

**Р 3.5.1904-04 Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях**

**САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО  
БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖВАНИЯ  
ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ  
Р 3.5.1904-04**

Москва  
Технорматив  
2005

Настоящее руководство предназначено для специалистов органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы и лечебно-профилактических организаций, а также может быть использовано эксплуатационными службами организаций, применяющих ультрафиолетовое бактерицидное излучение для обеззараживания воздуха в помещениях; организациями, разрабатывающими и выпускающими ультрафиолетовые бактерицидные лампы и ультрафиолетовые бактерицидные облучатели, проектирующими ультрафиолетовые бактерицидные установки и осуществляющими их монтаж и другими.

**Содержание**

1. Область применения
  2. Общие положения
  3. Основные определения и термины
  4. Оценка бактерицидного (антимикробного) действия ультрафиолетового излучения
  5. Санитарно-гигиенические требования к помещениям с ультрафиолетовыми бактерицидными установками
  6. Технические средства для обеззараживания воздуха ультрафиолетовым бактерицидным излучением
    - 6.1. Источники ультрафиолетового бактерицидного излучения
    - 6.2. Бактерицидные облучатели
    - 6.3. Бактерицидные установки
    - 6.4. Средства измерения бактерицидной облученности и концентрации озона
  7. Применение ультрафиолетовых бактерицидных установок для обеззараживания воздуха в помещениях
  8. Требования безопасности и правила эксплуатации ультрафиолетовых бактерицидных установок
    - 8.1. Общие требования к эксплуатации бактерицидных установок
    - 8.2. Обеспечение эффективной эксплуатации бактерицидных установок
    - 8.3. Обеспечение безопасности людей, находящихся в помещении, при эксплуатации бактерицидной установки
  9. Методика оценки эффективности применения ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях
    - 9.1. Критерии оценки эффективности бактерицидного облучения помещений
    - 9.2. Исследование микробной обсемененности воздуха
  10. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях
  11. Библиографические данные
- Приложение 1 Медико-техническое задание на проектирование ультрафиолетовой бактерицидной установки
- Приложение 2 Содержание акта ввода в эксплуатацию ультрафиолетовой бактерицидной установки
- Приложение 3 Форма журнала регистрации и контроля ультрафиолетовой бактерицидной установки
- Приложение 4 Таблица экспериментальных значений антимикробной поверхностной  $H_s$  и объемной  $H_v$  доз (экспозиций) при различном уровне бактерицидной эффективности  $J_{\text{БК}}$  для некоторых видов микроорганизмов
- Приложение 5 Типовые примеры расчета ультрафиолетовой бактерицидной установки

**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации  
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека**

УТВЕРЖДАЮ

Главный государственный санитарный врач  
Российской Федерации,

Первый заместитель Министра  
Здравоохранения Российской Федерации  
Г.Г. ОНИЩЕНКО

4 марта 2004 года

Дата введения с момента утверждения

**3.5. ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ**  
**ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ**  
**РУКОВОДСТВО**  
**РЗ.5.1904-04**

1. Разработано: НИИ дезинфектологии Минздрава России (М.Г. Шандала, Е.М. Абрамова, И.Ф. Соколова, В.Г. Юзбашев); НИИ медицины труда РАМН (Ю.П. Пальцев); Центром Госсанэпиднадзора в г. Москве (Т.В. Иванцова, А.В. Цирулин); НИ «Зенит» (А.Л. Вассерман); ВНИИ Медицинского приборостроения (Р.Г. Лаврова)
2. Утверждено и введено в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Г.Г. Онищенко 04.03.04.
3. введено взамен Руководства Р 3.1.683-98 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях».

**1. Область применения**

Настоящее руководство предназначено для специалистов органов и учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы и лечебно-профилактических организаций, а также может быть использовано эксплуатационными службами организаций, применяющих ультрафиолетовое бактерицидное излучение для обеззараживания воздуха в помещениях; организациями, разрабатывающими и выпускающими ультрафиолетовые бактерицидные лампы и ультрафиолетовые бактерицидные облучатели, проектирующими ультрафиолетовые бактерицидные установки и осуществляющими их монтаж и другими.

