*Таблица 3.6.* Классификация электромагнитных волн

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Длина волны, см | Тип излучения | Частота излучения, Гц |
| 100 000 000 000 101110 000 000 000 10101 000 000 000 109100 000 000 10810 000 000 1071 000 000 106 | Электрические волны | 10-1100101102103104 |
| 100 000 10510 000 1041 000 103100 10210 101 | Радиоволны | 105106107108109 |
| 1 1000,1 10-10, 01 10-20.001 10-3 | Инфракрасные лучи | 1010101110121013 |
| 0, 0001 10-4 | Видимый свет | 1014 |
| 0, 00001 10-50,000001 10-6 | Ультрафиолетовые лучи | 10151016 |
| 0.0000001 10-70.00000001 10-80,000000001 10-9 | Рентгеновские лучи | 101710181019 |
|  | Гамма-лучи | 1020 |



Поэтапное воздействие всех видов ионизирующих излучений на любой живой организм

***Заряженные частицы:***

Проникающие в ткани организма альфа- и бета-частицы теряют энергию вследствие электрических взаимодействий с электронами тех атомов, близ которых они проходят. Гамма-излучение и рентгеновские лучи передают свою энергию веществу несколько иными способами, которые, в конечном счете, также приводят к электрическим взаимодействиям.

***Электрические взаимодействия:***

За время порядка десяти триллионных секунды после того, как проникающее излучение достигнет соответствующего атома в ткани организма, от этого атома отрывается электрон. Электрон заряжен отрицательно, поэтому остальная часть исходного нейтрального атома становится положительно заряженной. Этот процесс называетсяионизацией**.** Оторвавшийся электрон может далее ионизировать другие атомы.

***Физико-химические изменения:***

И свободный электрон, и ионизированный атом обычно не могут долго пребывать в таком состоянии и в течение следующих десяти миллиардных долей секунды участвуют в сложной цепи реакций, в результате которых образуются новые молекулы, включая и такие чрезвычайно реакционно-способные, как свободные радикалы.

***Химические изменения:***

В течение следующих миллионных долей секунды образовавшиеся свободные радикалы реагируют как друг с другом, так и с другими молекулами и через цепочку реакций, еще не изученных до конца, могут вызвать химическую модификацию важных в биологическом отношении молекул, необходимых для нормального функционирования клетки.

***Биологические эффекты:***

Биохимические изменения могут произойти как через несколько секунд, так и через десятилетия после облучения и явиться причиной немедленной гибели клеток или таких изменений в них, которые могут привести к мутациям, раку и др.

*Рис.* Поэтапное воздействие всех видов ионизирующих излучений на живой организм

*Таблица.* Радиационное воздействие и соответствующие биологические эффекты

Примечание: О – общее облучение тела; Л- локальное облучение