

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Баханков А.Г., студент

Научный руководитель – **Курилович А.М.**, канд. вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В работе приведены данные о природе и свойствах рентгеновских лучей, практическое применение их в науке и технике. **Ключевые слова:** рентгеновские лучи, рентгеновская трубка, безопасность, рентгеноскопия, дефектоскопия.*

PHYSICAL PROPERTIES, FEATURES AND APPLICATIONS OF X-RAY RADIATION

Bakhankov A.G., student

Scientific supervisor – **Kurilovich A.M.**, Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The paper presents data on the nature and properties of X-rays, their practical application in science and technology. **Keywords:** X-rays, X-ray tube, safety, fluoroscopy, flaw detection.*

Введение. В 1895 году профессором Вюрцбургского университета Вильгельмом Конрадом Рентгеном было открыто рентгеновское излучение, которое совершило переворот в науке. За открытие X-лучей и изучение их свойств в 1901 г ему была присуждена Нобелевская премия по физике.

Материалы и методы исследований. Для написания данной работы использовались материалы из открытых интернет-ресурсов, официальных сайтов, а так же учебные пособия. Методология исследования включала методы анализа, обобщения, сравнения и синтеза.

Результаты исследования. Источником рентгеновского излучения служит рентгеновская трубка. Она представляет собой электровакуумный прибор, в котором электрическая энергия преобразуется в энергию рентгеновского излучения. Источником свободных электронов, необходимых для получения рентгеновских лучей, служит катод рентгеновской трубки. На другом конце трубки – анод. Конструктивно анод рентгеновской трубки представляет собой металлический стержень цилиндрической формы, рабочая поверхность которого скошена в сторону катода под углом 45°.

Для получения рентгеновских лучей вначале необходимо раскалить спираль катода рентгеновской трубки током. При этом из раскаленной спирали

будут непрерывно вылетать свободные электроны. Этот процесс называют электронной эмиссией. После нагрева спирали катода к полюсам рентгеновской трубки подается высокое напряжение (в несколько десятков тысяч вольт). В результате электроны начинают двигаться от катода к аноду. При торможении электронов в веществе анода их кинетическая энергия в большей степени (около 99%) превращается в тепловую энергию, а также идет на образование рентгеновских лучей (1%). В связи с тем, что образование рентгеновских лучей связано с торможением электронов, данный вид излучения называют тормозным.

Таким образом, рентгеновское излучение – это вид электромагнитных колебаний, возникающих при резком торможении ускоренных электронов в момент их столкновения с атомами вещества анода. По своей физической сущности они ничем не отличаются от других видов электромагнитных колебаний. Различие состоит лишь в происхождении и длине волны.

Некоторые ключевые свойства рентгеновских лучей:

1. **Длина волны.** Рентгеновские лучи имеют длину волны в пределах 10^{-10} до 10^{-12} м., т.е. они занимают промежуточное положение между ультрафиолетовым и гамма излучением.

2. **Частота.** Рентгеновские лучи имеют высокую частоту колебаний, которая находится в диапазоне от 10^{16} до 10^{19} Гц.

3. **Энергия фотонов.** Рентгеновские лучи обладают достаточно высокой энергией (обычно от 0,1 кэВ до 300 кэВ), что и позволяет им ионизировать атомы в живых тканях.

4. **Проникающая способность.** Рентгеновские лучи обладают высокой проникающей способностью благодаря своей высокой энергии и частоте колебаний. Например, рентгеновские лучи с энергией около 100 кэВ могут проходить через мягкие ткани и кости, но будут поглощаться более плотными материалами, такими как свинец.

5. **Ионизирующее действие.** Рентгеновские лучи могут вызывать ионизацию атомов в веществе, что приводит к образованию свободных радикалов и повреждению клеток.

Наибольшую опасность представляет собой жесткое рентгеновское излучение, в дозах превышающее 100 мЗв в год. Жесткое излучение способно разрушать клетки человеческого организма, вызывая лучевые ожоги. Клетки, которые находятся дальше от источника, не погибают, но при их делении возрастает вероятность мутаций, в том числе вероятность возникновения опухолевого очага.

Однако для более низких доз прямые доказательства нанесения вреда здоровью отсутствуют. Например, эффективная доза при флюорографии равна 0,6-0,8 мЗв, при компьютерной томографии 5-7 мЗв.

Существуют различные способы защиты организма от действия рентгеновского излучения, к ним относятся: соблюдение техники безопасности, использование средств индивидуальной защиты, контроль уровня облучения, использование защитных экранов, регулярный радиологический контроль персонала.

Рентгеновское излучение широко применяется в разных сферах деятельности человека:

1. В ветеринарии и медицине для диагностики различных болезней животных и человека.

2. В рентгенотелевизионных интроскопах для просвечивания и проверки содержимого багажа в аэропортах и метро.

3. Выявление дефектов в изделиях, конструкциях, зданиях и сооружениях.

4. В химии, кристаллографии с целью определения структуры вещества на атомном уровне (например, определение структуры ДНК).

5. В рентгенотерапии – для уничтожения злокачественных новообразований кожи.

Заключение. Рентгеновское излучение нашло широкое применение в различных сферах деятельности человека. Однако, несмотря на его полезность, важно учитывать потенциальные риски для здоровья, связанные с облучением, особенно при высоких дозах.

Литература.

1. Клиническая диагностика с рентгенологией / Е.С. Воронин [и др.]. – Москва : КолосС, 2006. – 509 с.

2. Малаховский, В. Н. Радиационная безопасность рентгенологических исследований : учебно-методическое пособие для врачей // В. Н. Малаховский, Г. Е. Труфанов, В. В. Рязанов. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб, 2007. – 46 с.

3. Иванов, В. П. Ветеринарная клиническая рентгенология : учебное пособие / В. П. Иванов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 624 с.

УДК 631.145:614.876

ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕСТНОСТИ НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ

Белинский Г.В., студент

Научные руководители – **Ланцов А.В.**, старший преподаватель;

Гайсенок С.Л., канд. вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Рассматриваются последствия возможного радиационного загрязнения местности, характеризующейся предельным аварийным выбросом. **Ключевые слова:** тепло-выделяющие элементы, атомная электростанция, инертные радиоактивные газы.*

CONSEQUENCES OF RADIATION CONTAMINATION OF AN AREA AT RADIATION-HAZARDOUS FACILITIES AS A RESULT OF AN ACCIDENT