**2. Общие положения**

- 2.1. Ультрафиолетовое бактерицидное облучение воздушной среды помещений осуществляют с помощью ультрафиолетовых бактерицидных установок. Оно является санитарно-противоэпидемическим (профилактическим) мероприятием, направленным на снижение количества микроорганизмов и профилактику инфекционных заболеваний, и способствующим соблюдению санитарных норм и правил по устройству и содержанию помещений.
- 2.2. Ультрафиолетовые бактерицидные установки включают в себя либо ультрафиолетовый бактерицидный облучатель, либо группу ультрафиолетовых бактерицидных облучателей с ультрафиолетовыми бактерицидными лампами, и применяются в помещениях для обеззараживания воздуха с целью снижения уровня бактериальной обсемененности и создания условий для предотвращения распространения возбудителей инфекционных болезней.
- 2.3. Ультрафиолетовые бактерицидные установки должны использоваться в помещениях с повышенным риском распространения возбудителей инфекций: в лечебно-профилактических, дошкольных, школьных, производственных и общественных организациях и других помещениях с большим скоплением людей.
- 2.4. Использование ультрафиолетовых бактерицидных установок, в которых применяются ультрафиолетовые бактерицидные лампы, наряду с обеспечением надлежащих условий оздоровления среды обитания должно исключить возможность вредного воздействия на человека избыточного облучения, чрезмерной концентрации озона и паров ртути.
- 2.5. Проектная документация на строительство новых, реконструкцию или техническое перевооружение действующих организаций, цехов, участков, в которых предусмотрено использование ультрафиолетовых бактерицидных установок, должна иметь санитарно-эпидемиологическое заключение территориальных учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы.
- 2.6. Ввод в эксплуатацию ультрафиолетовых бактерицидных установок в лечебно-профилактических организациях должен производиться с участием специалистов территориальных учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы.
- 2.7. Разработка ультрафиолетовых бактерицидных ламп и облучателей должна проводиться в соответствии с ГОСТ Р 15.013-94 "Система разработки и постановки продукции на производство. Медицинские изделия", ГОСТ Р 50444-92 "Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия", ГОСТ Р 50267.0-92 "Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности", ГОСТ 12.2.025-76 "Изделия медицинской техники. Электробезопасность", а также Приказом Минздрава РФ от 15.08.01 № 325 с изменениями от 18.03.02 "Порядок проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции".
- 2.8. Работодатель обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию ультрафиолетовых бактерицидных установок и бактерицидных облучателей и выполнение требований настоящего руководства.
- 2.9. Контроль за выполнением требований настоящего руководства осуществляют органы и учреждения государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

**3. Основные определения и термины**

- 3.1. **Бактерицидное излучение** - электромагнитное излучение ультрафиолетового диапазона длин волн в интервале от 205 до 315 нм.
- 3.2. **Бактерицидная облученность** - поверхностная плотность падающего бактерицидного потока излучения (отношение бактерицидного потока к площади, облучаемой поверхности).

Обозначение:  $E_{\text{бк}}$ , единица - ватт на метр квадратный (Вт/м<sup>2</sup>).

3.3. **Бактерицидная отдача лампы** - коэффициент, характеризующий бактерицидную эффективность источника излучения (отношение бактерицидного потока к мощности лампы).

Обозначение:  $\eta_{\text{л}}$ , единица - безразмерная.

3.4. **Бактерицидный поток излучения (эффективный)** - бактерицидная мощность излучения, оцениваемая по ее воздействию на микроорганизмы согласно относительной спектральной бактерицидной эффективности.

Обозначение:  $\Phi_{\text{бк}}$ , единица - ватт (Вт).

3.5. **Бактерицидная (антимикробная) эффективность** - уровень или показатель снижения микробной обсемененности воздушной среды или на поверхности в результате воздействия ультрафиолетового

излучения, выраженный в процентах как отношение числа погибших микроорганизмов ( $N_{\text{к}}$ ) к их начальному числу до облучения ( $N_{\text{н}}$ ).

Обозначение:  $J_{\text{бк}}$ , единица - проценты.

3.6. **Бактерицидное (антимикробное) действие ультрафиолетового излучения** - гибель микроорганизмов под воздействием ультрафиолетового излучения.

