываясь только на физических и физико-химических знаниях, авторами показано, что энергия поглощенного рентгеновского кванта расходуется на образование продуктов внутри одной клетки, токсичных для неё. При увеличении энергии рентгеновских квантов практически линейно возрастает концентрация этих продуктов: радикалов, ионов радикалов возбуждённых молекул,

внутри клетки, что приводит к росту вероятности одиночных разрывов цепей молекул ДНК и, соответственно, к возрастанию вероятности двойных разрывов молекул ДНК, приводящих в свою очередь к появлению новообразований.

Более подробные исследования в области радиационной биологии могут дать информацию о величине вероятности появления онкологических новообразований под действием радиационного облучения, при этом предложенная авторами модель для определения закономерности изменения вероятности от энергии рентгеновских квантов имеет право на существование.

Практическая проверка такой закономерности сложна в связи с малой величиной вероятности и необходимостью набора статистического материала.

Положительным результатом данной работы является предложенный критерий нахождения оптимальной энергии рентгеновского излучения для определения минимальных изменений контраста в воде. Этот подход может быть применен для выработки научно обоснованных рекомендаций выбора режимов рентгеновских обследований. При этом оптимальные режимы обследования являются функцией объекта обследования и не могут зависеть от типа и производителя рентгеновского оборудования.

Рассчитанные в работе величины оптимальных анодных напряжений при обследовании прямой проекции грудной клетки людей различной комплекции находятся в диапазоне 40-70 кэВ.

Достаточно убедительно показано, что неоправданное увеличение анодного напряжения приводит к ухудшению качества изображения и увеличению риска появления радиационно-стимулированных новообразований.

Доктор биологических наук,
профессор,
председатель Научного Совета РАН
по радиобиологии



Е. Б. Бурлакова