

# Тренінг «Організація заходів протитуберкульозного інфекційного контролю в лабораторіях ТБ служби»



**USAID** | **УКРАЇНА**  
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



**ІНФЕКЦІЙНИЙ  
КОНТРОЛЬ  
В УКРАЇНІ**

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ

Посилення контролю за туберкульозом в Україні

# Контроль за станом навколишнього середовища при ТБ (ультрафіолетові випромінювачі)



**USAID** | **УКРАЇНА**  
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



**ІНФЕКЦІЙНИЙ  
КОНТРОЛЬ  
В УКРАЇНІ**

Посилення контролю за туберкульозом в Україні

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ

# Литература

## *Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings*

**2009**

Department of Health and Human Services  
Centers for Disease Control and Prevention  
National Institute for Occupational Safety and Health



**NIOSH**

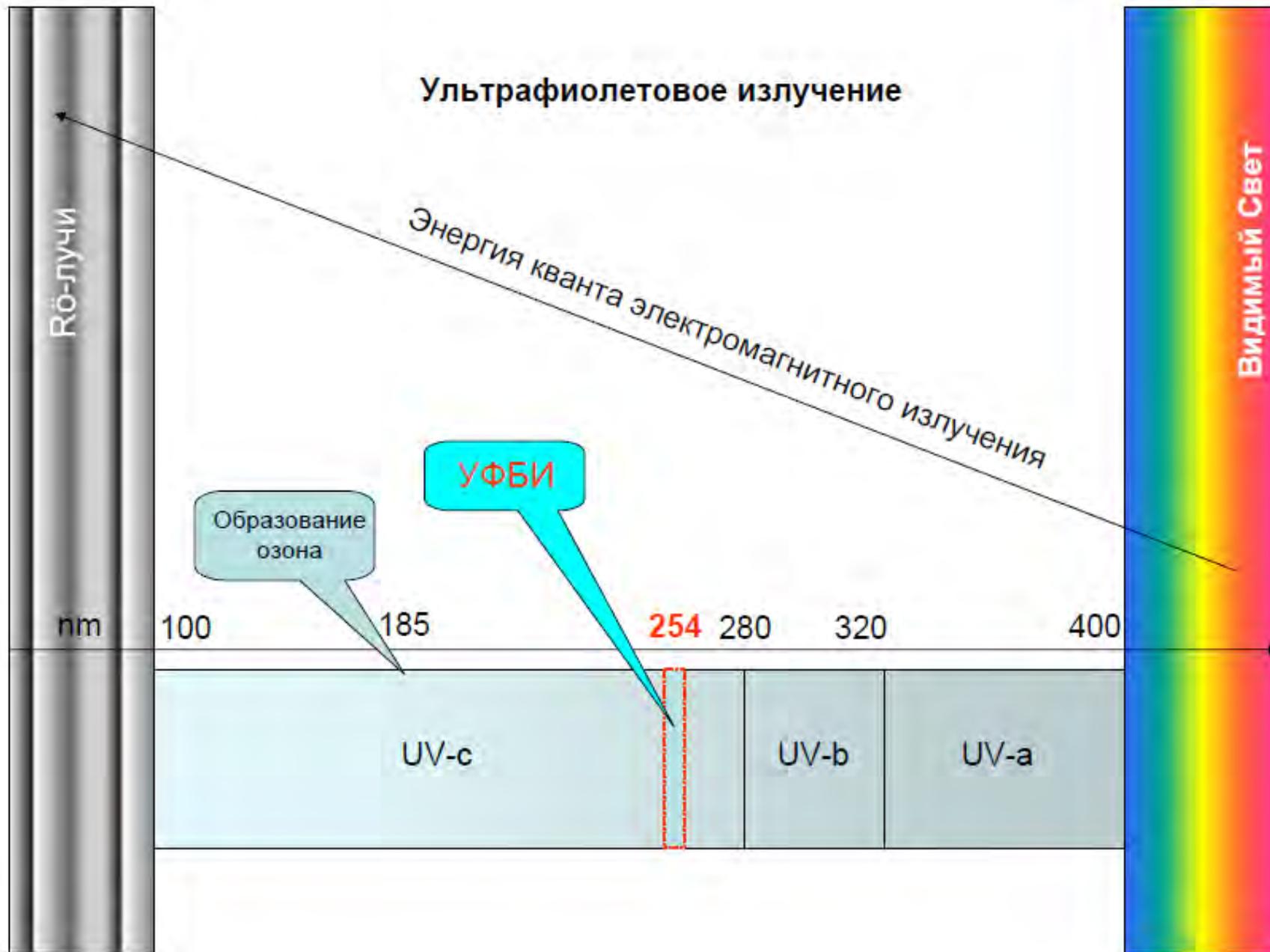


# Эффективность использования УФ-облучения

Установка одной экранированной  
17 Вт УФ-лампы по  
эффективности эквивалентно  
10-кратному воздухообмену в  
невентилируемом помещении  
при использовании вентилятора