3.7. **Длительность эффективного облучения** - время, в течение которого происходит процесс облучения объекта и достигается заданный уровень бактерицидной эффективности.

Обозначение:  $t_{\text{э}}$ , единица - секунда, минута, час (с, мин, ч).

3.8. **Коэффициент использования бактерицидного потока ламп** - коэффициент, полученный в результате экспериментальных исследований, относительное значение которого зависит от конструкции бактерицидного облучателя и способа его установки в помещении.

Обозначение:  $K_{\phi}$ , единица - безразмерная.

3.9. **Коэффициент полезного действия ультрафиолетового бактерицидного облучателя (КПД)** - коэффициент, характеризующий эффективность использования облучателем бактерицидного потока установленных в нем ламп (отношение бактерицидного потока, излучаемого в пространство облучателем к суммарному бактерицидному потоку, установленных в нем ламп).

Обозначение:  $\eta_{\text{о}}$ , единица - безразмерная.

3.10. **Объемная бактерицидная доза (экспозиция)** - объемная плотность бактерицидной энергии излучения (отношение энергии бактерицидного излучения к воздушному объему облучаемой среды).

Обозначение:  $H_{\text{в}}$ , единица - джоуль на кубический метр (Дж/м<sup>3</sup>).

3.11. **Обеззараживание (деконтаминация) ультрафиолетовым излучением** - умерщвление патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в воздушной среде или на поверхностях до определенного уровня.

3.12. **Относительная спектральная бактерицидная эффективность ультрафиолетового излучения** - относительная зависимость действия бактерицидного ультрафиолетового излучения от длины волны в спектральном диапазоне 205 - 315 нм. При длине волны 265 нм максимальное значение спектральной бактерицидной эффективности равно единице.

3.13. **Поверхностная бактерицидная доза (экспозиция)** - поверхностная плотность бактерицидной энергии излучения (отношение энергии бактерицидного излучения к площади облучаемой поверхности).

Обозначение:  $H_{\text{п}}$ , единица - джоуль на квадратный метр (Дж/м<sup>2</sup>).

3.14. **Поток излучения** - мощность энергетического или бактерицидного излучения.

Обозначение:  $\Phi_{\text{э}}, \Phi_{\text{бк}}$ , единица - ватт (Вт).

3.15. **Производительность ультрафиолетового бактерицидного облучателя** - количественная оценка результативности использования облучателя, как средства для снижения микробной обсемененности воздушной среды (отношение объема воздушной среды ко времени облучения с целью достижения заданного уровня бактерицидной эффективности).

Обозначение:  $Pr$ , единица - метр кубический в час (м<sup>3</sup>/ч).

3.16. **Пускорегулирующий аппарат (ПРА)** - электротехническое устройство, обеспечивающее зажигание и необходимый электрический режим работы лампы при ее включении в питающую сеть.

3.17. **Режим облучения** - длительность и последовательность работы облучателей - это непрерывный режим (в течение всего рабочего дня или более) или повторно-кратковременный (чередование сеансов облучения и пауз).

3.18. **Санитарно-показательный микроорганизм** - микроорганизм, характеризующий микробное загрязнение объектов окружающей среды и отобранный для контроля эффективности обеззараживания.

3.19. **Ультрафиолетовая бактерицидная лампа** (далее - бактерицидная лампа) - искусственный источник излучения, в спектре которого имеется преимущественно ультрафиолетовое бактерицидное излучение в диапазоне длин волн 205 - 315 нм.

3.20. **Ультрафиолетовый бактерицидный облучатель** (далее - бактерицидный облучатель) - электротехническое устройство, состоящее из бактерицидной лампы или ламп, пускорегулирующего аппарата, отражательной арматуры, деталей для крепления ламп и присоединения к питающей сети, а также элементов для подавления электромагнитных помех в радиочастотном диапазоне. Бактерицидные облучатели подразделяют на три группы - открытые, закрытые и комбинированные. У открытых облучателей прямой бактерицидный поток от ламп и отражателя (или без него) охватывает широкую зону в пространстве вплоть до телесного угла 4л. У закрытых облучателей (рециркуляторов) бактерицидный поток от ламп, расположенных в небольшом замкнутом пространстве корпуса облучателя, не имеет выхода наружу. Комбинированные облучатели снабжены двумя бактерицидными лампами, разделенные экраном таким образом, чтобы поток от одной лампы направлялся наружу в нижнюю зону помещения, а от другой - в верхнюю. Лампы могут включаться вместе и по отдельности.

