

**Особенности применения импульсных ксеноновых УФ-облучателей
для обеззараживания воздуха и помещений***Л. М. Василяк, Н. Н. Кудрявцев*

Анализ технологий УФ-обеззараживания воздуха и помещений показал, что происходит переход к УФ-облучателям с высокой средней мощностью (1–2 кВт). Эффективность обеззараживания импульсным ксеноновым источником полностью определяется классическим механизмом обеззараживания и полученной УФ-дозой. В качестве базового значения рекомендуется принять дозу 25 мДж/см².

Ключевые слова: УФ-излучение, обеззараживание, воздух, импульсные ксеноновые лампы.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-50-55

Василяк Леонид Михайлович¹, гл.н.с., д.ф.-м.н.

E-mail: vasilyak@ihed.ras.ru

Кудрявцев Николай Николаевич², президент МФТИ,
д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН.

¹ Объединенный институт высоких температур РАН.

Россия, 125412, Москва, ул. Ижорская, 13, стр. 2.

² Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет).

Россия, 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.

Статья поступила в редакцию 08 апреля 2022 г.

© Василяк Л. М., Кудрявцев Н. Н., 2022

*Работа поддержана Министерством науки
и высшего образования Российской Федерации
(Государственное задание № 075-01056-22-00)*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kowalski W. J. Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. UVGI for Air and Surface Disinfection.* – Springer-Verlag Heidelberg, 2009.
2. Ультрафиолетовые технологии в современном мире / под ред. Кармазинов Ф. В., Костюченко С. В., Кудрявцев Н. Н., Храменков С. В. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2012.
3. *Reed N. G. // Public Health Rep. 2010. Vol. 125. P. 15.*
4. *Василяк Л. М. // УПФ. 2018. Т. 6. № 1. С. 5.*
5. *Memarzadeh F. // Appl. Biosaf. 2021. Vol. 26. № 1. P. 52.*
6. Hazard Communication for Disinfectants Used Against Viruses. Health Hazards and Protective Measures. Centers for Disease Control and Prevention, USA. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/disinfectant/default.html> (дата обращения: 14.04.2022).
7. Руководство Р 3.5.1904-04 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях». Минздрав РФ. 2005.
8. *Haque M., Sartelli M., McKimm J., Abu Bakar M. // Infection and drug resistance. 2018. Vol. 11. P. 2321.*
9. *Jakab S. Prevention of health-care-associated infections (HAI) and antimicrobial resistance (AMR) in Europe // V International Conference on Patient Safety, Healthcare Associated Infection and Antimicrobial Resistance. 2010.*
10. <https://www.cdc.gov/policy/polaris/healthtopics/hai/index.html> (дата обращения: 14.04.2022).
11. IUVA COVID-19 FAQ. <https://iuva.org/iuva-covid-19-faq> (дата обращения: 14.04.2022).
12. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронави

русной инфекции (COVID-19). Версия 15 (22.02.2022). Минздрав РФ.

13. <https://www.lit-uv.ru/> (дата обращения: 14.04.2022).

14. <https://www.surfacide.com/> (дата обращения: 14.04.2022).

15. <https://melitta-uv.ru/> (дата обращения: 14.04.2022).

16. *Wekhof A.* // PDA J. of Pharmaceutical Science and Technology. 2000. Vol. 54. P. 264.

17. *Wekhof A., Trompeter F.-J., Franken O.* Pulsed UV Disintegration (PUVD): a new sterilization mechanism for packaging and broad medical-hospital applications // The First International Conference on Ultraviolet Technologies. June 14–16, 2001, Washington D.C., USA. P. 1.

18. *Gomez-Lopez V. M., Devlieghere F., Bonduelle V., Debevere J.* // Journal of Applied Microbiology. 2007. Vol. 99. P. 460.

19. *Cheigh Chan-Ick, Park Mi-Hyun, Chung Myong-Soo, Shin Jung-Kue, Park Young-Seo* // Food Control. 2012. Vol. 25. P. 654.

20. *Wekhof A.* Pulsed vs. Continuous UV for in-line Sterilization or Sanitation. Steribeam, White paper. 2013. <http://www.steribeam.com/info/Pulsed%20vs.%20Continuous%20UV%20for%20in-line%20Sanitation%20or%20Sterilization.pdf> (дата обращения: 14.04.2022).

21. *Nerandzic M. M., Thota P., Sankar T. C., Jencson A., Cadnum J. L., Ray A. J., Salata R. A., Watkins R. R., Donskey C. J.* // Infection Control and Hospital Epidemiology. 2015. Vol. 36. № 2. P. 192. doi: 10.1017/ice.2014.36

22. <https://melitta-uv.ru/media/articles/evaluation-of-pulsed-xenon-ultraviolet-irradiation-of-continuous-spectrum-for-efficacy-against-multi/> (дата обращения: 14.04.2022) [in Russian].

