

РЕЗОНАНСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ БИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Т. Р. Клочко, В. И. Скицюк, А. И. Андриенко

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Киев, Украина

E-mail: klotchko@psf.ntu-kpi.kiev.ua; klochko_tr@ukr.net

Современные технические средства, предназначенные для физиотерапевтического воздействия электромагнитными излучениями (ЭМИ) светового диапазона, используют источники когерентного, некогерентного ЭМИ или их комплексное воздействие. Последние разработки подобной медицинской аппаратуры построены на источниках некогерентных ЭМИ, что обусловлено зачастую малой стоимостью и достаточно простыми условиями их эксплуатации. Поэтому актуальной задачей являются теоретические исследования эффективности действия ЭМИ.

Вопрос о когерентности излучения приобретает особое значение при рассмотрении резонансных процессов взаимодействия ЭМИ с биологической тканью [1]. Спектральные характеристики некогерентного ЭМИ не могут соответствовать в полной мере параметрам поглощения компонентами биологической структуры (БС), что может нарушать резонансные процессы в БС как динамической системе и приводить к изменению динамики функционирования объекта в целом.

Необходимо адекватно представить собственные поля взаимодействующих объектов различной природы. Можно, например, попытаться описать процесс подобных взаимодействий согласно принципам квантовой электродинамики. Тогда свободные электромагнитные поля (ЭМП) взаимодействующих объектов эквивалентны наборам гармонических осцилляторов. При поглощении внешнего излучения компонентами БС энергия кванта тратится на переход электрона на иной энергетический уровень, возникают неравновесные процессы, которые приводят к изменению параметров ЭМП зоны присутствия объекта [2], которая представляет объем полной информации об объекте в пространственно-временных координатах.

Характеристики резонансных процессов целесообразно рассматривать как когерентные состояния, которые хранят информацию о фазовых параметрах полевых структур зон присутствия объектов. Поскольку динамические процессы в живых БС определяются ЭМП с четко выраженными максимумами на частотах, обусловленных функционированием БС, можно объяснить процессы взаимодействия совпадением квазираспределения когерентного ЭМИ с распределением полевой структуры зо-

ны присутствия БС объекта. Отклик БС на внешнее воздействие проявляется в пределы значений ее резонансной частоты, а ширина отклика зависит от амплитуды изменения сигнала действия. Таким образом, процесс адаптации функционирования БС объекта зависит от спектральных характеристик сигнала внешнего воздействия и от спектральных характеристик собственного ЭМП биологической структуры. Суммарная зона присутствия биотехнического объекта (системы) как ЭМП, которое образуется в результате подобных взаимодействий, может описываться суммой согласованных когерентных состояний, отличающихся между собой фазовыми множителями [3].

Резонансные явления при взаимодействии когерентных полей внешнего воздействия медицинского облучателя и полей зоны присутствия биологической структуры могут объяснять эффективность процесса стимуляции, например кроветворных функций и регенерации тканей живого организма.

Эффективность применения комплекса полей когерентного ЭМИ с несколькими длинами волны, например светового диапазона, можно объяснить одновременным воздействием на совокупности компонентов клеток тканей организма [4]. При этом при невысокой интенсивности воздействия может происходить достаточно быстрая перестройка функционирования регуляторных систем организма, его тканевой структуры, а также структуры клеточных мембран, которые представляют собой компоненты единой динамической системы.

При этом резонансные процессы такого взаимодействия обусловлены переходными процессами при детектировании внешнего когерентного ЭМИ медицинского облучателя компонентами биологической структуры и вторичного квантования единого поля живого объекта.

1. *Klotchko T. R.* // Microwave & Telecommunication Technology (CriMiKo'2009), 2009, Vol.2. P. 889–890.
2. *Тимчик Г. С., Скицюк В. І., Клочко Т. Р.* Польові структури біотехнічних систем. К.: НТУУ «КПІ», 2013. 384 с.
3. *Klotchko T. R.* // Microwave & Telecommunication Technology (CriMiKo'2011), 2011, Vol.2. З. 1036-1037.
4. *Клочко Т. Р., Дастжерди А. Х. М., Рассохин В. Ф.* // Вестник НТУУ «КПИ». Серия приборостроение. 2006. Вып. 32. С. 140–147.