3.21. **Ультрафиолетовая бактерицидная установка** (далее - бактерицидная установка) - группа бактерицидных облучателей или оборудованная бактерицидными лампами приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающие в помещении заданный уровень бактерицидной эффективности.

3.22. **Условия обеззараживания помещения** - обеззараживание в присутствии или отсутствии людей в помещении.

3.23. **Энергия бактерицидного излучения** - произведение бактерицидного потока излучения на время облучения.

Обозначение:  $W_{\text{бк}}$ , единица - джоуль (Дж).

3.24. **Эффективные бактерицидные величины и единицы** - система эффективных величин и единиц, построение которой базируется на учете относительной спектральной кривой бактерицидного действия, отражающей реакцию микроорганизмов к различным длинам волн ультрафиолетового излучения в

диапазоне 205 - 315 нм, при  $\lambda = 265$  нм  $S(\lambda)_{\text{мкх}} = 1$ .

#### 4. Оценка бактерицидного (антимикробного) действия ультрафиолетового излучения

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

Кванты ультрафиолетового излучения не обладают достаточной энергией, чтобы вызвать ионизацию молекул кислорода, т.е. при поглощении нейтральной молекулой кислорода одного кванта, молекула не распадается на отрицательный электрон и положительный ион. Поэтому ультрафиолетовое излучение относят к типу неионизирующих излучений.

Бактерицидным действием обладает ультрафиолетовое излучение с диапазоном длин волн 205 - 315 нм, которое проявляется в деструктивно-модифицирующих 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. Зависимость бактерицидной эффективности от длины волны излучения иногда называют спектром действия.

На рис. 1 приведена кривая зависимости относительной спектральной бактерицидной

эффективности  $S(\lambda)_{\text{мкх}}$  от длины волны излучения  $\lambda$ .

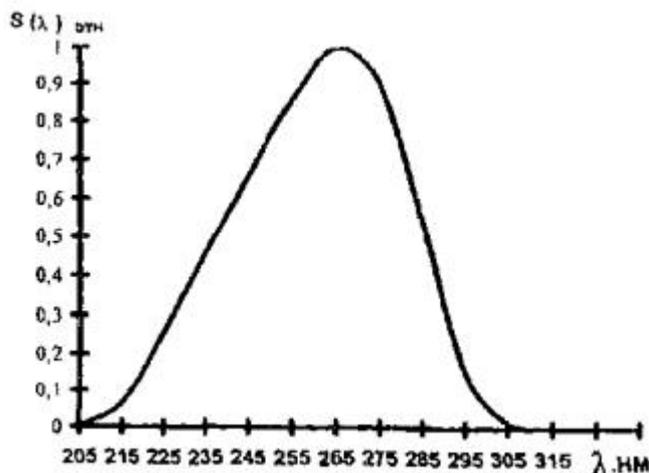


Рис.1. Кривая относительной спектральной бактерицидной эффективности ультрафиолетового излучения

Установлено, что ход кривой относительной спектральной бактерицидной эффективности для различных видов микроорганизмов практически одинаков.

Более чувствительны к воздействию ультрафиолетового излучения вирусы и бактерии в вегетативной форме (палочки, кокки). Менее чувствительны грибы и простейшие микроорганизмы. Наибольшей устойчивостью обладают споровые формы бактерий.

В приложении 4 приведена таблица экспериментальных значений поверхностной и объемной бактерицидных доз (экспозиций) в энергетических единицах, обеспечивающих достижение эффективности обеззараживания до 90, 95 и 99,9 % при облучении микроорганизмов излучением с длиной волны 254 нм от ртутной лампы низкого давления. Следует заметить, что данные, приведенные в этой таблице, являются справочными, так как получены различными авторами и не всегда совпадают.

В качестве основной радиометрической (эффективной) величиной, характеризующей бактерицидное излучение, является бактерицидный поток.

