



Утверждаю  
Директор ФГУН НИИ  
дезинфектологии  
Роспотребнадзора,  
академик РАН  
Щандала М.Г.  
2009г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по бактерицидной эффективности ультрафиолетовых ламп HNS 15 W и HNS 30 W,  
производства компании «ОСРАМ ГмбХ» (Германия).

Оценка специальных бактерицидных ламп УФ излучения HNS 15 W и HNS 30 W производства фирмы «ОСРАМ ГмбХ», (Германия) проведены сотрудниками лаборатории проблем стерилизации Федерального государственного учреждения науки «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Роспотребнадзора (далее именуемый НИИД) в соответствии с контрактом №54/08-К от 22 октября 2008 г.

Целью данной работы являлось проведение оценки бактерицидной эффективности указанных ламп для определения возможности их применения в составе бактерицидных облучателей (в том числе рециркуляторов), в камерах сохранения стерильности и других установках, где применяются бактерицидные лампы для обеззараживания воздуха и поверхностей.

В ходе работы необходимо было решить следующие задачи:

- проверить соответствие конструкции ламп описанию, представленному в технической и эксплуатационной документации;
- провести расчет бактерицидной эффективности бактерицидных ламп HNS 15 W и HNS 30 W по сравнению с лампами аналогичной мощности, производимыми фирмой «Филипс» (Голландия).
- получить экспериментальные данные, подтверждающие возможность эффективного применения ламп для обеззараживания воздуха испытательного бокса 30 м<sup>3</sup> и помещения 70 м<sup>3</sup>, искусственно контаминированных тест-микроорганизмом, и сравнить эти данные с полученными в ранее проведенных исследованиях с лампами аналогичной мощности, производимые фирмой «Филипс» (Голландия);
- замерить уровень озона при работе ламп в экспериментальном боксе.

Для проведения испытаний разработчиком были представлены:

- образцы бактерицидных ламп HNS 15 W и HNS 30 W, отработавших 100 часов;
- открытый облучатель для установки ламп при проведении испытаний;
- техническая документация (паспорта ламп; сертификат соответствия РОС DE.AI50 H02412).

### *1. Основные технические характеристики облучателя используемого для оценки ламп.*

Облучатель работает от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой 50 Гц;

Мощность, потребляемая облучателем от сети переменного тока, составляет не более 300 ВА;

Облученность на расстоянии 1 метра от источника УФ излучения (облучателя, оборудованного двумя бактерицидными лампами) составляет:

- HNS 15 W – не менее 1 Вт/м;
- HNS 30 W – не менее 2,0 Вт/м;

- TUV 15W LL – не менее 1 Вт/м;
- TUV 30W LL – не менее 2,0 Вт/м.

Основные физические параметры бактерицидных ламп, предусмотренных для испытаний, а также ламп TUV 30W LL и TUV 15W LL представлены в табл.1.

Таблица 1

Физические параметры бактерицидных ламп LTC и TUV

Тип лампы	Мощность, Вт	Ток, А	Бактерицидный поток, Вт	Диаметр, мм	Длина, мм	Срок службы, час.	Спад излучения после 8000 ч работы
HNS 15 W	15	0,36	4,0	26		8000	15%
HNS 30 W	30		11,0	26	895	8000	15%
TUV 15W LL	15	0,34	4,0	26	438	8000	15%
TUV 30W LL	30	0,36	10,0	26	895	8000	15%

Лампы HNS 15 W и HNS 30 W фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия), также как и лампы TUV 15W LL и TUV 30W LL фирмы «Филипс» (Голландия), являются ртутными лампами низкого давления, изготовленными из увиолевого стекла, пропускающего ультрафиолет УФ-С. Основная часть излучаемого спектра ламп – коротковолновое ультрафиолетовое излучение с длиной волны 254нм. Озонообразующее излучение с длиной волны менее 200нм поглощается специальными добавками, поэтому в процессе работы ламп регистрируется предельно малое образование озона, которое практически исчезает после 100 часов работы ламп. По данным фирмы-изготовителя («ОСРАМ ГмбХ», Германия), внутренняя поверхность ламп покрыта особым внутренним покрытием, обеспечивающим чрезвычайно длительный срок работы ламп (более 8000 часов) без значительного падения УФ излучения (всего 15% после 8000 часов работы).

