



USAID | **УКРАЇНА**
ВІД АМЕРИКАНСЬКОГО НАРОДУ

Посилення контролю
за туберкульозом в Україні



**ІНФЕКЦІЙНИЙ
КОНТРОЛЬ
В УКРАЇНІ**

ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Світовий досвід нормування впливу на працівників
бактерицидного ультрафіолетового випромінювання



2016

Огляд здійснено в рамках Проекту Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) "Посилення контролю за туберкульозом в Україні" на замовлення Державної установи "Український центр контролю за соціально небезпечними хворобами Міністерства охорони здоров'я України". публікація відображає думку його авторів та не обов'язково є офіційною точкою зору USAID чи Уряду США.

Авторський колектив:

- Віктор Ляшко** Голова ГО “Інфекційний контроль в Україні”, голова Національної експертної групи з інфекційного контролю
- Данило Бріндак** Експерт ГО “Інфекційний контроль в Україні”, експерт Національної експертної групи з інфекційного контролю, к.мед.н.
- Катерина Сосяк** Експерт ГО «Інфекційний контроль в Україні», експерт Національної експертної групи з інфекційного контролю, госпітальний епідеміолог НДСЛ «ОХМАТДИТ»

Експертна допомога:

- Андрій Александрін** Спеціаліст з інфекційного контролю Проект USAID «Посилення контролю за туберкульозом в Україні», к.мед.н.

Огляд проведено в рамках Проекту Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) “Посилення контролю за туберкульозом в Україні” на замовлення Державної установи “Український центр контролю за соціально небезпечними хворобами Міністерства охорони здоров’я України”

Публікація відображає думку її авторів і не обов’язково є офіційною точкою зору USAID або уряду США

2016

Зміст

1	Актуальність	4
2	Мета огляду	5
3	Нормування застосування бактерицидних опромінювачів в Україні	5
4	Світовий досвід	8
5	Висновки	11

1.АКТУАЛЬНІСТЬ

Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує¹ застосовувати безперервне ультрафіолетове бактерицидне опромінення повітряного середовища верхньої частини приміщення в присутності людей, як ефективний метод профілактики внутрішньолікарняного інфікування туберкульозом.

Водночас, метод ультрафіолетового знезараження має свої недоліки і обмеження. Тривала експозиція ультрафіолетового випромінювання в дозах, що перевищують допустимі рівні, здатна викликати в людини фотокератит, фотодерматит, у дуже рідкісних випадках - катаракту і рак шкіри.

Разом з тим, грамотне застосування ультрафіолетових бактерицидних опромінювачів з використанням засобів контролю (УФ-радіометр) робить їх високоефективним і низьковартісним методом знезараження інфікованого повітря в зонах високого ризику протитуберкульозних закладів.

“Впровадження інженерного компонента інфекційного контролю є важливою стратегією для зменшення поширеності хвороб з повітряним шляхом передачі.

Застосування екранованих УФ-опромінювачів має ряд унікальних переваг: вони мають потенціал для обробки великих об'ємів повітря в приміщенні, відносно недорогі, швидкодіючі й безшумні.”²

Edward A. Nardell (Harvard Medical School (Medicine; Global Health and Social Medicine), Harvard School of Public Health (Environmental Health; Immunology and Infectious Diseases) , Brigham and Women's Hospital, Division of Global Health Equity

З огляду на викладене, за технічної підтримки Проекту Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) “Посилення контролю за туберкульозом в Україні” було розроблено проект наказу МОЗ України «Про затвердження Методики використання ультрафіолетового бактерицидного випромінювання для знезараження повітря в приміщеннях закладів охорони здоров'я».

Зазначений проект отримав схвальні відгуки від фахівців практиків - епідеміологів та лікарів-фтизіатрів. Однак, представники наукової сфери висловили застереження щодо доцільності використання екранованих бактерицидних опромінювачів у присутності людей.

