

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕЗИНФИЦИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ВИДИМЫМ СВЕТОМ

Лишик С. И., Град Д. В., Слепокуров В. Е., Асиненко Д. А.,
Челяпин А. Е., Цвирко В. И.

Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси
rnd@ledcenter.by

Annotation. Two models of LED disinfectant lamps have been developed that use radiation with a wavelength of 405 nm to disinfect the air and indoor surfaces. The developed technology is safe and can be used in the presence of a person to illuminate office, industrial and service premises. The lamps are characterized by a simple design, manufacturability and ease of use.

Для предотвращения распространения среди населения инфекционных заболеваний передающихся воздушно-капельным путем широко используются различные технические средства: маски, респираторы, рециркуляторы, дезинфекторы и т. п. Светодиодные светильники – дезинфекторы относятся к сравнительно новому классу устройств, реализующих одновременно функции общего освещения и непрерывного дезинфицирования воздуха и открытых поверхностей в помещениях, в том числе в присутствии людей. Принцип действия таких устройств основан на абсорбции излучения фиолетового цвета (405 нм) порфиринами, в результате чего внутри микроорганизмов (бактерий, грибков, дрожжей, спор и т. п.) образуются активные формы кислорода, которые вызывают окисление и гибель микробных клеток. Существует также гипотеза о не порфириновом механизме инактивации вирусов, например, SARS-CoV-2 (возбудитель COVID-19) и грипп А [1].

Фотографии моделей светодиодных светильников-дезинфекторов № 1 и 2, а также спектральные характеристики образца № 2 в трех режимах его работы (переключение режимов работы осуществляется при помощи пульта дистанционного управления), представлены на рис. 1.

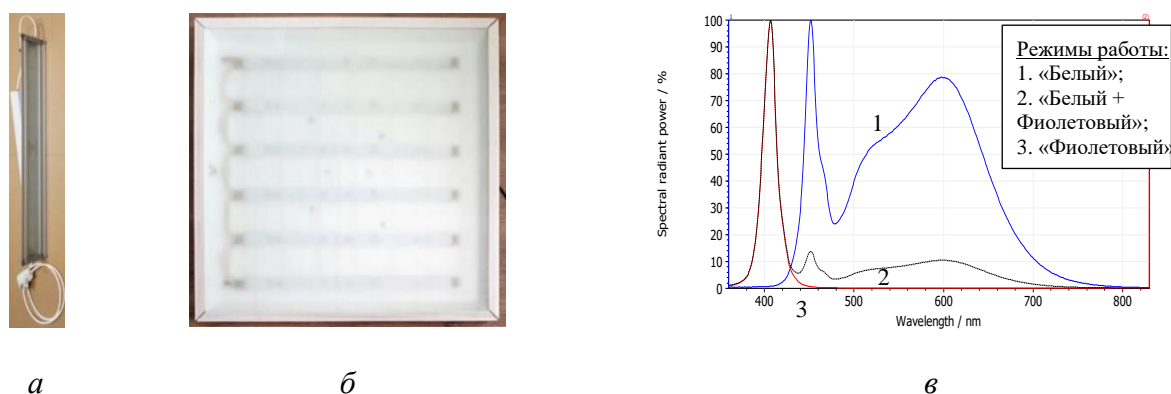


Рисунок 1 – Модели светодиодных светильников-дезинфекторов № 1 (а) и № 2 (б), а также спектральная характеристика светильника № 2 (в)

Оценка бактерицидной эффективности светильника – дезинфектора модели № 1 проводилась в НПЦ гигиены (г. Минск) [2]. На рис. 2 показаны чашки Петри с культурами микроорганизмов *S. aureus*, облученные и необлученные в течение 30 мин. При этом светильник располагался на расстоянии 10 см от чашек Петри (энергетическая освещенность 156 Вт/м²). Как следует из анализа рис. 2, под воздействием излучения 405 нм практически все колонии микроорганизмов погибли. Следовательно, в реальных условиях эксплуатации в помещениях с нормируемой освещенностью 300 лк или 500 лк время инактивации с эффективностью 90 % составит соответственно 18,3 ч или 11,0 ч.

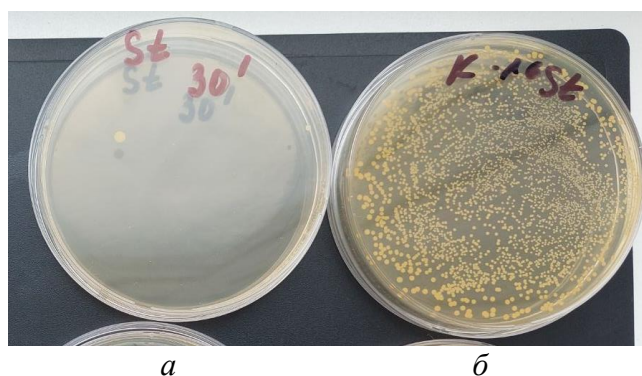


Рисунок 2 – Инактивация золотистого стафилококка *S. aureus* под воздействием излучения светильника № 1 (а); контрольный образец (б)

Отличительной особенностью предлагаемой технологии дезинфицирования является минимальный риск при попадании излучения на кожу и глаза, в отличие, например, от излучения устройств на основе УФ ламп. Испытания по ГОСТ ИЕС 62471 «Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем» показали, что модуль № 2 относится к группе риска RG1 (минимальный риск).

Таким образом, технология дезинфицирования видимым светом характеризуется безопасностью и непрерывностью воздействия (24/7) и может применяться для освещения медицинских учреждений, офисных, производственных, бытовых и вспомогательных помещений, коридоров, и т. п.

Список использованных источников

1. Rathnasinghe, R., Jangra, S., Miorin, L. et al. The virucidal effects of 405 nm visible light on SARS-CoV-2 and influenza A virus. *Sci Rep* 11, 19470 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97797-0>
2. Оценка эффективности и безопасности применения видимого света для обеззараживания помещений. С. И. Лишик [и др.]. Опто-, микро- и СВЧ-электроника–2022 : Сб. ст. II междунар. науч.-техн. конф. Минск, 21–23 сент. 2022 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Инновац.-пром. Кластер «Микро-, опто и СВЧ-электроника», Гос. науч.-произв. Об-ние «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» ; редкол.: Н. С. Казак (гл.ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2022. – С. 138–145. ISBN 978-985-08-0000-0.