Оптимальной температурой воздуха в помещении, где эксплуатируются лампы является температура 20°C. Очень высокие или очень низкие температуры окружающей среды (ниже 15°C и выше 35°C) ведут к изменению давления паров ртути в лампах и, как следствие, к снижению выхода ультрафиолетового излучения (2, 3).

Облучатель, который был выбран для испытаний ламп относится к типу открытых, поэтому облучение могло проводиться только в отсутствие людей (1).

Облучатель состоит из:

- корпуса, оборудованного для установки двух бактерицидных ламп, без отражателей;
- светотехнической части (бактерицидные лампы, пускорегулирующая аппаратура).

Подключение облучателя к сети питания осуществляется с помощью трехпроводного сетевого кабеля, один из проводов которого – заземляющий.

## 2. Материалы и методы исследований.

Первоначально, в соответствии с методикой, рекомендованной Руководством Р 3.5. 1904 – 04 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях», провели расчет эффективного режима применения облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W и HNS 30 W.

Основная задача расчета состояла в том, чтобы рассчитать время, необходимое для обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности в помещениях различных объемов ( $30 \text{ м}^3 - 70 \text{ м}^3$ ).

Основные исходные данные для проведения расчета были следующими.

- Категория помещения – расчет проводили для помещений I категории.
- Объем помещения ( $V = h \times S \text{ м}^3$ ), которое может быть обработано изучаемым облучателем –  $30 \text{ м}^3$  и  $70 \text{ м}^3$ .
- Вид микроорганизма – в данном случае в качестве санитарно-показательного принят микроорганизм *Staphylococcus aureus*.
- Бактерицидная эффективность ( $J_{\text{ок}}, \%$ ) и соответствующая виду микроорганизма объемная ( $H_v, \text{ Дж/м}^3$ ) доза (экспозиция) –  $99,9\%$  и  $385 \text{ Дж/м}^3$  (доза для обработки воздуха для помещений I категории из приложения 1).
- Условия обеззараживания – только в отсутствии людей.
- Объект обеззараживания – воздух.
- Длительность сеанса облучения ( $t, \text{ с}$ ), при котором должно обеспечиваться достижение заданного уровня бактерицидной эффективности – определяемый параметр.
- Физические параметры ламп – из табл. 1.
- Коэффициент использования бактерицидного потока облучателя ( $K_{\text{ф}}$ ) – величины коэффициентов приведены в табл. 2 приложения 5 Руководства (1).

Имеющиеся исходные данные позволяют определить число облучателей  $N_0$  (прямая задача), длительность сеанса облучения  $t$  или объем помещения, которое может быть обработано изучаемым облучателем, (обратная задача) с помощью формулы [1] в зависимости от объекта и системы обеззараживания, а также рассчитать производительность облучателя ( $\text{Пр}$ ) с помощью формулы [2].

$$N_0 = \frac{V \times H_v}{\sum \Phi_{\text{ок}} \times K_{\text{ф}} \times t}, \text{шт} \quad [1]$$

$$\text{Пр} = V/t, \text{ м}^3/\text{час} \quad [2]$$

Следующим этапом проводили проверку рассчитанного режима в ходе микробиологических исследований.

Изучение бактерицидной эффективности облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W или HNS 30 W, проводили в боксе объемом около  $30 \text{ м}^3$  и помещении объемом  $70 \text{ м}^3$ . Температура воздуха в боксе объемом  $30 \text{ м}^3$  и помещении объемом  $70 \text{ м}^3$  была  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , относительная влажность –  $54 \pm 10\%$ .