Аэрозоль БЦЖ

Riley-Middlebrook, 1976

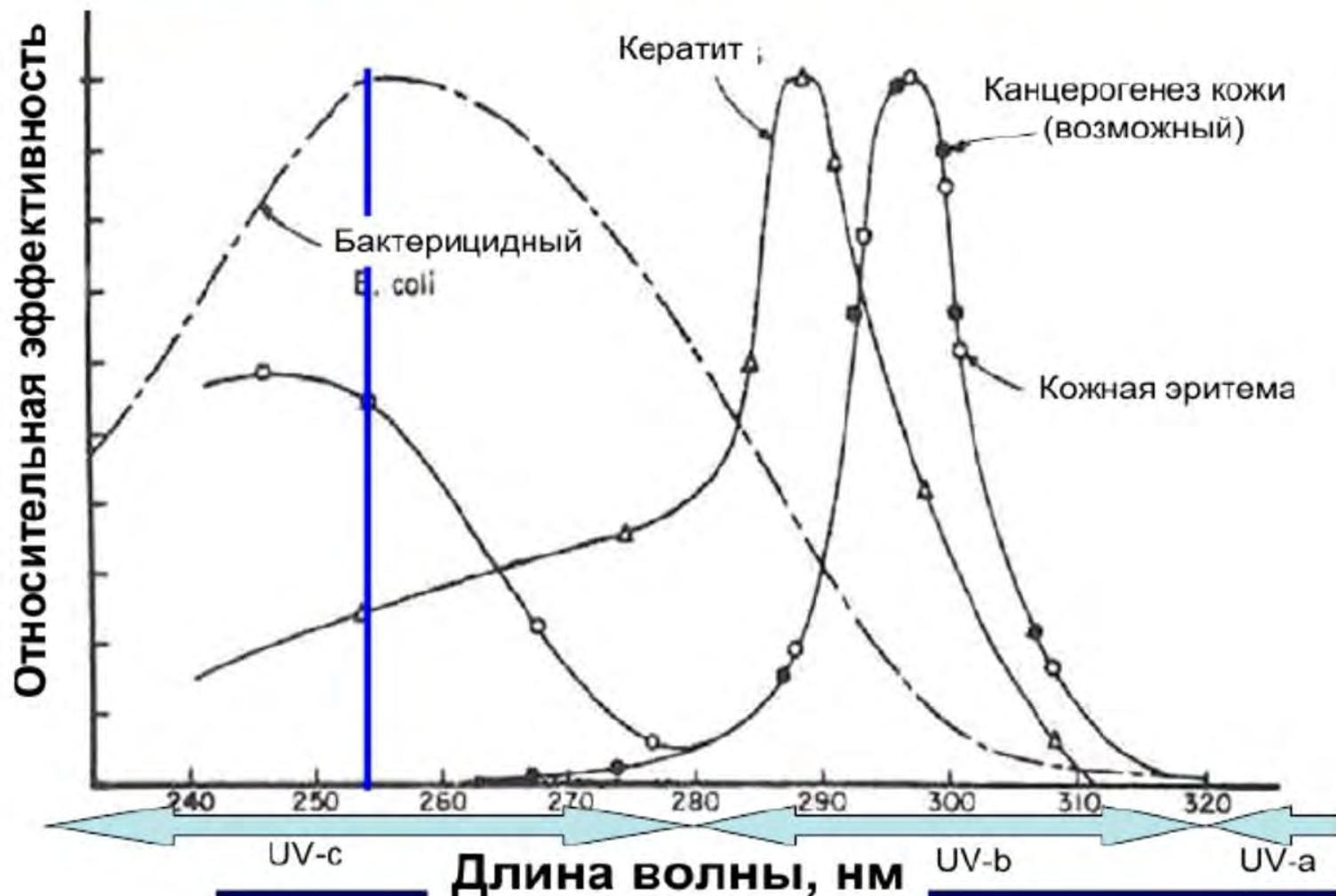


# Бактерицидное действие УФ

Повреждение ДНК

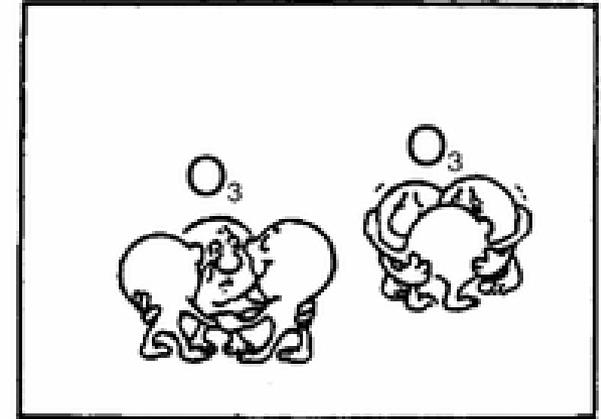
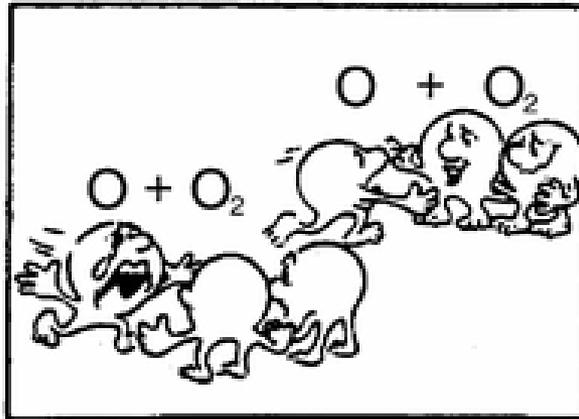
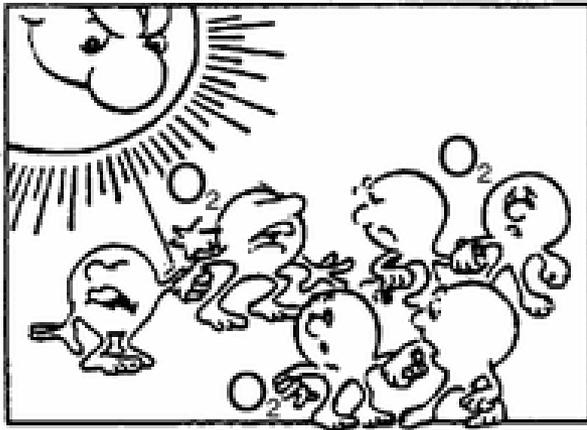


НАИБОЛЬШАЯ БАКТЕРИЦИДНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УФИ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ ДЛИНЕ ВОЛНЫ 254 НМ



Биофизическое действие УФИ вызывает деструктивно-модифицирующее повреждение ДНК бактерий, нарушает клеточное дыхание и синтез ДНК, что приводит к прекращению размножения и лизису микробных клеток.

# Образование озона



- из кислорода воздуха
- под действием волны 185 нм

# Отличие кварцевой лампы от бактерицидной?

В типе стекла!



кварцевое

увеолевое

# Бактерицидная лампа



# Кварцевая лампа



# Отличие кварцевой лампы от бактерицидной?

Бактерицидная	Кварцевая
<ul style="list-style-type: none"><li>- Эффективна против микроорганизмов</li><li>- 90% излучения на волну 254нм</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Эффективна против микроорганизмов, вирусов, грибков, плесени, спор</li><li>- 10% излучения на волну 254нм</li></ul>

# Измерение УФ излучения

**Плотность** (интенсивность) излучения – мощность, приходящаяся на единицу площади ( $\text{Вт}/\text{м}^2$  или  $\text{мкВт}/\text{см}^2$ )

**Доза** ( $\text{Дж}/\text{м}^2$  или  $\text{мкДж}/\text{см}^2$ ) = плотность • время воздействия УФ (с)

**Доза = Плотность ( $\text{мкВт}/\text{см}^2$ )x Время (с)**

# Измерение УФ излучения

**6000 мкДж/см<sup>2</sup>** - безопасная доза для человека в течение 8 часов  
(для 254 нм, УФ-С), ***NIOSH*** [1972]

Зная дозу можно ли рассчитать безопасный уровень плотности излучения?