¹ Методические рекомендации профилактики туберкулеза в лечебно-профилактических учреждениях при дефиците необходимых ресурсов. ВОЗ. 1999. http://www.who.int/tb/publications/who_tb_99_269_rus.pdf?ua=1

² Spatial distribution of fluence rate from upper-room ultraviolet germicidal irradiation: Experimental validation of a computer-aided design tool
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10789669.2012.667863>

2. МЕТА ОГЛЯДУ

Проведення аналізу існуючої в Україні нормативно-правової бази, яка регламентує використання бактерицидних опромінювачів у закладах охорони здоров'я та її порівняння з міжнародними регулюваннями, у тому числі й в країнах пост-радянського простору.

3. НОРМУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРИЦИДНИХ ОПРОМІНЮВАЧІВ В УКРАЇНІ

В Україні до цього часу використовується “Інструкція по санитарно-противоэпидемическому режиму и охране труда персонала инфекционных больниц (отделений)”³, яка затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я Союзу Радянських Соціалістичних Республік в 1983 році.

Пункт 8.4. зазначеної Інструкції нормує розміщення бактерицидних опромінювачів у відділеннях інфекційних стаціонарів у залежності від об'єму приміщень. Зокрема, в оглядових, процедурних кабінетах (боксах) передбачено встановлення бактерицидних опромінювачів (ОБН-150) із розрахунку один опромінювач на 30 м³ приміщення, ОБП-300 – на 60 м³. При цьому вони повинні розташовуватись на висоті не менше двох метрів. Варто зауважити, що у зазначених в Інструкції бактерицидних опромінювачах (ОБН-150 та ОБН-300) верхні лампи є екранованими та можуть включатися окремо від нижніх, відкритих, ламп.



Наступний абзац Інструкції регулює розміщення екранованих бактерицидних ламп. Кількість таких ламп повинна розраховуватись за наступною схемою: на 1 м³ приміщення потужність лампи повинна складати 1Вт. При цьому в Інструкції

³ Інструкція по санитарно-противоэпидемическому режиму и охране труда персонала инфекционных больниц (отделений). Приказ МЗ СССР от 04.08.1983 №916 <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/v0916400-83/print1446372815542165>

не вводиться пряма заборона перебування людей у приміщеннях при роботі таких екранованих бактерицидних опромінювачів.

На відміну від екранованих, неекрановані лампи, розміщення яких відповідно до Інструкції повинно здійснюватися із розрахунку 2,5-2 Вт на м³ приміщення, включаються на 30-40 хвилин у спеціально відведений час і тільки при відсутності людей.

Схожа норма присутня в “Санитарных правилах устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров”⁴ (СанПиН 5179-90). Пункт 9.3. яких передбачає у приміщеннях, що потребують дотримання особливого режиму стерильності, асептики і антисептики, після прибирання та в процесі експлуатації періодично опромінювати ультрафіолетовими стаціонарними або пересувними бактерицидними лампами із розрахунку 1 Ватт потужності лампи на 1 м³ приміщення.

Документом, який уже чітко дозволяв працювати в приміщенні де включені екрановані бактерицидні опромінювачі, стала Інструкція по санітарно-протиепідемічному режиму аптек⁵.

Зокрема, в пункті 6.7. цієї Інструкції було зазначено, що у присутності персоналу можуть експлуатуватися екрановані бактерицидні опромінювачі, які встановлюються на висоті 1,8 - 2,0 м від підлоги, з розрахунку 1 Вт на 1 м³ об'єму приміщення, за умови виключення направлено випромінювання на людей, які знаходяться в приміщенні. Однак, уже в 2006 році ця норма не знайшла відображення в новій редакції Інструкції із санітарно-протиепідемічного режиму аптечних закладів.

Ще одним документом, який регламентує використання бактерицидного ультрафіолетового опромінювання є Стандарт інфекційного контролю за туберкульозом в лікувально-профілактичних закладах, місцях довгострокового перебування людей та проживання хворих на туберкульоз⁶. У цьому документі зустрічається термін “лампи УФО закритого типу”, проте розкриття поняття цього терміну відсутнє.