В качестве тест-микроорганизма был использован *S. aureus*, принятый в качестве санитарно-показательного микроорганизма для оценки загрязнения воздушной среды.

Для искусственного заражения воздуха в боксе использовали опрыскиватель ОП-03 производительностью 50-100 мл/мин с диаметром распыляемых капель до 20 мкм. Экспериментальным путем для распылителя подбирали бактериальную суспензию с определенным содержанием тест-микроорганизмов (по стандарту мутности), которое при распылении создавало бы в воздухе бокса уровень обсемененности  $2 \times 10^5 \pm 20\%$ , что соответствует высокой обсемененности воздуха помещений ЛПУ.

Отбор проб воздуха из бокса проводили через трубку длиной 0,8 м, которую вставляли в заборное отверстие на расстоянии 1,0 м от пола. Контролем служили аналогичные измерения количества микроорганизмов без включения бактерицидного облучателя. Для предотвращения быстрого оседания микроорганизмов в бокс помещали поворачивающийся вентилятор, производительностью  $200 \pm 20\% \text{ м}^3$ , который постоянно перемешивал воздух.

После обработки воздуха при различных экспозициях отбирали пробы (по 50л), прокачивая воздух через систему из двух склянок Дрекселя с 50 мл стерильной питьевой воды, которую затем высеивали в толщу питательной среды (солевой казеиновый агар). Посевы выдерживали в термостате при 37°C в течение 48 часов. Подсчитывали количество выросших колоний *S. aureus* и пересчитывали их содержание в 1 м<sup>3</sup> воздуха.

Для сравнительной оценки бактериальной эффективности использованы данные, ранее полученные на таких же облучателях в аналогичных условиях с лампы TUV 15W LL и TUV 30W LL фирмы «Филипс» (Голландия).

Контроль уровня озона в помещении при обработке облучателем (бактерицидными лампами HNS) проводили с помощью хемоллюминесцентного газоанализатора озона мод. 3-02-П2 производства ОПТЭК, г. С.-Петербург.

### 3. Результаты исследований

На первом этапе исследований были проведены расчеты режимов применения облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W или HNS 30 W, что позволило подобрать ориентировочное время, необходимое для обеспечения заданного уровня бактерицидной эффективности для проведения биологических испытаний в помещениях различных объемов.

Расчет облучателя.

Сначала определяли производительность облучателя, под которой подразумевается его способность обеззараживать объем помещения (м<sup>3</sup>) в течение одного часа при заданной бактерицидной эффективности и виде микроорганизма.

Для бактерицидной эффективности 99,9%, требуемой для помещений 1 категории в ЛПУ (1), расчет объема помещения, в котором может быть проведена обработка с помощью данного облучателя, производили по формуле [3], рассчитанной из формулы [1]:

$$V = \frac{N_o \times \Phi_{\text{бк}} \times K_{\text{фк}} \times t}{H_v} =, \text{м}^3 \quad [3], \text{ где}$$

- $N_o$  – число ламп – 2 шт;
- $H_v$  – объёмная доза (экспозиция), Дж/м<sup>3</sup> для выбранного микроорганизма (*S. aureus*) - из приложения 2 составляет для бактерицидной эффективности 99,9% – 385 Дж/м<sup>3</sup>;
- $V$  – объем помещения – 30м<sup>3</sup> или 70 м<sup>3</sup>;
- $K_{\text{ф}}$  – коэффициент использования бактерицидного потока для ламп, не имеющих специального отражателя, принят равным 0,6 – см. табл. 2 приложения 5 Руководства (2);
- $\Phi_{\text{бк}}$  – бактерицидный поток лампы HNS 30 W – 11,3 Вт, лампы HNS 15 W – 4,8 Вт;
- $t$  – длительность сеанса облучения – определяемый параметр: рекомендуемое время обработки при использовании облучателей открытого типа – до 30 мин, см. табл. 2, главы 6, Руководства (1).

Примеры расчета.