Значение бактерицидного потока  $\Phi_{\text{БК}}$  может быть вычислено с учетом относительной спектральной бактерицидной эффективности по формуле:

$$\Phi_{\text{БК}} = \Delta\lambda \sum_{205}^{315} \Phi_{e,\lambda} S(\lambda)_{\text{ОМН}}, \text{ Вт}, \quad (1)$$

205 - 315 - диапазон длин волн бактерицидного излучения, нм;

$\Phi_{e,\lambda}$  - значение спектральной плотности потока излучения, Вт/нм;

$S(\lambda)_{\text{ОМН}}$  - значение относительной спектральной бактерицидной эффективности;

$\Delta\lambda$  - ширина спектральных интервалов суммирования, нм.

В этом выражении эффективный бактерицидный поток  $\Phi_{\text{БК}}$  оценивается по его способности воздействовать на микроорганизмы. Бактерицидный поток измеряется в ваттах, так как  $S(\lambda)_{\text{ОМН}}$  является безразмерной величиной.

Бактерицидный поток составляет долю от энергетического потока  $\Phi_e$  источника излучения в диапазоне длин волн 205 - 315 нм, падающего на биологический приемник, эффективно расходующую на бактерицидное действие, т.е.:

$$\Phi_{\text{БК}} = \Phi_e \cdot K_{\text{БК}}, \text{ Вт}, \quad (2)$$

$K_{\text{БК}}$  - коэффициент эффективности бактерицидного действия излучения источника определенного спектрального состава, значение которого находится в пределах от 0 до 1.

Значение  $K_{\text{БК}}$  для ртутных ламп низкого давления равно 0,85, а для высокого давления - 0,42. Тогда для данного типа источника бактерицидные единицы любых радиометрических величин будут равны

произведению  $K_{\text{БК}}$  на соответствующую энергетическую единицу.

Для описания характеристик ультрафиолетового излучения используются радиометрические физические (или энергетические) величины. Измерение значений этих величин подразделяется на спектральные и интегральные методы. При спектральном методе измеряется значение спектральной плотности радиометрической величины монохроматических излучений в узком интервале длин волн. При интегральном методе оценивается суммарное излучение в определенном спектральном диапазоне как для линейчатого, так для сплошного спектра.

В табл. 1 приведены основные радиометрические энергетические величины ультрафиолетового излучения, их определения и единицы измерения.

Радиометрические энергетические величины и единицы измерения ультрафиолетового излучения				Таблица 1
Величина	Обозначение и формула	Определение	Единица измерения	
1	2	3	4	
Энергия излучения	$W_e$	Энергия, переносимая излучением	Джоуль (дж), (Вт·с)	
Поток излучения (мощность излучения)	$\Phi_e = W_e / t$	Отношение энергии излучения ко времени действия (t, с)	Ватт (Вт)	
Спектральная плотность потока излучения	$\Phi_{e,\lambda} = \Phi_e / \Delta\lambda$	Отношение потока излучения ( $\Phi_e$ , Вт) в узком интервале длин волн к этому интервалу ( $\Delta\lambda$ , нм)	Вт/нм	

Сила излучения (угловая плотность потока излучения)	$I_e = \Phi_e / \Omega$	Отношение потока излучения к телесному углу ( $\Omega$ , ср)*, в котором распространяется излучение	Вт/ср
Облученность (поверхностная плотность потока излучения)	$E_e = \Phi_e / S$	Отношение потока излучения к облучаемой площади ( $S$ , м <sup>2</sup> )	Вт/м <sup>2</sup>
Поверхностная доза	$H_s = W_e / S$	Отношение энергии излучения к облучаемой площади ( $S$ , м <sup>2</sup> )	Дж/м <sup>2</sup>
Объемная доза	$H_v = W_e / V$	Отношение энергии излучения к облучаемому объекту ( $V$ , м <sup>3</sup> )	Дж/м <sup>3</sup>

\* Телесный угол измеряется в стерadianах и определяется как отношение облучаемой площади к квадрату расстояния от источника излучения до облучаемой поверхности  $\Omega = S / \lambda^2$ , ср.

