

УДК 621.31

UDC 621.31

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЙ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ —
ПАЛОЧКОВИДНЫЕ БАКТЕРИИ**

**IMPACT ANALYSIS OF
ELECTROMAGNETIC FIELD ON
BIOLOGICAL OBJECTS —
ROD-SHAPED BACTERIA**

*А. В. Минакова, Н. В. Лимаренко,
Д. В. Тринц*

Донской государственной технической
университет, Ростов-на-Дону,
Российская Федерация

Sasha.minakova.95@mail.ru
nikolajj-limarenko@rambler.ru
dtrinz@mail.ru

A. V. Minakova, N. V. Limarenko, D. V. Trints

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

Sasha.minakova.95@mail.ru
nikolajj-limarenko@rambler.ru
dtrinz@mail.ru

В статье рассматриваются реакции микроорганизмов на электромагнитное поле разных частот. Приведена классификация электромагнитного поля по частотному диапазону. Исследован механизм влияния различных частотных диапазонов на биологическую активность микроорганизмов. Установлено, что определенные частоты электромагнитного поля оказывают влияние на биологическую активность и биофизические процессы в бактериях.

The article considers the reactions of microorganisms to electromagnetic field of different frequencies. It provides the classification of electromagnetic fields according to frequency range as well as the research on the mechanism of influence of different frequency bands on the biological activity of microorganisms. It was set that certain frequencies of electromagnetic field influence biological activity and biophysical processes in bacteria.

Ключевые слова: электромагнитное поле, микроорганизм, влияние, реакция.

Keywords: electromagnetic field, microorganism, influence, reaction.

Введение. Развитие магнитобиологии неразрывно связано с исследованием влияния электромагнитных полей на биологические объекты. Получаемые в итоге прикладные результаты активно применяются в медицине: магнитотерапия зарекомендовала себя как эффективное средство лечения и профилактики различных заболеваний. Таким образом, представляется актуальным изучение влияния магнитных полей на живые организмы.

Целью работы является исследование реакции микроорганизмов (палочковидных бактерий) на влияние электромагнитного поля.

Основная часть. Анализ литературных источников позволяет сделать ряд утверждений. Так, воздействие электромагнитным полем крайне низкого диапазона 3–30 Гц (электромагнитный вакуум) влияет на удельную скорость ассимиляции карбонатного углерода в интервал времени, в течение которого не наблюдается видимое развитие микроорганизмов после заражения.

Обнаружены различия в организации клеток, формирование дополнительной надклеточной структуры в условиях электромагнитного вакуума вместе с образованием магниточувствительных включений. Предположительно, эта микрокристаллическая структура играет компенсаторную роль в приспособлении бактерий к необычным электромагнитным условиям [1].

Воздействие электромагнитным полем в диапазоне от 30 кГц до 100 кГц на микроорганизмы вызывает агрессию палочковидных бактерий и увеличивает размножение [1].

Воздействие электромагнитным полем в диапазоне от 5 МГц до 25 МГц приводит к возникновению отрицательных зарядов (электронов) и изменению электромагнитной восприимчивости. В связи с этим магнитная энергия макромолекул может превышать энергию теплового движения. Поэтому электромагнитные поля даже в терапевтических дозах вызывают ориентационные и концентрационные изменения биологически активных макромолекул, что отражается на кинетике биохимических реакций и на скорости биофизических процессов [1].

Воздействие переменным низкочастотным электромагнитным полем на микроорганизм приводит к переориентации и деформации жидкокристаллических структур (мембран, митохондрий и др.) под влиянием электромагнитного поля. Это сказывается на проницаемости, играющей важную роль в регуляции биохимических процессов и выполнении ими биологических функций [2].

Следует отметить, что переменное высокочастотное электромагнитное поле и токи высокой частоты воздействуют на микроорганизмы аналогичным образом — в клетках развиваются схожие процессы. Но энергия магнитного поля реализуется преимущественно в процессах ионной проводимости и в формировании резонансных колебаний внутриклеточных элементов. Это приводит к внутриклеточному тепловыделению, а также к изменениям, не связанным с действием тепла, образующегося в тканях микроорганизма [3].

Выводы. На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- воздействие частотами 3–30 Гц влияет на удельную скорость ассимиляции карбонатного углерода, в течение которой видимое развитие микроорганизмов не наблюдается;
- воздействие частотами 30–100 кГц оказывает влияние на агрессию палочковидных бактерий и усиливает размножение;
- воздействие частотами 5–25 МГц вызывает ориентационные и концентрационные изменения биологически активных макромолекул, что отражается на кинетике биохимических реакций и на скорости биофизических процессов.

Из сказанного следует, что воздействие электромагнитными колебаниями в зависимости от частотного диапазона их расположения оказывают либо стимулирующий, либо губительный эф-

фект. Соответственно, электромагнитные колебания могут выполнять функцию регулирования биологической активности, биофизических процессов, протекающих в палочковидных бактериях.

Библиографический список

1. Абашина, Т. Н. Изменение структурной организации бактериальных клеток при стрессовых воздействиях. Философский анализ : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Т. Н. Абашина. — Пушино, 2007. — 128 с.
2. Пирузян, Л. А. Действие постоянных и низкочастотных магнитных полей на биологические системы / Л. А. Пирузян, А. Н. Кузнецов // Изв. АН СССР. Серия биологическая. — 1983. — Т. 6. — С. 805–821.
3. Бинги, В. Н. Принципы электромагнитной биофизики / В. Н. Бинги. — Москва : Физмалит, 2011. — 592 с.