*Расчет рекомендуемого объема (V) для обработки.*

При времени облучения 1 час (3600 сек) и всех включенных лампах рекомендуемый объем для обработки рассчитывается по формуле [3], а производительность облучателя – по формуле [2].

В табл. 2 приведены результаты расчета объема помещения 1-ой категории, воздух в котором может быть эффективно обработан в течение 1 часа с помощью облучателей, оборудованных лампами HNS 15 W и HNS 30 W, а также расчет производительности облучателя.

Таблица 2

Расчет объема помещения и производительности облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W и HNS 30 W фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия)

Наименование лампы в облучателе	Категория помещения	Расчетный объем для обработки ( $V$ ), м <sup>3</sup> /час	Производительность облучателя ( $Pr_o$ ) м <sup>3</sup> /час
HNS 15 W	I	$V = \frac{2 \times 11,3 \times 0,6 \times 3600}{385} = 126,8$	$Pr_o \approx 125$
HNS 30 W		$V = \frac{2 \times 4,8 \times 0,6 \times 3600}{385} = 53,8$	$Pr_o \approx 50$

Расчет времени ( $t$ ) для обработки помещений требуемых объемов (30 м<sup>3</sup> и 70 м<sup>3</sup>).

а) При обработке с помощью бактерицидного облучателя, оборудованного двумя лампами HNS 15 W:

для помещения объемом 30 м<sup>3</sup>

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{ок} \times K_{\phi}} = \frac{30 \times 385}{2 \times 4,8 \times 0,6} = 2005 \text{сек} = 33,4 \text{мин} \quad [4]$$

для помещения объемом 70 м<sup>3</sup>

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{ок} \times K_{\phi}} = \frac{70 \times 385}{2 \times 4,8 \times 0,6} = 4678,8 \text{сек} = 77,5 \text{мин} \quad [5]$$

б) При обработке с помощью бактерицидного облучателя, оборудованного двумя лампами HNS 30 W:

для помещения объемом 30 м<sup>3</sup>

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{ок} \times K_{\phi}} = \frac{30 \times 385}{2 \times 11,3 \times 0,6} = 851,8 \text{сек} = 14,2 \text{мин} \quad [6]$$

для помещения объемом 70 м<sup>3</sup>

$$t = \frac{V \times H_v}{N \times \Phi_{ок} \times K_{\phi}} = \frac{70 \times 385}{2 \times 11,3 \times 0,6} = 1987,5 \text{сек} = 33,1 \text{мин} \quad [7]$$

Результаты этих расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Расчетное время эффективного обеззараживания воздуха помещений с помощью облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W и HNS 30 W фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия)

Наименование лампы в облучателе	Категория помещения	Объем помещения (м <sup>3</sup> )	Расчетное время обеззараживания (мин.)
HNS 15 W	I	30	33,4
		70	77,5
HNS 30 W		30	14,2
		70	33,1

В процессе проведения экспериментальных исследований определяли бактерицидную эффективность облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W и HNS 30 W фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия) при искусственной контаминации воздуха *S.aureus* в помещениях объемом 30 м<sup>3</sup> и 70 м<sup>3</sup> при различном времени облучения.

Проведенные контрольные исследования установили, что в распылении в воздухе помещения микроорганизмов происходит достаточно быстрое их оседание, даже при перемешивании воздуха с помощью вентилятора (табл. 4). Так, в помещении объемом 30 м<sup>3</sup> за 30 мин оседает 39% микроорганизмов, а в помещении объемом 70 м<sup>3</sup> за 60 мин – почти 45% микроорганизмов. Однако, как известно, микроорганизмы, осевшие на горизонтальные поверхности, при этом не потеряют своей жизнеспособности и могут являться источником вторичной контаминации воздуха. Снижение же обсемененности воздуха в обрабатываемых помещениях происходит за счет отмирания взвешенных микроорганизмов, поэтому воздух в них эпидемически более безопасен.