## Сколько УФБИ необходимо, чтобы убить *M. tuberculosis*?

Доза УФБИ	Инактивация
6 200 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	90%
*10 000 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	99%
13 800 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	99.9%
17 600 $\mu\text{J}/\text{cm}^2$	99.99%

# Сравнение доз УФ для различных микроорганизмов

ORGANISM	ALTERNATE NAME	TYPE	DISEASE	DOSE*
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	<i>C. diphtheriae</i>	Bacteria	Diphtheria	6,500
<i>Legionella pneumophila</i>	<i>L. pneumophila</i>	Bacteria	Legionnaire's Disease	2,700
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>M. tuberculosis</i>	Bacteria	Tuberculosis (TB)	10,000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>	Bacteria		3,900
<i>Serratia Marcescens</i>	<i>S. marcescens</i>	Bacteria		6,160
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>S. aureus</i>	Bacteria		6,600
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>	Bacteria		5,800
Adeno Virus Type III		Virus		4,500
Coxsackie A2		Virus		6,300
Influenza		Virus	Flu	3,400

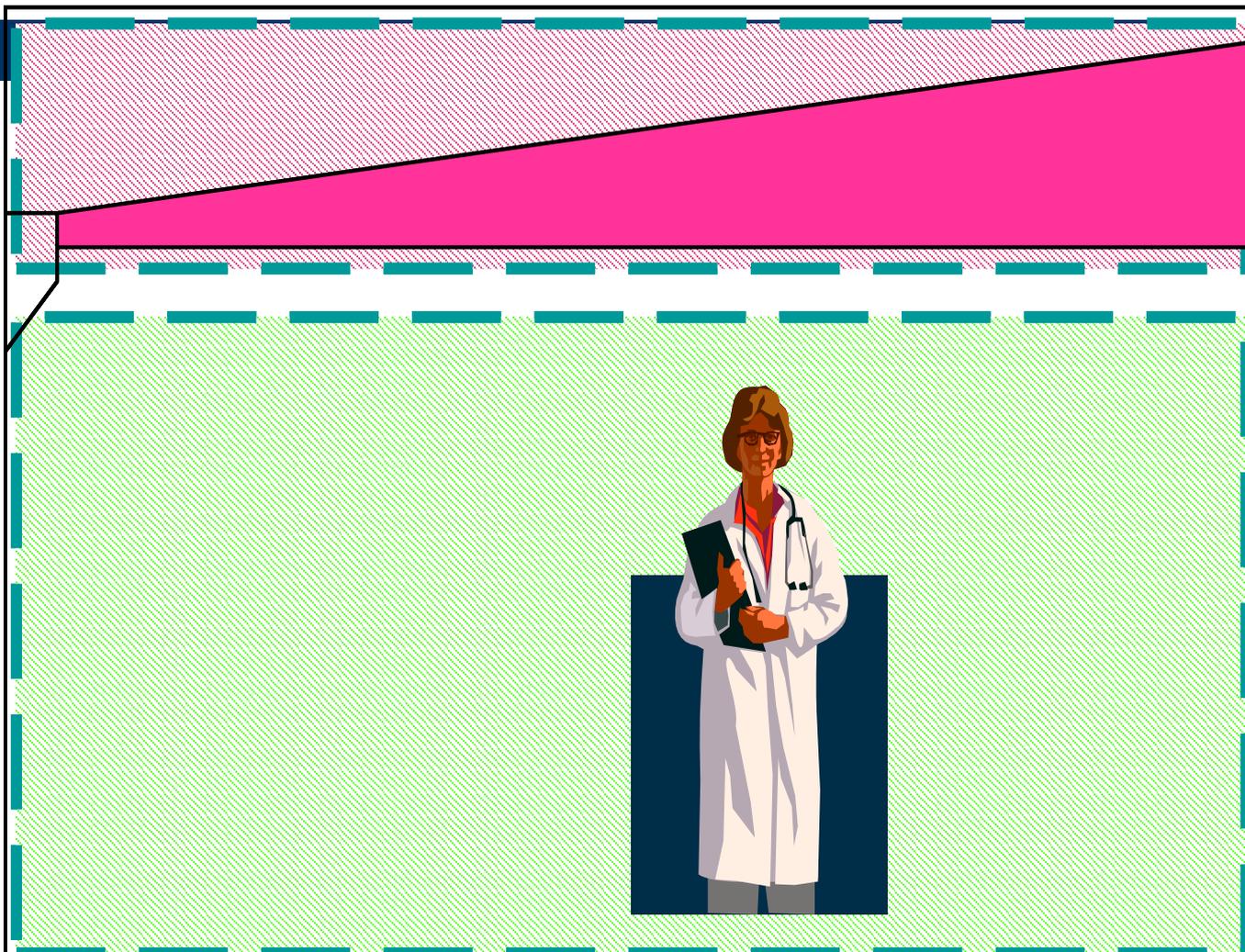
\* Nominal Ultraviolet dosage ( $\mu\text{WSec}/\text{cm}^2$ ) necessary to inactivate better than 99% of specific microorganism, Hyg aire  , Atlantic Ultraviolet Corp.

# Бактерицидные УФ-облучатели

## Типы УФ облучателей

- открытые (облучение прямым потоком)
- закрытые (рециркуляторы)
- экранированные (УФ-излучение освещает верхнюю часть помещения)
- комбинированные (имеют экранированную и открытую лампы)