Если известно значение бактерицидной облученности  $E_{\text{БК}}$  в точке на поверхности, удаленной от источника на расстояние  $\lambda$  (м), и его линейные размеры в 5 - 10 раз меньше этого расстояния, то поток и сила излучения цилиндрического источника определяются по формулам:

$$\Phi_{\text{БК}} = 11,3 \cdot E_{\text{БК}} \cdot \lambda^2, \text{ Вт}; \quad I_{\text{БК}} = E_{\text{БК}} \cdot \lambda^2, \text{ ср.} \quad (3)$$

Микроорганизмы относятся к кумулятивным фотобиологическим приемникам, следовательно, результат взаимодействия ультрафиолетового бактерицидного излучения и микроорганизма зависит от его вида и

бактерицидной дозы. Для поверхностной бактерицидной дозы  $H_s = E_{\text{БК}} t$ , Дж/м<sup>2</sup> и для объемной

бактерицидной дозы  $H_v = \Phi_{\text{БК}} t / V$ , Дж/м<sup>3</sup>.

Из приведенных выражений следует, что одно и тоже значение дозы можно получить при различных вариациях значений указанных параметров. Однако нелинейная чувствительность фотобиологического приемника ограничивает возможность широкой вариации этими параметрами. Для сохранения заданного уровня бактерицидной эффективности, установленного экспериментально, допускается не более 5-кратных вариаций значений параметров.

Результативность облучения микроорганизмов или бактерицидная эффективность  $J_{\text{БК}}$  оценивается в процентах как отношение числа погибших микроорганизмов ( $N_n$ ) к их начальному числу до облучения ( $N_0$ ) по формуле:

$$J_{\text{БК}} = (N_0 / N_n) \cdot 100, \%. \quad (4)$$

## 5. Санитарно-гигиенические требования к помещениям с ультрафиолетовыми бактерицидными установками

5.1. Выполнение санитарно-гигиенических требований к помещениям, оборудованным ультрафиолетовыми бактерицидными установками, обеспечивает уменьшения риска заболеваний людей инфекционными болезнями и исключает возможность вредного воздействия на человека ультрафиолетового излучения, озона и паров ртути.

5.2. Помещения с бактерицидными установками подразделяют на две группы:

- А, в которых обеззараживание воздуха осуществляют в присутствии людей в течение рабочего дня;
- Б, в которых обеззараживание воздуха осуществляют в отсутствие людей.

5.3. Высота помещения, в котором предполагается размещение бактерицидной установки, должна быть не менее 3 м.

5.4. В помещениях группы А для обеззараживания воздуха необходимо применять ультрафиолетовые бактерицидные установки с закрытыми облучателями, исключающие возможность облучения ультрафиолетовым излучением людей, находящихся в этом помещении.

5.5. В помещениях группы Б обеззараживание воздуха можно осуществлять ультрафиолетовыми бактерицидными установками с открытыми или комбинированными облучателями. При этом предельное

время пребывания персонала в помещении ( $t_{\text{нр}}$ ) следует рассчитывать по формуле (5) при условии, что значение бактерицидной облученности  $E_{\text{БК}}$  не должно превышать 0,001 Вт/м<sup>2</sup>.

$$t_{\text{нр}} = 3,6 / E_{\text{БК}}, \text{ с,} \quad (5)$$

$E_{\text{БК}}$  - бактерицидная облученность (Вт/м<sup>2</sup>) в рабочей зоне на горизонтальной поверхности, на высоте 1,5 м от пола.

Значение  $E_{\text{БК}}$  определяется с помощью ультрафиолетового радиометра (см. п.6.4). Оценочное

значение  $E_{\text{БК}}$  для потолочных открытых облучателей можно также определить по формуле:

$$E_{\text{бк}} = (K_{\phi, \lambda} \eta_o N_o N_{\lambda} \Phi_{\text{бк}, \lambda} / S) \text{, Вт/м}^2, \quad (6)$$

$S$  - площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;

$K_{\phi, \lambda}$  - коэффициент использования потока от облучателей при облучении поверхности;

$\eta_o$  - КПД облучателя;

$N_{\lambda}$  - число ламп в облучателе;

$\Phi_{\text{бк}, \lambda}$  - бактерицидный поток лампы, Вт;

$N_o$  - число облучателей бактерицидной установки в помещении.