Таблица 4

Динамика снижения количества микроорганизмов в искусственно обсемененном воздухе помещения за счет оседания микрофлоры (без облучения)

Объем помещения, м <sup>3</sup>	Время отбора проб, мин.	Количество микробных клеток в 1 м <sup>3</sup> воздуха помещения	Снижение обсемененности воздуха помещения, %
30	После распыления	4,1×10 <sup>4</sup>	
	5	3,9×10 <sup>4</sup>	
	10	3,7×10 <sup>4</sup>	
	15	3,3×10 <sup>4</sup>	
	20	2,9×10 <sup>4</sup>	
	25	2,7×10 <sup>4</sup>	
	30	2,5×10 <sup>4</sup>	39,0
70	После распыления	3,8×10 <sup>4</sup>	
	10	3,3×10 <sup>4</sup>	
	20	2,9×10 <sup>4</sup>	
	30	2,7×10 <sup>4</sup>	
	40	2,6×10 <sup>4</sup>	
	50	2,3×10 <sup>4</sup>	
	60	2,1×10 <sup>4</sup>	44,74

Результаты, представленные в табл. 5, свидетельствуют об эффективности применения УФ облучения воздуха с помощью исследуемых бактерицидных ламп HNS 15 W: воздух помещения объемом 30 м<sup>3</sup> за 35-40 мин полностью освобождается от санитарно-показательных микроорганизмов *S. aureus* (приравнивается к уровню помещений I категории), воздух помещения объемом 70 м<sup>3</sup> удается обеззаразить только за 70 мин. при этом показатели эффективности бактерицидных ламп HNS 15 W и TUV 15W LL практически не отличаются.

Таблица 5

Сравнительная эффективность обеззараживания воздуха, обсемененного *S. aureus* при работе облучателя, оборудованного двумя лампами HNS 15 W и двумя лампами TUV 15W LL

Объем обрабатываемого помещения, м <sup>3</sup>	Продолжительность облучения, мин.	HNS 15 W		TUV 15W LL	
		Количество микробных клеток в 1 м <sup>3</sup> воздуха помещения			
		При облучении	Снижение обсемененности, %	При облучении	Снижение обсемененности, %
30	После распыления	3,6×10 <sup>4</sup>		3,7×10 <sup>4</sup>	
	5	1,1×10 <sup>4</sup>	64,44	9,6×10 <sup>3</sup>	74,05
	10	2,2×10 <sup>3</sup>	93,89	1,4×10 <sup>3</sup>	96,2
	15	8,7×10 <sup>2</sup>	97,58	4,6×10 <sup>2</sup>	98,75
	20	2,6×10 <sup>2</sup>	99,28	2,5×10 <sup>2</sup>	99,32
	25	2,2×10 <sup>2</sup>	99,39	1,1×10 <sup>2</sup>	99,7
	30	0,5×10 <sup>2</sup>	99,86	0,7×10 <sup>2</sup>	99,81
	35	4	99,99	12	99,97
	40	0	100	0	100
70	После распыления	3,8×10 <sup>4</sup>		3,3×10 <sup>4</sup>	
	10	2,1×10 <sup>4</sup>	44,73	2,3×10 <sup>4</sup>	30,3
	20	1,2×10 <sup>4</sup>	68,42	1,25×10 <sup>4</sup>	62,12
	30	6,5×10 <sup>3</sup>	82,89	7,7×10 <sup>3</sup>	76,67
	40	2,3×10 <sup>3</sup>	93,95	3,2×10 <sup>3</sup>	99,03
	50	1,4×10 <sup>2</sup>	99,63	1,2×10 <sup>2</sup>	99,64
	60	11	99,97	17	99,95
	70	0	100	0	100

Рекомендуемое Руководством (1) время обеззараживания воздуха в помещениях ЛПУ – не более 30 мин. Поэтому для обеспечения обеззараживания воздуха за такое время облучателями, оборудованными лампами мощностью 15 Вт, необходимо увеличивать число устанавливаемых в помещении облучателей.