Дуже часто в наших закладах термін “лампа закритого типу” підміняють терміном “рециркулятор”. Що, на наш погляд, є некоректним, особливо в закладах, які надають медичну допомогу хворим на туберкульоз. Більш детально

⁴ Санитарные правила устройства, оборудования и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров. СанПиН 5179-90

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/n0003400-90/print1446372815542165>

⁵ Інструкція по санітарно-протиепідемічному режиму аптек. Наказ МОЗ України від 14.06.1993 №139.

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0420-95/print1446372815542165>

⁶ Стандарт інфекційного контролю за туберкульозом в лікувально-профілактичних закладах, місцях довгострокового перебування людей та проживання хворих на туберкульоз. Наказ МОЗ України від 18.08.2010 № 684.

<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0803-10/print1452889186574637>

про це можна прочитати в статті “Використання рециркуляторів у медичних закладах”⁷.

Підсумовуючи викладене, зазначаємо, що використання екранованих бактерицидних опромінювачів у лікувально-профілактичних закладах не є наукою для України, яке потребує додаткового наукового вивчення та обґрунтування.

Додатково це підтверджує й наявність позитивних висновків державної санітарно-епідеміологічної експертизи⁸ на екрановані бактерицидні опромінювачі. В яких, зазвичай, вказується на необхідність використовувати бактерицидні опромінювачі згідно з інструкцією виробника. У той же час, більшість виробників у паспортах на лампи (30 Вт) зазначає про можливість її використання в екранованих лампах з розрахунку 1 лампа на 18-20 м².

Водночас, жодний з перерахованих нормативно-правових актів не регулює час можливого безпечного перебування людини в приміщенні, в якому працюють екрановані ультрафіолетові бактерицидні лампи.

Єдиним документом, який до цього часу регулює допустиму інтенсивність ультрафіолетового випромінювання (опромінення) є «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях»⁹ (СН4557-88) датований 1988 роком. Який мало того що є застарілим, так має двозначні трактування щодо його застосування в сфері охорони здоров'я. Оскільки один пункт документу говорить про те, що норматив застосовується в охороні здоров'я, інший пункт це спростовує зазначаючи, що норматив не поширюється на ультрафіолетове випромінювання, яке використовується в лікувальних і профілактичних цілях.

Повертаючись до самого нормативу, то згідно з зазначеними санітарними нормами, для області УФ-С допустима інтенсивність опромінення працівників при наявності незахищених ділянок поверхні шкіри не більше 0,2 м і періоду опромінення до 5 хвилин (тривалість пауз між ними повинна бути не менше 30 хвилин із загальною тривалістю дії ультрафіолету за зміну до 60 хвилин) – не повинна перевищувати 0,001 Вт/м².

⁷ Використання рециркуляторів у медичних закладах. Стаття.

<http://stbcu.com.ua/2015/recirculator/>

⁸ Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 17.05.2013 №05.03.02-04/38981 на опромінювачі бактерицидні <http://bactosfera.com.ua/garantiya-%20i-sertifikaty>

⁹ Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. СН 4557-88. <http://www.dsesu.gov.ua/ua/normativna-pravova-baza/sanitarni-pravyla-i-normy/file/274-132?start=140>

4. СВІТОВИЙ ДОСВІД

У березні 2009 році в США було випущено керівництво “Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings”¹⁰. Дане керівництво це продукт співпраці Департаменту охорони здоров'я і соціальних служб, Центру з контролю і профілактики захворювань (CDC) та Національного інституту охорони праці (NIOCH).

У зазначеному Керівництві наведені рекомендації використання бактерицидного ультрафіолетового випромінювання у верхній зоні приміщення в присутності медичного персоналу.