# Принцип работы экранированной лампы



**В экранированном УФ-облучателе лампа не должна быть видна с уровня глаз в любой позиции в помещении**



ОБП-300м



ОБН-150м



ОБН-150мп



ОБН-75м



ОБН-35м

ОБПе-450м



ОБПе-225м

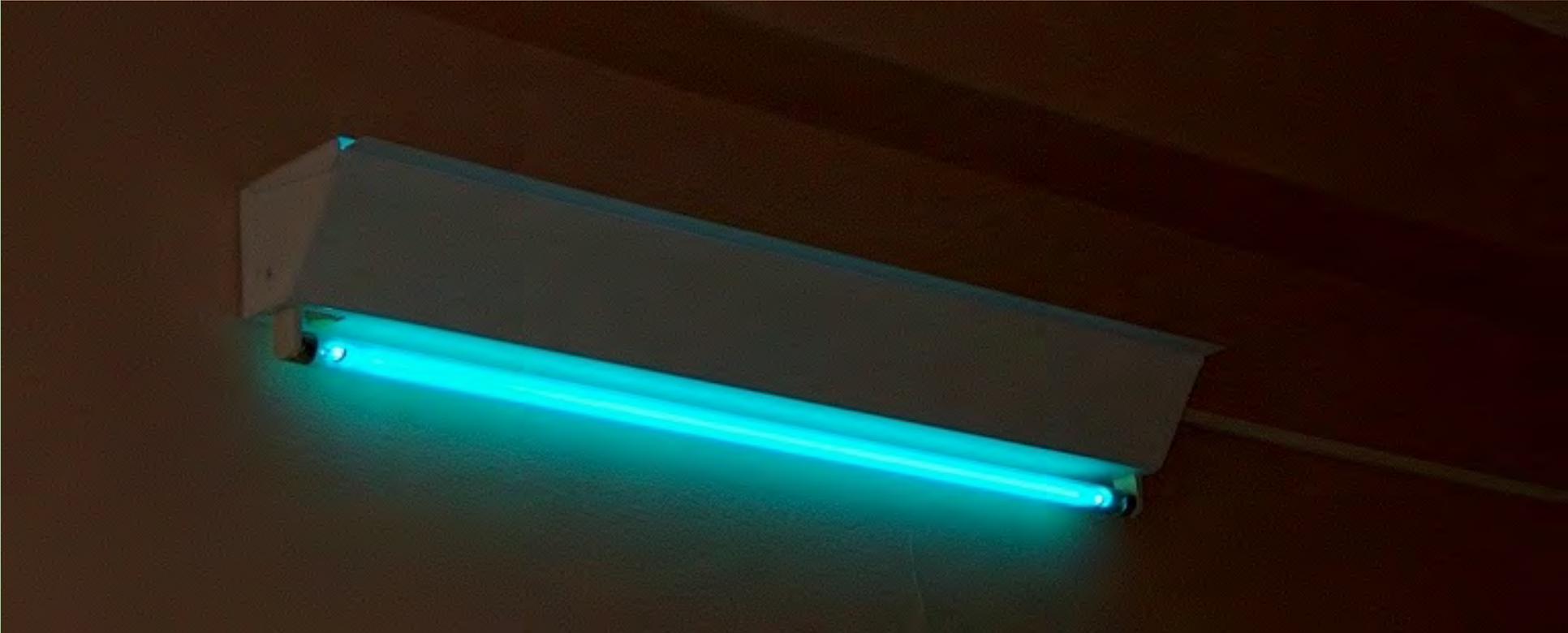




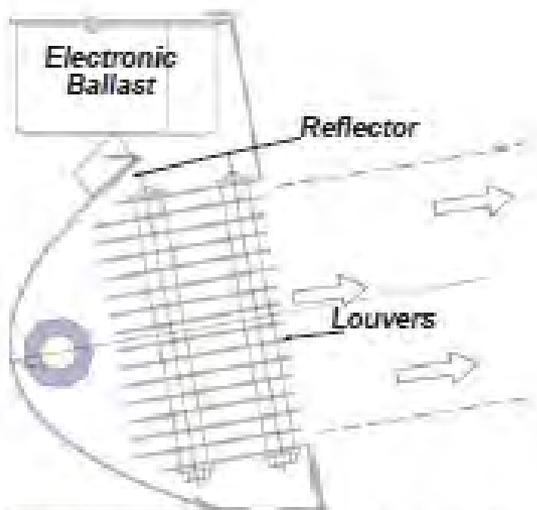