Результаты, полученные при изучении бактерицидной эффективности облучателя, оборудованного лампами HNS 15 W и HNS 30 W фирмы «ОСПАМ ГмбХ» (Германия), представленные в табл. 6, свидетельствуют об эффективности применения УФ облучения воздуха с помощью исследуемых бактерицидных ламп HNS 30 W: воздух помещения объемом 30 м<sup>3</sup> за 15 мин на 99,9% освобождается от санитарно-показательных микроорганизмов *S. aureus* (приравнивается к уровню помещений I категории), воздух помещения объемом 70 м<sup>3</sup> удается обеззаразить за 40 мин. При этом показатели эффективности бактерицидных ламп HNS 30 W и TUV 30WLL практически не отличаются.

Таблица 6

Сравнительная эффективность обеззараживания воздуха, обсемененного *S. aureus*, при работе облучателя, оборудованного двумя лампами HNS 30 W и двумя лампами TUV 30W LL

Объем обрабатываемого помещения, м <sup>3</sup>	Продолжительность облучения, мин.	HNS 30 W		TUV 30W LL	
		Количество микробных клеток в 1 м <sup>3</sup> воздуха помещения			
		При облучении	Снижение обсемененности, %	При облучении	Снижение обсемененности, %
30	После распыления	$3,7 \times 10^4$		$3,4 \times 10^4$	
	5	$9,9 \times 10^2$	97,3	$9,0 \times 10^2$	97,35
	10	132	99,65	38	99,89
	15	12	99,97	3	99,99
	20	0	100	0	100
	25	0	100	0	100
	30				
70	После распыления	$2,8 \times 10^4$		$3,0 \times 10^4$	
	10	$2,3 \times 10^3$	91,79	$2,1 \times 10^3$	93,0
	20	$3,9 \times 10^2$	98,61	$1,9 \times 10^2$	99,37
	30	102	99,64	62	99,79
	40	11	99,97	2	99,99
	50		0	0	100
	60			0	0

Полученные экспериментальные данные сравнивали с результатами расчетов, приведенных в табл. 3. На основании результатов сравнения можно сделать следующее заключение.

Расхождения между расчетными и экспериментальными данными находятся в пределах допустимых отклонений. Это свидетельствует о том, что расчетными данными можно пользоваться при постановке различных задач для бактерицидных ламп. При наличии достаточных исходных данных можно расчетным путем определить режим облучения в зависимости от поставленных задач.

В случае необходимости использования облучателей (бактерицидных ламп) для обеззараживания воздуха помещения, зараженного другими видами микроорганизмов, расчет времени облучения при заданной бактерицидной эффективности (99,9%) также может быть выполнен по формуле [4]. При расчете объемная доза (экспозиция)  $H_V$  для данного вида микроорганизмов берется из приложения 2 данного Заключения. Расчетные данные всегда должны быть подтверждены бактериологическими исследованиями по оценке эффективности.

#### Замеры уровня образования озона.

В пробах воздуха, отобранных из помещения после обработки с помощью облучателя, оборудованного исследованными бактерицидными лампами, не отмечено превышения фоновых показателей наличия озона.



#### 4. Выводы

1. На основании проведенных исследований получены результаты, свидетельствующие о высокой эффективности бактерицидных ламп HNS 15 W и HNS 30 W производства фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия).

2. При проведении замеров уровня концентрации озона в процессе работы облучателей, оборудованных отоженными лампами HNS 15 W или HNS 30 W производства фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия), не отмечено превышения фоновых показателей озона в воздухе обрабатываемого помещения.

3. Данные сравнительного анализа бактерицидных ламп HNS 15 W и HNS 30 W производства фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия) с бактерицидными лампами TUV 15W LL и TUV 30W LL фирмы «Филипс» (Голландия) свидетельствуют об аналогичных результатах эффективности ламп одинаковой мощности и о возможности адекватной замены в бактерицидных установках ламп TUV 15W LL и TUV 30W LL лампами HNS 15 W и HNS 30 W.

