

## МАТРИЧНИЙ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИЙ ОПРОМІНЮВАЧ

У міру швидкого зростання загальної поширеності спалахів гострого респіраторного синдрому коронавірусу 2 (SARS-CoV-2) зростає потреба у моделюванні та розробці нових засобів і технологій дезінфекції для інактивації цих вірусів. SARS-CoV-2, який є збудником COVID-19, може виживати в аерозолях на різних предметах принаймні від 3 год до 72 год і бути джерелом інфікування людини. Оскільки молекули коронавірусної інфекції зберігаються довго на предметах громадського та особистого користування то постає питання створення високоефективного і дешевого пристрою для знезараження. Взагалі давно відомим методом знезараження будь яких поверхонь, в тому числі і біологічних тканин вважають ультрафіолетове (УФО) випромінювання. Інактивація за допомогою УФ може відбуватися за допомогою декількох механізмів, серед них пошкодження нуклеїнових кислот, білків або внутрішнє утворення кисневих радикалів, в тому числі і у вірусах.

Нещодавно ізраїльськими вченими описана здатність інактивації SARS-CoV-2 з використанням ультрафіолетових світло діодів (СВД) низько інтенсивного випромінювання [1].

Автори даної доповіді також мають досвід розробки і використання низько інтенсивних СВД для світлотерапії у вигляді матриць, які можна використовувати і для інактивації вірусів SARS-CoV-2 [2,3]. Подібна матриця повинна забезпечувати екологічні вимоги, щодо спектру і рівня оптичної потужності випромінювання УФ сигналу та мати рівномірне поле опромінення. Для зручності використання, при опроміненні предметів та поверхонь матриці розміром  $10 \times 30$  см, вона реалізується з ручкою у поздовжньому вигляді.

Матриця, складається з 3 рядів світлодіодів діапазону УФ-С моделі LTPL-G35UVC275GM виробництва компанії LITEON з довжиною хвилі 275 нм та кутом випромінювання 120 градусів і оптичною потужністю 25 мВт. Загальна кількість світлодіодів в матриці 30 штук, відстань між кожним світлодіодом 3 см, в кожному ряді по 10 УФ СВД. Сумарна оптична потужність матриці складає 750 мВт.

В якості основної радіометричної (ефективної) величини, що характеризує бактерицидне випромінювання, є бактерицидний потік.

Необхідну часову «порцію» УФ за процедури опромінення визначають індивідуально, залежно від об'єкту дезінфекції (стіл, дверна ручка, крісло і т.д.). Для опису характеристик УФО використовуються радіометричні фізичні (або енергетичні) величини. Вимірювання значень цих величин розділяється на спектральні та інтегральні методи. Для розрахунку мінімальної дози необхідно відштовхуватись від мінімального часу опромінення, необхідного для одержання бактерицидного ефекту при визначені інтенсивності потоку випромінювання, наприклад [4]:

$$T_c \cdot Q = Vm \cdot \frac{c}{m^2} = \frac{Дж}{m^2} \quad (1)$$

де,  $T_c$  – час опромінення (с);  $Q$  – інтенсивність потоку опромінення.

Конструктивна рамка СВД-матриці, в якій розміщено тридцять СД обмежує кути випромінювання у кожному зі світлодіодних каналів і захищає оператора від небажаного розсіювання.

В результаті використання запропонованої моделі забезпечується контроль за рівнем поглинання енергії ультрафіолетового потоку в процесі опромінення предметів громадського використання (дверні ручки, сидіння маршрутних таксі, кошики в супермаркетах і т.д.).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D.H., Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. N. Engl. J. Med. 2020; 382:1564 –1567.
2. Патент України №113732 А61В 5/00 Пристрій для світлотерапії / О. П. Яненко, К.Л. Шевченко, Р.А. Ткачук, В.І. Кузь, заявка № u201608572, заявл. 04.08.2016, опубл. 10.02.2017 – Бюл. № 3.
3. Круковская Л.П. Ультрафиолетовое излучение - его биологическая воздеиствие: Методическое пособие.– СПб.: СПбТПУ, 2009. –26 с.