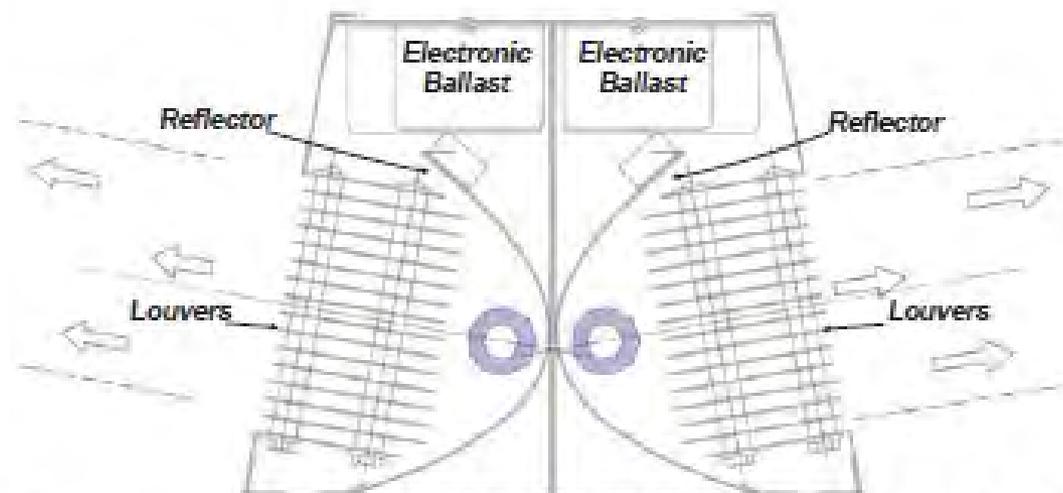




# УФ-облучатели с жалюзи

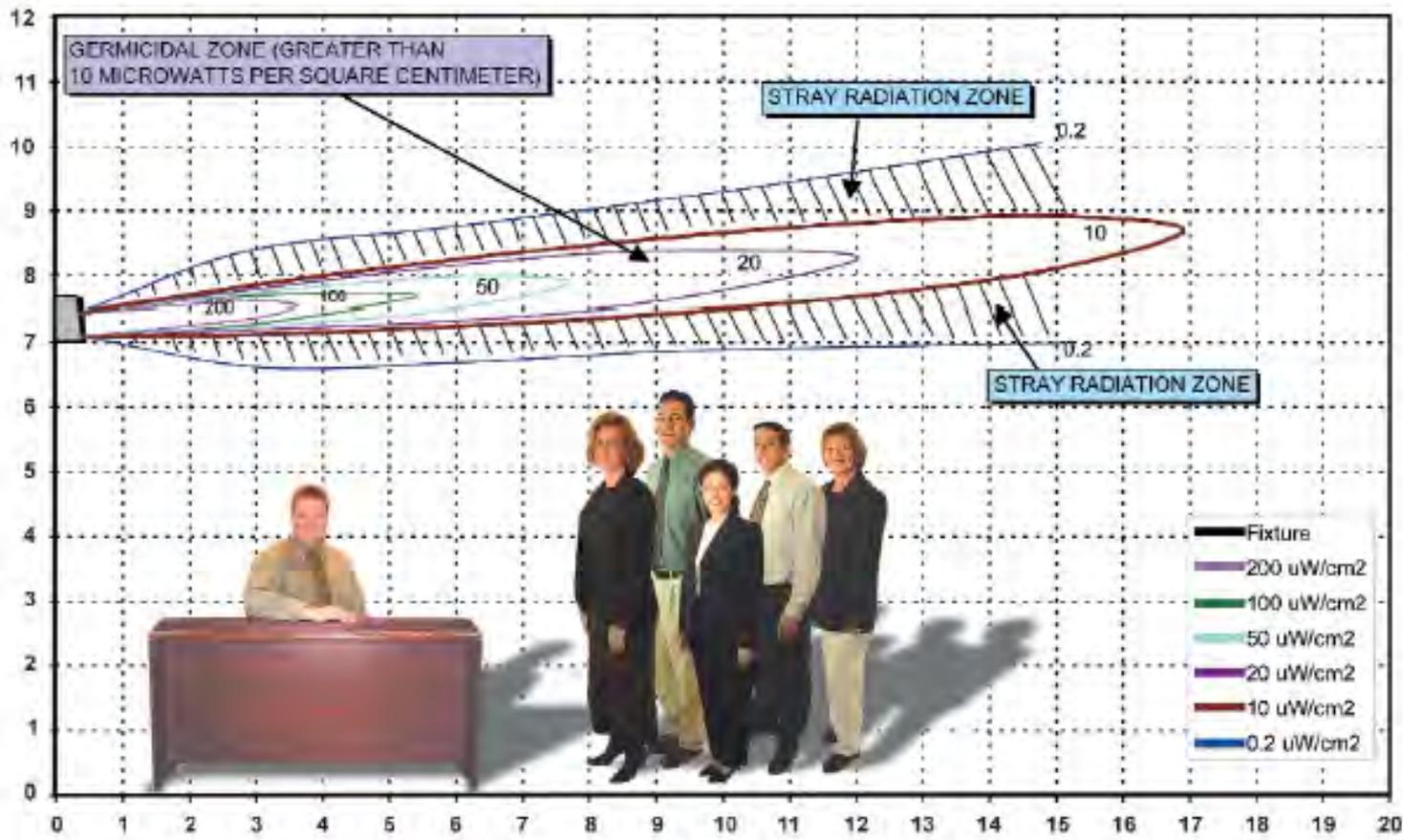


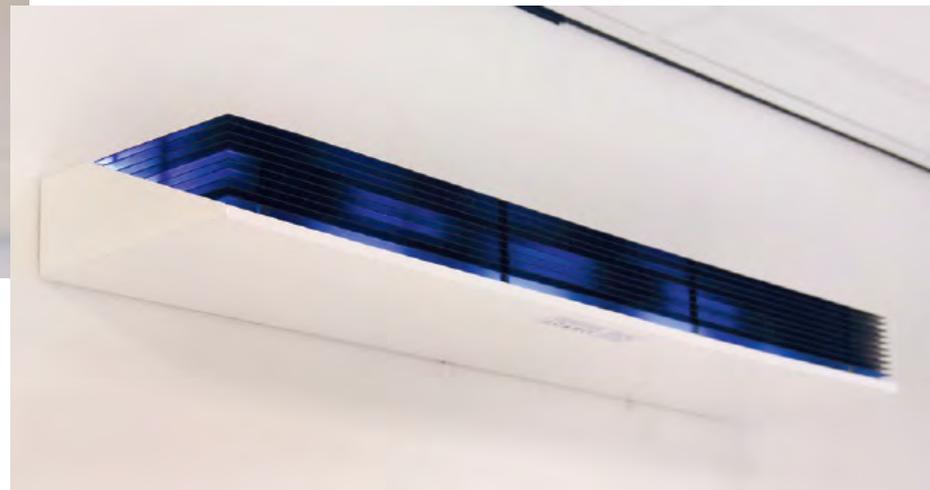
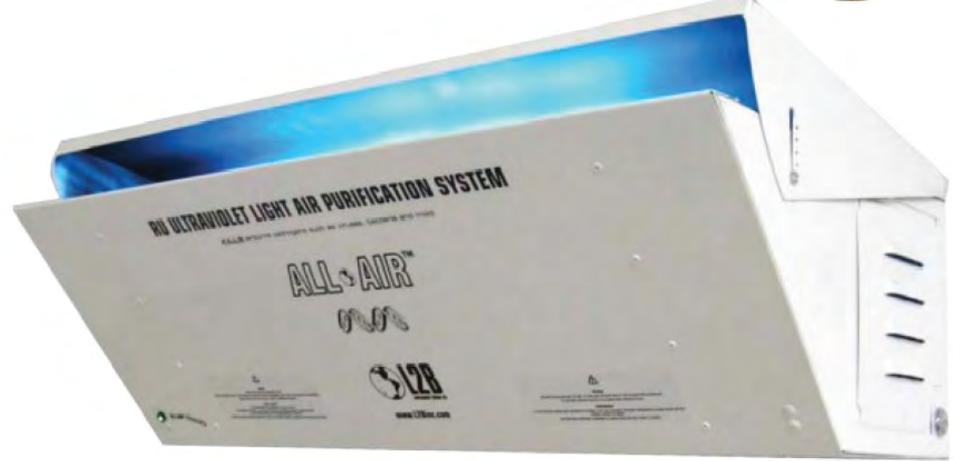
Model LIND24-EVO - Wall Mount, Single Lamp



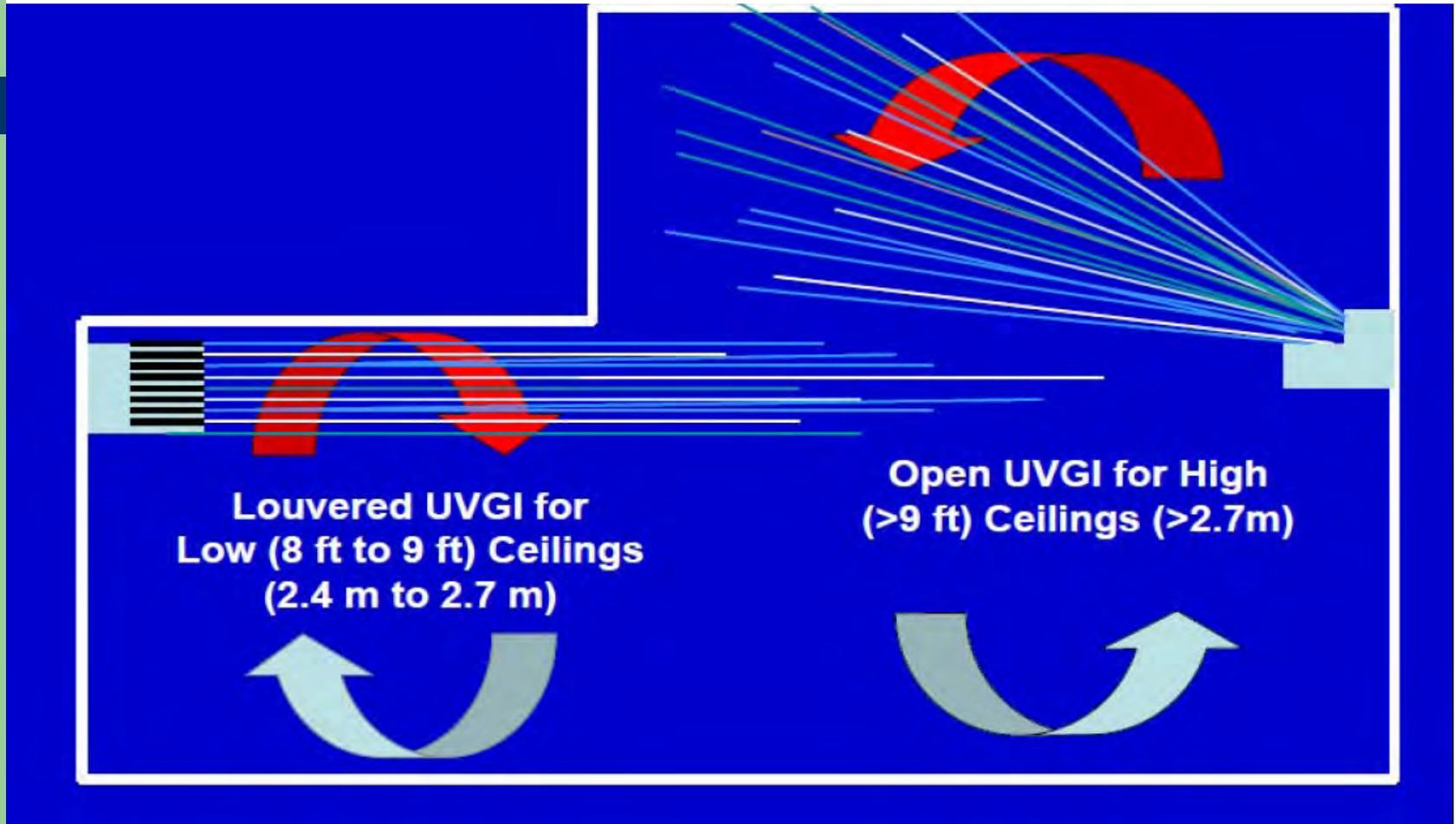
Model LIND24-EVO-2PM - Pendant Mount, Two Lamp