PACS: 87.50; 92.60.Sz

The specificity of the usage of pulsed xenon UV irradiators for disinfection of air and rooms

L. M. Vasilyak¹ and N. N. Kudryavtsev²

¹ Joint Institute for High Temperatures of Russian Academy of Sciences
Bld. 2, 13 Izhorskaya st., Moscow, 125412, Russia
E-mail: vasilyak@ihed.ras.ru

² Moscow Institute of Physics and Technology
9 Institutskiy Per., Dolgoprudny, Moscow Region, 141701, Russia

Received April 08, 2022

Analysis of UV disinfection technologies of air and rooms showed that there is a tendency to UV irradiator with high average power (1–2 kW). The effectiveness of disinfection with a pulsed xenon source is completely determined by the classical mechanism of disinfection and the resulting UV dose. As a base value, it is recommended to take a dose of 25 mJ/cm².

Keywords: UV radiation, disinfection, air, pulsed xenon lamp.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-50-55

REFERENCES

1. W. J. Kowalski, *Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook. UVGI for Air and Surface Disinfection.* (Springer-Verlag Heidelberg, 2009).
2. *Ultraviolet Technologies in the Contemporary World.* Ed. by F. V. Karmazinov, S. V. Kostyuchenko, N. N. Kudryavtsev, and S. V. Khramenkov (Izd. Intellect, Dolgoprudny, 2012) [in Russian].
3. N. G. Reed, Public Health Rep. **125**, 15 (2010).
4. L. M. Vasilyak, Plasma Phys Rep+. **47**, 318 (2021).
5. F. Memarzadeh, Appl. Biosaf. **26**, 52 (2021).

6. Hazard Communication for Disinfectants Used Against Viruses. Health Hazards and Protective Measures. Centers for Disease Control and Prevention, USA. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/disinfectant/default.html> (accessed 10.04.2022).
7. Guideline R 3.5.1904-04. The use of ultraviolet germicidal radiation for indoor air disinfection. Ministry of Health of the Russian Federation. 2005 [in Russian].
8. M. Haque, M. Sartelli, J. McKimm, and M. Abu Bakar, Infection and drug resistance. **11** 2321 (2018).
9. S. Jakab, Prevention of health-care-associated infections (HAI) and antimicrobial resistance (AMR) in Europe. V International Conference on Patient Safety, Healthcare Associated Infection and Antimicrobial Resistance. 2010.
10. <https://www.cdc.gov/policy/polaris/healthtopics/hai/index.html> (accessed 13.04.2022).
11. IUVA COVID-19 FAQ. <https://iuva.org/iuva-covid-19-faq> (accessed 13.04.2022).
12. Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of novel coronavirus infection (COVID-19). Version 15 (02/22/2022). Ministry of Health of the Russian Federation [in Russian].
13. <https://www.lit-uv.ru/> (accessed 10.04.2022).
14. <https://www.surfacide.com/> (accessed 10.04.2022).
15. <https://melitta-uv.ru/> (accessed 10.04.2022).
16. A. Wekhof, PDA J. of Pharmaceutical Science and Technology **54**, 264 (2000).
17. A. Wekhof, F-J. Trompeter, and O. Franken. Pulsed UV Disintegration (PUVD): a new sterilization mechanism for packaging and broad medical-hospital applications // The First International Conference on Ultraviolet Technologies. June 14–16, 2001, Washington D.C., USA. pp. 1–15.
18. V. M. Gomez-Lopez, F. Devlieghere, V. Bonduelle, and J. Debevere, Journal of Applied Microbiology **99**, 460 (2007).
19. Chan-Ick Cheigh, Mi-Hyun Park, Myong-Soo Chung, Jung-Kue Shin, Young-Seo Park, Food Control. **25**, 654 (2012).
20. A. Wekhof, Pulsed vs. Continuous UV for in-line Sterilization or Sanitation. Steribeam, White paper. 2013. <http://www.steribeam.com/info/Pulsed%20vs.%20Continuous%20UV%20for%20in-line%20Sanitation%20or%20Sterilization.pdf> (accessed 13.04.2022).
21. M. M. Nerandzic, P. Thota, T. Sankar C, A. Jencson, J. L. Cadnum, A. J. Ray, R. A. Salata, R. R. Watkins, and C. J. Donskey, Infection Control and Hospital Epidemiology **36**, 192 (2015). doi: 10.1017/ice.2014.36
22. <https://melitta-uv.ru/media/articles/evaluation-of-pulsed-xenon-ultraviolet-irradiation-of-continuous-spectrum-for-efficacy-against-multi/> (accessed 13.04.2022) [in Russian].