Цим керівництвом і Центр з контролю і профілактики захворювань (CDC) і Національний інститут охорони праці (NIOCH) ще раз підтвердили безпечність рекомендованої дози монохроматичного УФ-опромінення при $\lambda=254\text{nm}$ для 8-ми годинного робочого дня на рівні - 6 мДж/см^2 (6000 мкДж/см^2).

Зазначений норматив був встановлений ще в 1972 році Національним інститутом охорони праці США (NIOCH) в документі “NIOSH [1972]. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to ultraviolet radiation. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Health Services and Mental Health Administration, National Institute for Occupational Safety and Health; DHEW (NIOSH) Publication No. HSM 73-11009.”¹¹

¹⁰ Environmental Control for Tuberculosis: Basic Upper-Room Ultraviolet Germicidal Irradiation Guidelines for Healthcare Settings. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-105/pdfs/2009-105.pdf>

¹¹ NIOSH [1972]. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to ultraviolet radiation. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Health Services and Mental Health Administration, National Institute for Occupational Safety and Health; DHEW (NIOSH) Publication No. HSM 73-11009. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/1970/73-11009.html>

Table I-1

Total Permissible 8-Hour Doses and
Relative Spectral Effectiveness of Some
Selected Monochromatic Wavelengths

Wavelength (nm)	Permissible 8-hour dose (mJ/cm ²)	Relative spectral effectiveness (SA)
200	100.0	0.03
210	40.0	0.075
220	25.0	0.12
230	16.0	0.19
240	10.0	0.30
250	7.0	0.43
254	6.0	0.50
260	4.6	0.65
270	3.0	1.00
280	3.4	0.88
290	4.7	0.64
300	10.0	0.30
305	50.0	0.06
310	200.0	0.015
315	1000.0	0.003

Table I-2

Maximum Permissible Exposure Times
for Selected Values of I_{eff}

Duration of exposure per day	Effective irradiance, I_{eff} ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
8 hrs	0.1
4 hrs	0.2
2 hrs	0.4
1 hr	0.8
30 min.	1.7
15 min.	3.3
10 min.	5.0
5 min.	10.0
1 min.	50.0
30 sec.	100.0

У 2012 році даний норматив перезатвердила American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

У 2006 році Австралійське агентство з захисту від випромінювання та ядерної безпеки (ARPANSA) випустило "Стандарт захисту від випромінювання.

Професійний вплив ультрафіолетового випромінювання”¹². На довжині хвилі 254 нм норматив австралійського стандарту ідентичний нормативу, який наведено в документах США.

Table 1: Ultraviolet radiation exposure limits and Relative Spectral Effectiveness

Wavelength ^a (nm)	Exposure Limit (J.m ⁻²)	Exposure Limit (mJ.cm ⁻²)	Relative Spectral Effectiveness S _λ
180	2 500	250	0.012
190	1 600	160	0.019
200	1 000	100	0.030
205	590	59	0.051
210	400	40	0.075
215	320	32	0.095
220	250	25	0.120
225	200	20	0.150
230	160	16	0.190
235	130	13	0.240
240	100	10	0.300
245	83	8.3	0.360
250	70	7.0	0.430
254 ^b	60	6.0	0.500
255	58	5.8	0.520
260	46	4.6	0.650
265	37	3.7	0.810

У країнах пост-радянського простору перший стандарт з інфекційного контролю було розроблено в Республіці Беларусь. У 2009 році наказом Міністерства охорони здоров'я було затверджено методичне керівництво “Мероприяття по инфекционному контролю в противотуберкулезных организациях”¹³.

Зазначеним керівництвом в Республіці Беларусь визначено наступний максимальний рівень експозиції ультрафіолетового опромінення:

0,1 μW/cm² безперервного опромінення впродовж 24 годин;

0,2 μW/cm² безперервного опромінення впродовж 8 годин.

Варто зазначити, що в 2012 році в республіці було затверджено новий Гігієнічний норматив “Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников”¹⁴.