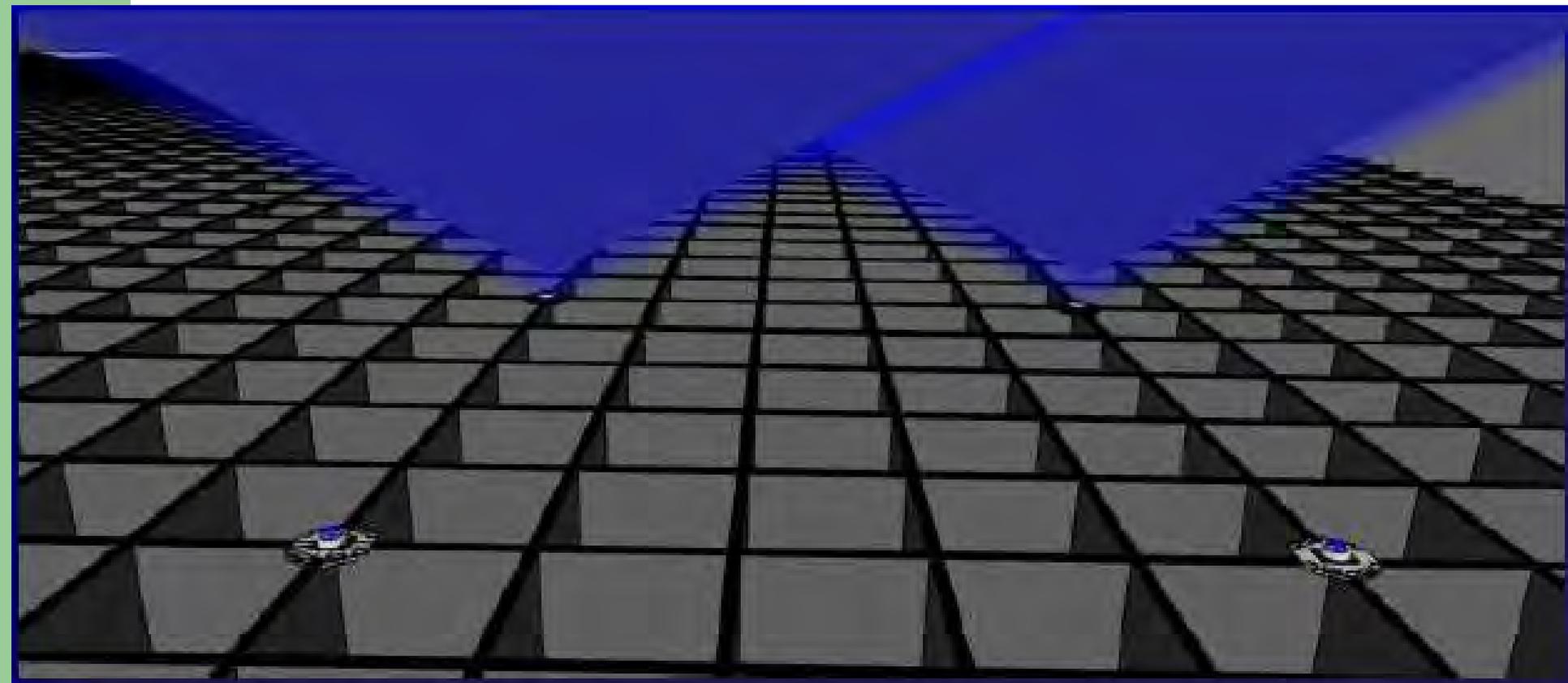
# УФ-облучатели с жалюзи





# Использование УФ-облучателей с жалюзи









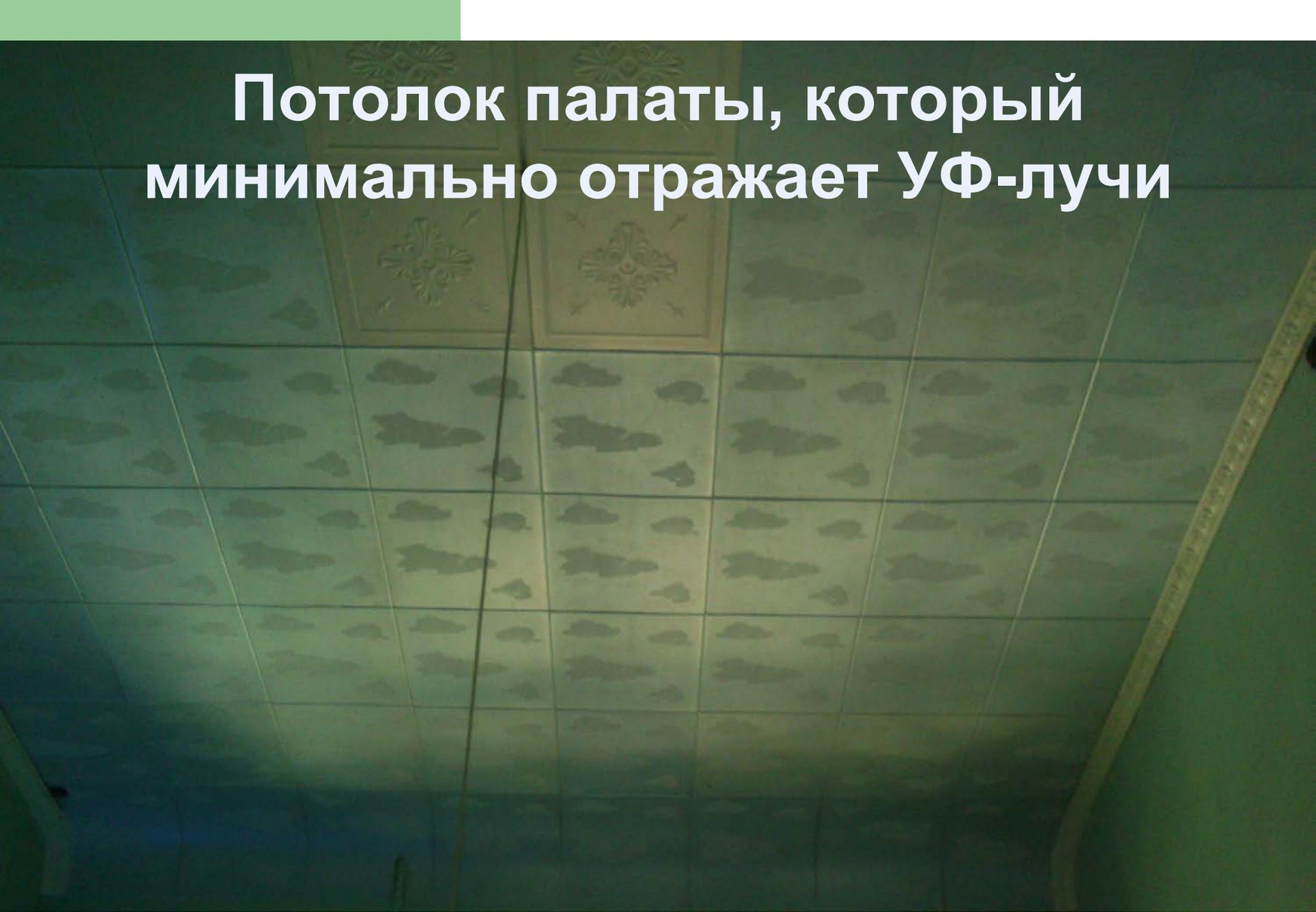
## Отражение УФ

**Отражение** от стен, потолка и др. приводит к превышению безопасного уровня УФ-облучения в нижней зоне, там, где находятся люди.