При применении открытых настенных облучателей значение  $E_{\text{бк}}$  должно делиться на два.

Значение  $K_{\phi, \lambda}$  можно определить из табл.2 в зависимости от индекса помещения:

$$i = 0,48 \cdot S^{0,5} / (h - 1,5),$$

где  $h$  - высота помещения, м.

Таблица 2

Зависимость значения коэффициента использования потока  $K_{\phi, \lambda}$  от значения индекса помещения  $i$  для открытых потолочных облучателей

$i$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,25
$K_{\phi, \lambda}$	0,12	0,16	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32
$i$	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	3,0	3,3	4,0
$K_{\phi, \lambda}$	0,35	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48

5.6. Если в силу производственной необходимости в помещениях группы Б требуется более длительное пребывание персонала, то должны применяться средства индивидуальной защиты (СИЗ): очки со светофильтрами, лицевые маски, перчатки, спецодежда. Кроме этого СИЗ должны быть в наличии на случай аварийной ситуации.

5.7. Все помещения, где размещены бактерицидные установки, должны быть оснащены обще-обменной приточно-вытяжной вентиляцией либо иметь условия для интенсивного проветривания через оконные проемы, обеспечивающие однократный воздухообмен не более чем за 15 минут.

5.8. Содержание озона в помещениях, в которых размещены бактерицидные установки:

- группы А - не должно превышать 0,03 мг/м<sup>3</sup> (ПДК озона для атмосферного воздуха) согласно ГН

2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест";

- группы Б - не должно превышать 0,1 мг/м<sup>3</sup> (ПДК озона для воздуха рабочей зоны) согласно ГН 2.2.5.1313-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны".

5.9. Бактерицидные установки нельзя устанавливать в помещениях с температурой воздуха ниже 10°C.

5.10. При оценке бактерицидной эффективности ультрафиолетового облучения воздушной среды помещения или поверхности, в качестве санитарно-показательного микроорганизма принимается *S. aureus* (золотистый стафилококк). Бактерицидная эффективность для патогенной микрофлоры должна быть не менее 70 %.

5.11. Помещения I - V категорий, указанные в табл. 3, должны быть оборудованы бактерицидными установками для обеззараживания воздуха. При необходимости этот перечень может быть расширен и согласован со специалистами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

5.12. Стены и потолок в помещениях, оборудованных бактерицидными установками с открытыми облучателями, должны быть выполнены из материалов, устойчивых к ультрафиолетовому излучению.

Таблица 3

Уровни бактерицидной эффективности  $J_{\text{бк}}$  и объемной бактерицидной дозы (экспозиции)  $H_v$  для *S. aureus* в зависимости от категорий помещений, подлежащих оборудованию бактерицидными установками для обеззараживания воздуха

Категория	Типы помещений	Нормы микробной обсемененности КОЕ*, 1 м <sup>3</sup>		Бактерицидная эффективность $J_{\text{бк}}$ , %, не менее	Объемная бактерицидная доза $H_v$ , Дж/м <sup>3</sup> (значения справочные)
		общая микрофлора	<i>S. aureus</i>		
1	2	3	4	5	6
I	Операционные, предоперационные,	Не выше 500	Не должно	99,9	385

	родильные, стерильные зоны ЦСО**, детские палаты роддомов, палаты для недоношенных и травмированных детей		быть		
II	Перевязочные комнаты стерилизации и пастеризации грудного молока, палаты и отделения иммуноослабленных больных, палаты реанимационных отделений, помещения нестерильных зон ЦСО, бактериологические и вирусологические лаборатории, станции переливания крови, фармацевтические цеха	Не выше 1000	Не более 4	99	256
III	Палаты, кабинеты и другие помещения ЛПУ (не включенные в I и II категории)	Не нормируется	Не нормируется	95	167
IV	Детские игровые комнаты, школьные классы, бытовые помещения промышленных и общественных зданий с большим скоплением людей при длительном пребывании	-"-	-"-	90	130
V	Курительные комнаты, общественные туалеты и лестничные площадки помещений ЛПУ	-"-	-"-	85	105

\* КОЕ - колониобразующие единицы.

\*\* ЦСО - централизованные стерилизационные отделения.