

DOI 10.30898/1684-1719.2020.4.13

УДК 53.083.2

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Ю. В. Гуляев, В. А. Черепенин

Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова РАН,
125009, Москва, ул. Моховая, 11-7

Статья поступила в редакцию 21 апреля 2020 г.

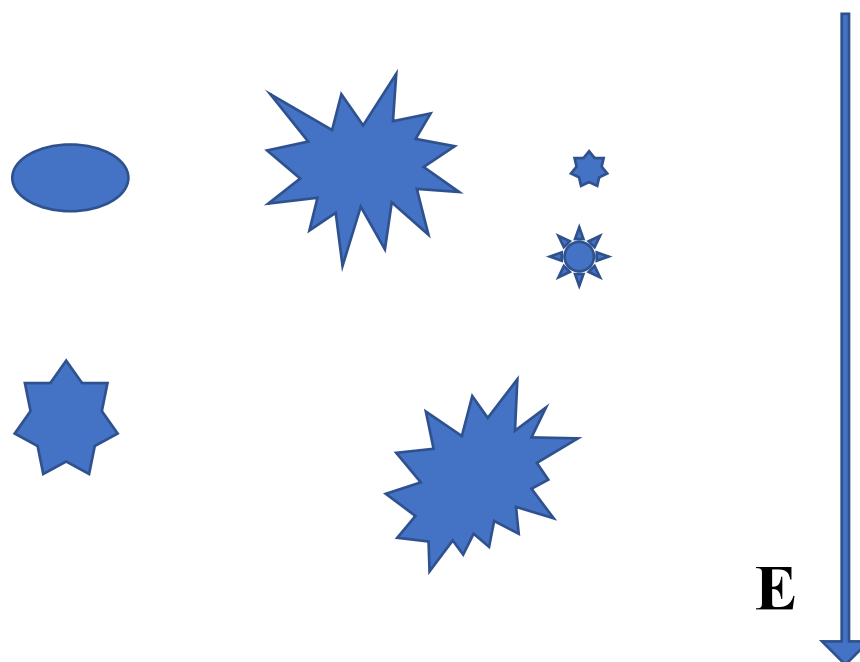
Аннотация. Предлагается использовать для обеззараживания бактериологически загрязненных объектов электромагнитные импульсы с большой напряженностью поля.

Ключевые слова: электромагнитные импульсы, микроволновой диапазон, напряженность электрического поля, электрический микропробой, бактерии, вирусы, COVID-19, обеззараживание.

Abstract. It is proposed to use high power electromagnetic pulses for disinfection of bacteriologically contaminated objects.

Keywords: electromagnetic pulses, microwave range, electric field strength, , electrical micro-breakdown, bacteria, viruses, COVID-19, disinfection.

Настоящее сообщение публикуется с целью обратить внимание на неиспользуемый в настоящее время метод борьбы с вредными для человека или животных бактериями или вирусами. Речь идет о нетепловом воздействии на биообъекты мощных электромагнитных импульсов, характерные частоты которых лежат в микроволновом, а длительность в наносекундном диапазонах. Такие импульсы использовались для извлечения благородных металлов из упорных руд [1], раскрытия везикул в решении проблемы адресной доставки лекарств [2], воздействия на мембрану клетки [3] и некоторых других приложениях. Физическая идея этих исследований, в отличие от их реализации, достаточно проста.



При воздействии импульса с большой напряженностью поля E на среду с электрофизическими неоднородностями, на границах раздела возникают заряды, которые провоцируют различные, достаточно сложные физические явления - микропробои, механические деформации и растрескивания под действием пондеромоторных сил и другие процессы, приводящие к модификации среды. В частности, при воздействии на биологические объекты с размерами 0.1-1 мкм, характерными для вирусов и бактерий, возможно их разрушение. Следует отметить, что эффективность воздействия зависит от формы биобъекта, в частности, вирус COVID-19 имеет характерные нановыступы, способствующие проникновению в клетку организма. Как известно, напряженность поля вблизи микро или нано-острий увеличивается, что должно приводить к их повреждению при более низком значении напряженности внешнего поля.

Электрофизические свойства биологических систем, в особенности вирусов, как правило, неизвестны. Критериальные параметры для оптимальной напряженности электрической компоненты поля, длительности импульсов и частоту их следования необходимо подбирать экспериментально. Однако, исходя из опыта уже проведенных работ, можно предположить, что такие

параметры существуют, в частности, не следует исключать даже возможность стерилизации при мощности излучения порядка нескольких киловатт, что соответствует микроволновым приборам, используемых в обычных СВЧ печах.

Пример нынешней пандемии COVID-19 показывает необходимость не только химических, но и физических методов стерилизации. Предлагаемый электромагнитный метод выгодно отличается от других способов простотой и отсутствием долговременных побочных эффектов.

Литература

1. Чантурия В.А., Гуляев Ю.В., Черепенин В.А., Лунин В.Д., Бунин И.Ж., Вдовин В.А., Корженевский А.В. Вскрытие упорных золотосодержащих руд при воздействии мощных электромагнитных импульсов. // Доклады Академии Наук. 1999. Т. 366. № 5. С. 680-683.
2. Гуляев Ю.В., Черепенин В.А., Таранов И.В., Вдовин В.А., Ярославов А.А., Ким В.П., Хомутов Г.Б. Дистанционная декапсуляция нанокompозитных липосомальных капсул, содержащих золотые наностержни, ультракороткими электрическими импульсами. // Радиотехника и электроника. 2016. Т. 61. № 1. С. 61-65.
3. Девятков Н.Д., Чернов З.С., Бецкий О.В. и др. Нетепловое воздействие СВЧ импульсов наносекундной длительности на трансэпителиальный перенос ионов натрия. // Биофизика. 1982. Т. 28. № 3. С. 558-560.

Для цитирования:

Гуляев Ю.В., Черепенин В.А. О возможности использовании мощных электромагнитных импульсов для обеззараживания бактериологически загрязненных объектов. Журнал радиоэлектроники. 2020. № 4. Режим доступа: <http://jre.cplire.ru/jre/apr20/13/text.pdf>, DOI 10.30898/1684-1719.2020.4.13