

ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В БИОФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Полников И.Г., Казаринов К.Д.

ФирЭ им. В.А.Котельникова РАН, Фрязино, Моск. обл., Россия, kazarinov@ms.ire.rssi.ru

В докладе представлен опыт использования эффективного метода контроля поглощенного микроволнового излучения в биологических объектах, использующий акустическое детектирование поглощенной мощности. Приводятся конструкции измерительных акустических ячеек для контроля поглощенной микроволновой мощности непосредственно в биологическом препарате или водном растворе. На примере акустических измерений поглощенной мощности в биологическом объекте, расположенном в ближней зоне облучающего рупора показано преимущество предлагаемого метода по сравнению с традиционными методами измерений в волноводном тракте.

Микроволновое акустическое детектирование поглощенной мощности (АДПМ) электромагнитного излучения заключается в возникновении пульсаций давления среды в ограниченном объеме, если на нее направить поток излучения модулируемой интенсивности, поглощаемый этой средой. Исследуемый материал периодически нагревается и испытывает при этом тепловое расширение. Вследствие теплового и механического контактов в окружающей среде возникают упругие волны, которые и детектируются специальными устройствами.

Основным преимуществом данного метода является то обстоятельство, что при микроволновом акустическом методе измерение поглощенного излучения пропорционально только энергии, поглощенной в контролируемой среде, в то время, как при использовании любых других методов оценка получается как разность двух измерений. Первое измерение осуществляется, когда на пути микроволнового излучения нет поглощающего материала, а второе – при наличии контролируемого материала. Таким образом, при измерениях поглощения любым другим приемником регистрируется поглощение как малое изменение сигнала на фоне большого сигнала, определяемого излучением микроволнового генератора, поглощенного детектором, в то время как микроволновый акустический приемник непосредственно регистрирует малое изменение поглощения микроволнового излучения контролируемым материалом (газом, водным раствором или же биологическим препаратом) на фоне нулевого сигнала.

Схема измерительной установки, реализующей метод в наших экспериментах, представлена в работе [1]. В установке была предусмотрена возможность модуляции излучения несколькими способами: напряжением на сетке лампы обратной волны, с помощью р-і-п диодов, а также ферритовыми модуляторами.

Использованный нами метод акустического детектирования поглощенной мощности (АДПМ) микроволнового излучения может найти применение для изучения условий облучения и особенностей поглощения микроволновой энергии в таких биологических объектах, как препараты водосодержащих тканей, суспензий клеток и водных растворов.

MEASUREMENT OF MICROWAVE RADIATION POWER IN BIOPHYSICAL EXPERIMENT

Kazarinov K.D., Polnikov I.G.

Institute of Radioengineering and Electronics RAS (Fryasino branch), Frjazino, Moscow reg., Russia, e-mail: kazarinov@ms.ire.rssi.ru

An effective method of control over absorbed microwave radiation by biological objects using acoustic detection of absorbed power is being suggested. The design of a measuring acoustic cell for absorbed microwave power control is provided.

Литература

1. Полников И.Г., Ибрагимов В.А. Казаринов К.Д. Применение метода СВЧ АДПМ для анализа газовых сред и биологических объектов. //Электронная техника. Сер. 1. СВЧ-техника. 2002. Вып. 1 (479). С. 46-49.