**Отражающие свойства** поверхностей (отражение УФ от белой штукатурки – 40-60%, от масляной краски – 3-10%, от водоэмульсионной краски – 10-35%)



**Потолок палаты, который  
минимально отражает УФ-лучи**



# Снижение отражения УФ-облучения

Краски с диоксидом титана









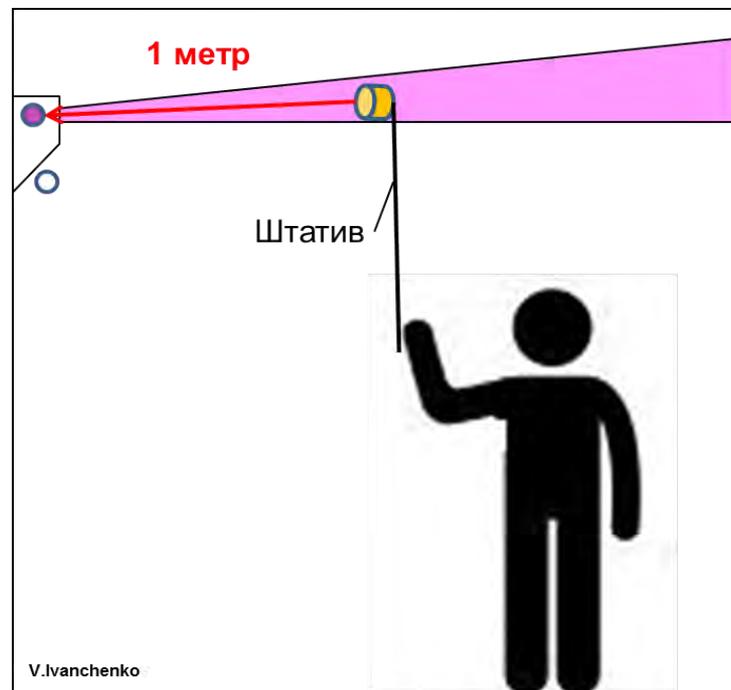
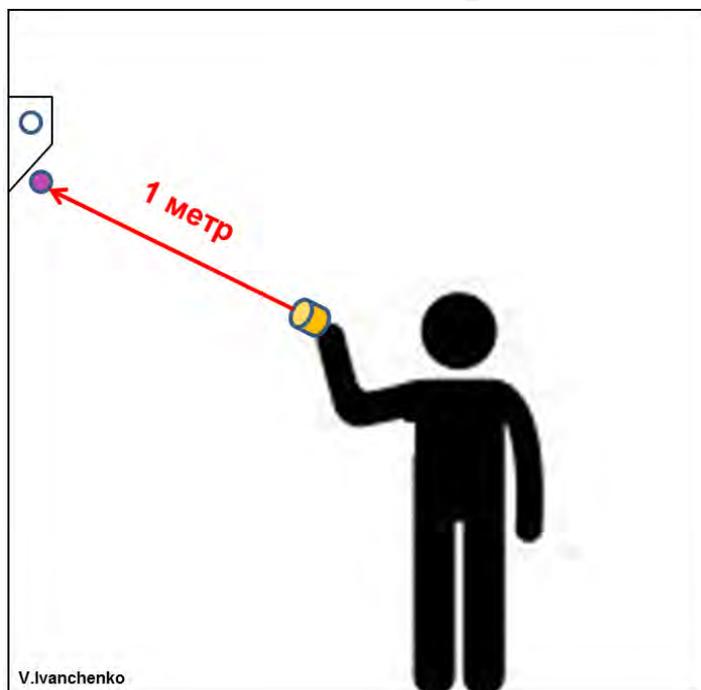
X9 UV-C Meter