У цьому документі визначено, що при використанні бактерицидних ультрафіолетових опромінювачів для знезараження повітря і поверхонь в закладах охорони здоров'я випромінювання від екранованих ламп, а також те,

¹² Radiation Protection Standard. Occupational Exposure to Ultraviolet Radiation

<http://www.arpana.gov.au/pubs/rps/rps12.pdf>

¹³ Методическое руководство “Мероприяття по инфекционному контролю в противотуберкулезных организациях». Приказ от 11.12.2009 №1151, Минск

<http://www.mnrcpf.by/ru/organizacionno-metodicheskaya-rabota/normativno-pravovye-akty-po-slujbe.html?download=50%3A11.12.2009.-1151>

¹⁴ Гигиенический норматив “Допустимые значения показателей ультрафиолетового излучения производственных источников». Постановление от 14.12.2012 №198. Минск

http://www.svetlce.by/wp-content/uploads/2012/04/post_mzrb-12122012-1981.pdf

що відбивається від стелі та стін на висоті 1,5 м від підлоги, в області УФ-С не повинно перевищувати рівня $0,001 \text{ Вт/м}^2$.

У 2011 році було випущено «Национальное руководство по противотуберкулезному инфекционному контролю Республики Таджикистан»¹⁵. У якому гранично допустимим рівнем впливу ультрафіолетового бактерицидного опромінення для людини є сумарна доза 6 мДж/см^2 (або 6000 мкДж/см^2), отримана впродовж 8 годин.

Методичне керівництво «Инфекционный контроль туберкулеза в организациях здравоохранения Кыргызской республики», яке видано в 2013 році, за показниками безпеки впливу ультрафіолетового випромінювання відсилає до Керівництва Центру США з контролю захворювань (1994 р., том 43, RR-13, ст. 93). Однак, в самому керівництві зазначено, що для забезпечення захисту працівників організації охорони здоров'я, які піддаються впливу випромінювання впродовж 8 годин на день, ефективна доза випромінювання складає $0,1 \text{ мікро Ватт/см}^2$ та нижче.

5. ВИСНОВКИ

На підставі аналізу міжнародних документів, можна стверджувати, що зазначена в проекті Методики використання ультрафіолетового бактерицидного випромінювання для знезараження повітря в приміщеннях закладів охорони здоров'я норма:

“Час можливого безпечного перебування людини в приміщенні, в якому працюють екрановані ультрафіолетові бактерицидні лампи при значенні щільності бактерицидного потоку випромінювання більше $0,2 \text{ мкВт/см}^2$, обчислюється за формулою $t (с) = 6000/p$, де:

$t (с)$ – час (в секундах) безпечного перебування людини в приміщенні;

6000 – поверхнева доза (мкДж/см^2) бактерицидного опромінення при вимірюванні УФ-опромінення з довжиною хвилі 254 нм , яку безпечно для здоров'я може отримати людина за кожні 8 годин безперервного знаходження приміщенні, в якому працюють ультрафіолетові бактерицидні лампи;

p – бактерицидна опроміненість (поверхнева щільність бактерицидного потоку випромінювання при вимірюванні УФ-опромінення з довжиною хвилі 254 нм , мкВт/см^2), що виміряна за допомогою ультрафіолетового радіометру в

¹⁵ Национальное руководство по противотуберкулезному инфекционному контролю Республики Таджикистан. http://www.ghdonline.org/uploads/TJK_Infection_control_GLS_APPROVED_RUS.pdf

конкретній точці приміщення, для якої розраховується час безпечного перебування людини.”

відповідає міжнародним підходам і може використовуватися в Україні.

Відсутність затвердженого нормативу наразі може лише негативно позначитися як на здоров'ї медичних працівників, так і на здоров'ї пацієнтів. Оскільки в Україні продовжується використання нормативів Радянського Союзу, які зорієнтовані на об'єми приміщень, а не на поглинену дозу бактерицидного опромінення людиною.