4. Приведенная методика расчета позволяет рассчитать время облучения для обеспечения бактерицидной эффективности обработки воздуха помещений, обсемененного микроорганизмами различных видов, при применении облучателей, оборудованных бактерицидными ультрафиолетовыми лампами HNS 15 W и HNS 30 W производства фирмы «ОСРАМ ГмбХ» (Германия).

#### 5. Список используемой литературы

1. Руководство «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях», № Р 3.5. 1904-04 от 04.03.04 г.

2. Мешков В.В. «Основы светотехники», М., «Энергия», 1979, ч.1.

3. Руководство по проектированию и эксплуатации ультрафиолетовых бактерицидных установок для обеззараживания воздушной среды помещений предприятий мясной и молочной промышленности, утв. Минсельхозом РФ 31.01.2002 г. (согласовано МЗ РФ 26.11.2001г.).

Зав. лабораторией проблем стерилизации

Вед. научный сотрудник

И.М.Абрамова

В.Г.Юзбашев

Приложение 1  
(Таблица 3 из Руководства № Р 3.5. 1904-04 от 04.03.04 г).

Помещения, подлежащие оборудованию бактерицидными облучателями для обеззараживания воздуха, в зависимости от категории, необходимого уровня бактерицидной эффективности  $J_{бк}$  и объемной дозы (экспозиции)  $N_v$  (для *S. aureus*)

Категория	Типы помещений	Нормы микробной обсемененности, КОЕ * в 1 м <sup>3</sup>		$J_{бк}$ , %, не менее	$N_v$ , Дж/м <sup>3</sup> (значения справочные)
		общая микрофлора	<i>S. aureus</i>		
I	Операционные, предоперационные, родильные, стерильные зоны ЦСО**, детские палаты роддомов, палаты для недоношенных и травмированных детей.	Не выше 500	Не должно быть	99,9	385
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 по изготовлению стерильных лекарственных форм.	Не выше 1000	Не более 4	99	167
III	Палаты, кабинеты и др. помещения ЛПУ (не включенные в I и II категории).	Не нормируется	Не нормируется	95	130
IV	Детские игровые комнаты, школьные классы, бытовые помещения с большим скоплением людей при длительном пребывании в ЛПУ.	То же	То же	90	115
V	Курительные комнаты, общественные туалеты и лестничные площадки помещений ЛПУ.	- " -	- " -	85	105

\* КОЕ – колониеобразующие единицы.

\*\* ЦСО – централизованные стерилизационные отделения.

Приложение 2

(Таблица из Приложения 4 Руководства № Р 3.5. 1904-04 от 04.03.04 г.)

Экспериментальные значения антимикробной поверхностной  $H_s$  и объемной  $H_v$  доз  
(экспозиций) при различном уровне бактерицидной эффективности  $J_{бк}$   
для некоторых видов микроорганизмов

