

Бактерицидные лампы

Ультрафиолетовое излучение охватывает диапазон длин волн от 100 до 400 нм оптического спектра электромагнитных волн. По наиболее характерным реакциям, возникающим при взаимодействии ультрафиолетового излучения с биологическими приемниками, этот диапазон условно разбит на три диапазона: УФ-А (315–400 нм), УФ-В (280–315 нм), УФ-С (100–280 нм).

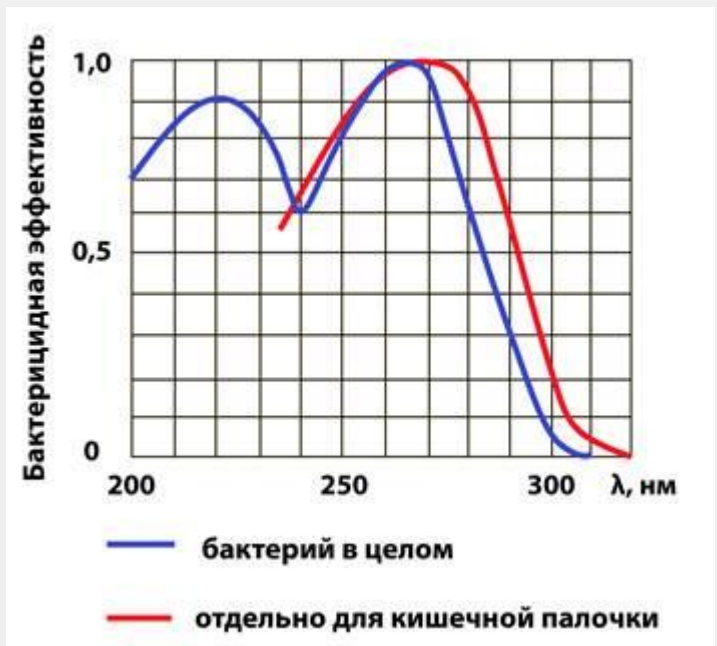
Бактерицидным действием обладает ультрафиолетовое излучение с диапазоном длин волн 205–315 нм, которое проявляется в фотохимических повреждениях ДНК клеточного ядра микроорганизма, что приводит к гибели микробной клетки в первом или последующем поколении.

Реакция живой микробной клетки на ультрафиолетовое излучение не одинакова для различных длин волн (см. рисунок).

Кванты с длинами волн в этом диапазоне поглощаются нуклеиновыми кислотами, что приводит к разрушению структуры ДНК и РНК. Помимо бактерицидного, то есть убивающего бактерии, этот диапазон оказывает вирулицидное (противовирусное), фунгицидное (противогрибковое) и спороцидное (убивающее споры) действие.

Электрические источники, в спектре излучения которых содержатся длины волн в диапазоне $\lambda = 205\text{--}315$ нм, называют бактерицидными лампами. Наибольшее распространение получили разрядные ртутные лампы низкого давления, у которых в процессе электрического разряда в аргонно-ртутной смеси более 60% излучения переходит в излучение с длиной волны 253,7 нм.

Наряду с излучением с длиной волны 253,7 нм, в спектре излучения ртутных ламп низкого давления содержится излучение с длиной волны 185 нм, которое в результате взаимодействия с молекулами кислорода образует озон в воздушной среде. У существующих бактерицидных ртутных ламп низкого давления колба выполнена из специального стекла, например, увиолевого, которое практически полностью исключает выход излучения с длиной волны 185 нм. Это продиктовано тем, что наличие озона в высоких концентрациях в воздушной среде может привести к опасным последствиям для здоровья человека, вплоть до отравления со смертельным исходом.



1. Выберите верное утверждение о бактерицидных лампах.

- 1) Наиболее губительным для микроорганизмов является ультрафиолетовое излучение диапазона УФ-А.
- 2) Озон образуется из кислорода под действием ультрафиолетового излучения диапазона УФ-С.
- 3) Ультрафиолетовое излучение длиной волны 257,3 нм не пропускается увиолевым стеклом бактерицидной лампы.
- 4) Для того, чтобы убить все бактерии, в том числе и кишечную палочку, необходима обработка ультрафиолетовым излучением с длиной волны 320 нм.

2. Около 90% атмосферного озона находится в стратосфере, главным образом на высоте от 20 до 40 км над поверхностью Земли. Озон O_3 состоит из трёх атомов кислорода и образуется в результате воздействия ультрафиолетового излучения Солнца на молекулярный кислород O_2 .

Ультрафиолет в диапазоне УФ-С практически полностью поглощается кислородом и озоном в самых верхних слоях атмосферы, выше 35 км. Диапазон УФ-В, вызывающий загар и рак кожи, поглощается озоном почти полностью, до поверхности Земли доходит лишь несколько процентов излучения. Диапазон УФ-А почти не поглощается.

Озоновый слой образовался в атмосфере Земли 1,85–0,85 млрд лет назад, когда в ней вследствие фотосинтеза накопилось достаточно кислорода. Лишь после образования озонового слоя жизнь, включая растения, смогла выйти из океанов.

Какое влияние оказывает озон стратосферы на живые организмы Земли?

- 1) положительное
- 2) отрицательное
- 3) не оказывает влияния

Свой ответ поясните.

3. Доза, убивающая 90% большей части микроорганизмов, не превышает 50 Дж/м^2 .

Сколько понадобится времени, чтобы продезинфицировать (снизить микробную заражённость на 90%) воздух и поверхности в комнате общей площадью 137 м^2 , если используется одна открытая бактерицидная лампа? В техническом описании лампы указана бактерицидная мощность излучения 12 Вт.

Ответ запишите целым числом минут.