33.95

↑  
↓  
power on/off  
power stop

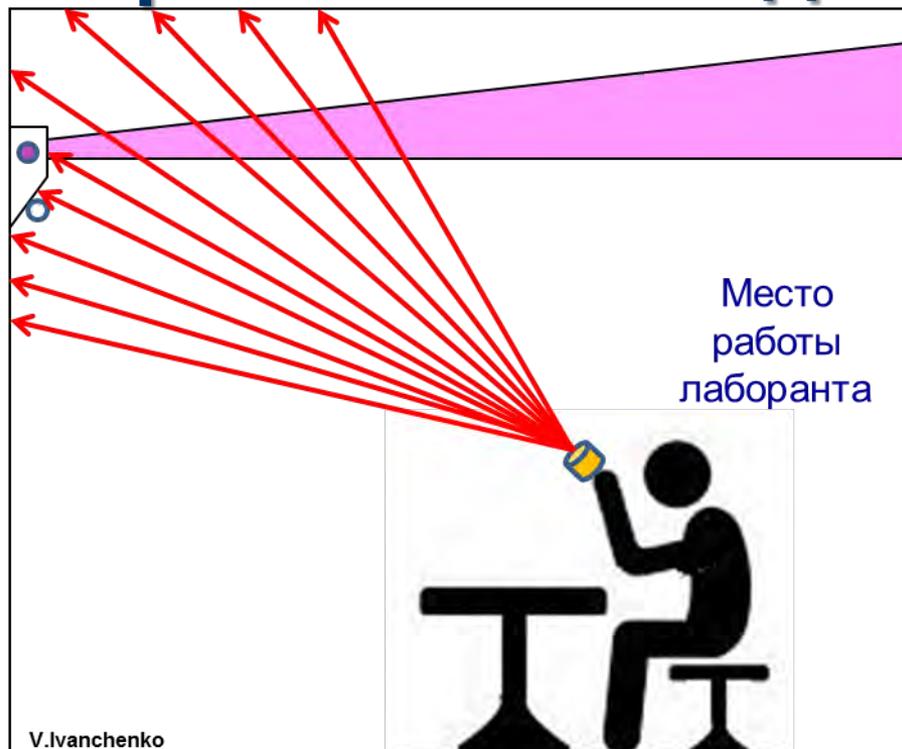
# Что можно определить с помощью УФ-радиометра?

## Эффективность работы бактерицидной УФ-лампы



# Что можно определить с помощью УФ-радиометра?

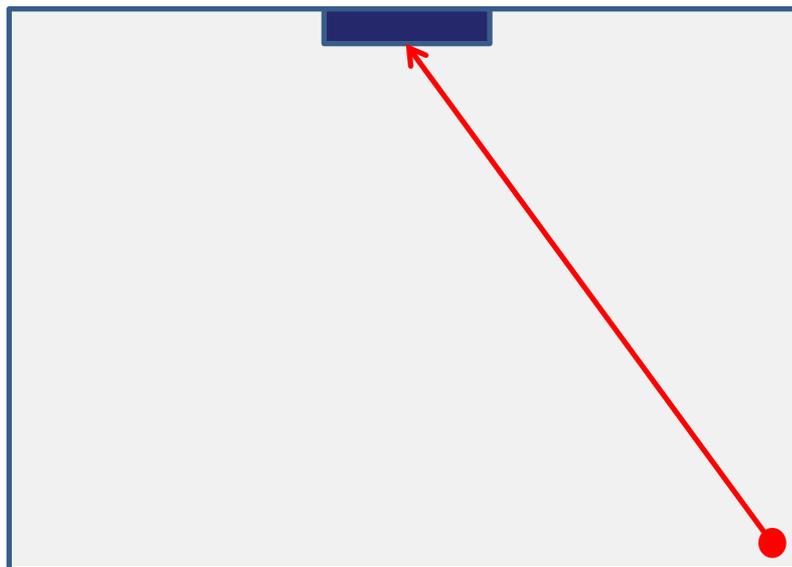
## Уровень УФ-облучения в зоне пребывания людей



# Что можно определить с помощью УФ-радиометра?

**Время, необходимое для обеззараживания помещения от M. Tuberculosis**

● - Точка замера





# Практические правила применения УФБИ

- \* Обеспечение максимальных уровней облучения в верхней зоне и безопасных – в зоне нахождения персонала и пациентов
- \* Равномерное распределение УФ-облучения ( по центру длиной стены)
- \* Исключение «мёртвых» зон (за углами и т.д.)
- \* Необходимость смешения воздуха
- \* Влажность и температура
- \* В верхней зоне – 30-50 мкВт/см кв

# Факторы, на которые следует обращать внимание при выборе места установки:

- Уровень риска
- Общая площадь (как минимум одно 30W устройство на 18-20 м<sup>2</sup> – для экранированных ламп)
- Форма помещения, расстановка мебели и оборудования в помещениях;
- Для комбинированных УФ устройств – включение ламп независимо друг от друга;
- Выключатели для УФ-ламп должны устанавливаться вне обслуживаемого помещения;
- Доступность для проведения технического обслуживания, высота – 2,1-2,3 м

# Обслуживание УФБИ устройств

- Ежемесячная очистка ламп и поверхностей 70% спирт (не мыльный раствор!). В пыльных условиях – дважды в месяц, после ремонта - дополнительно.
- Дважды в год измерение уровня УФБИ (эффективность и безопасность)
- Замена ламп:
  - Если отсутствует УФ-метр – через 8000 ч в соответствии с журналом (?)
  - Если имеется УФ-метр – когда уровень облученности на расстоянии 1 м снизится ниже  $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a light green vertical bar and a dark blue horizontal bar with rounded ends.

**Не забываем о  
технике  
безопасности!**

# Рециркулятори

22 – 26.12.2014 року



**USAID** | **УКРАЇНА**  
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ



**ІНФЕКЦІЙНИЙ  
КОНТРОЛЬ  
В УКРАЇНІ**

Посилення контролю за туберкульозом в Україні

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ

# Устройство и принцип работы



# Неефективність роботи

- В деяких рециркуляторах використовуються УФ-лампи спектру А та В
- Низька ефективність роботи



# Неефективність роботи

- Малий радіус дії
- Швидкість руху повітря
- Особливості конструкції



у Стандарті інфекційного контролю за туберкульозом в лікувально-профілактичних закладах, місцях довгострокового перебування людей та проживання хворих на туберкульоз (Приказ МОЗ №684 від 18.08.2010р. зі змінами (Пр. МОЗ №950 від 23.12.2011р.)) неодноразово згадувалися «**закриті лампи УФО**»

Міжнародна медична спільнота на 45 всесвітній конференції зі здоров'я легень (2014, Барселона) підтвердила, що рециркулятори абсолютно неефективні у відношенні *M. tuberculosis*.



- Не включайте його взагалі, не витрачайте електроенергію марно.
- Або спробуйте переробити рециркулятор на екранований УФ-опромінювач, що, нажаль, інколи неможливо.





**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

**ВОПРОСЫ?**