Вид микроорганизма	$H_s$ , Дж/м <sup>2</sup> при $J_{бк}$			$H_v$ , Дж/м <sup>3</sup> при $J_{бк}$		
	90%	95%	99,9%	90%	95%	99,9%
1	2	3	4	5	6	7
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	44	61	85	116	179	496
<i>Bacillus anthracis</i>	45	63	87	118	185	507
<i>Bacillus megatherium</i>	11	17	25	30	50	146
<i>Bacillus megatherium</i> (spores)	273	357	520	718	1046	3032
<i>Bacillus paratyphosus</i>	32	44	61	84	129	356
<i>Bacillus subtilis</i> (mixed)	71	89	110	187	261	641
<i>Bacillus subtilis</i>	305	398	580	802	1166	3380
<i>Clostridium tetani</i>	120	163	220	316	478	1283
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	34	47	65	89	138	379
<i>Eberthella typhosa</i>	21	29	41	55	85	239
<i>Escherichia coli</i>	30	45	66	79	132	385
<i>Legionella bozemanii</i>	18	25	35	47	73	204
<i>Legionella dumoffii</i>	21	35	55	55	102	320
<i>Legionella gormanii</i>	12	23	49	31	67	285
<i>Legionella micdadei</i>	14	21	31	37	62	180
<i>Legionella longbeachae</i>	12	19	29	32	56	169
<i>Legionella pneumophila</i>	20	28	38	53	92	221
<i>Legionella interrogans</i>	22	37	60	55	108	350
<i>Micrococcus candidas</i>	60	86	123	158	252	717
<i>Micrococcus pillonensis</i>	81	111	150	213	325	875
<i>Micrococcus sphaeroides</i>	100	124	154	263	363	898
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	54	74	100	142	217	583
<i>Neisseria catarrhalis</i>	44	61	85	116	179	496
<i>Phytomonastumefaciens</i>	44	61	85	116	179	496
<i>Phytomonas vulgaris</i>	26	42	66	68	123	385
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (экспериментальный штамм)	55	76	105	145	223	612
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (лабораторный штамм)	21	29	39	55	85	227
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	35	48	66	92	141	385
<i>Rhodospirillum rubrum</i>	24	39	62	63	114	361
<i>Salmonella</i>	54	74	100	142	217	583
<i>Salmonella enteritidis</i>	40	55	76	105	161	443
<i>Salmonella paratyphi</i> (enteric fever)	23	38	61	60	111	356
<i>Salmonella typhimurium</i>	80	111	152	210	325	886
<i>Salmonella typhosa</i> (typhoid fever)	22	37	60	58	108	356
<i>Sarcina lutea</i>	197	228	264	518	668	1539

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Serratia marcescens</i>	24	39	62	63	114	361
<i>Shigella dysenteriae</i> (dysenteriae)	22	30	42	58	98	245
<i>Shigella flexneri</i> (dysenteriae)	17	24	34	45	70	98
<i>Shigella soonei</i>	23	30	70	60	98	415
<i>Shigella paradysenteriae</i>	17	24	34	45	70	198
<i>Spirillum rubrum</i>	44	52	62	115	152	361
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	34	45	58	99	132	338
<i>Staphylococcus albus</i>	33	44	57	87	129	332
<i>Staphylococcus faecalis</i>	54	74	100	168	217	583
<i>Staphylococcus aureus</i>	49	57	66	130	167	385
<i>Staphylococcus hemolyticus</i>	21	35	55	57	103	320
<i>Streptococcus lactis</i>	61	74	88	162	217	513
<i>Streptococcus viridans</i>	20	28	38	53	82	222
<i>Vibrio cholerae</i>	35	48	65	92	141	378
Bacteriophage( <i>E.coli</i> )	36	49	66	95	144	385
Influenza virus	36	49	66	95	144	385
Hepatitis virus	26	39	80	68	114	466
Poliovirus (poliomyelitis)	110	157	210	289	460	1224
Rotavirus	130	170	240	342	498	1400
Todacco mosaic virus	2400	3125	4400	6312	9156	25650
<i>Aspergillus flavus</i>	540	697	990	1420	2042	5770
<i>Aspergillus glaucus</i>	480	625	880	1262	1768	5130
<i>Aspergillus niger</i>	1800	2307	3300	4734	6760	19240
<i>Mucor ramosissimus</i>	194	250	352	510	732	2058
<i>Penicillium digitatum</i>	480	625	880	1262	1768	5130
<i>Penicillium expansum</i>	120	163	220	315	478	1282
<i>Penicillium roqueforti</i>	145	187	264	381	548	1539
<i>Rhizopus nigricans</i>	766	1000	2200	2044	2930	12826
<i>Chorella vulgaris</i> (algae)	120	163	220	315	478	1283
Nematode (яйца)	300	400	920	789	4000	5363
Paramecium	700	900	2000	1640	2637	11660
Пекарские дрожжи	48	64	88	126	187	513
Пивные дрожжи	36	49	66	95	123	385
<i>Saccharomyces var. ellipsoideus</i>	73	94	132	192	275	770
<i>Saccharomyces sp.</i>	97	125	176	255	366	1026