

УДК 536.2.072:616:004.94

А. Д. Подольцев, д-р техн. наук,
И. Н. Кучерявая, канд. техн. наук
Ин-т электродинамики НАН Украины
(Украина, 03680, Киев-57, пр-т. Победы, 56,
тел. (044) 454 25 68, E-mail: podol@ied.org.ua)

Конечно-элементное моделирование магнитных и тепловых процессов при магнитно-жидкостной гипертермии биологических тканей

(Статью представил д-р техн. наук В. Д. Самойлов)

Проведено компьютерное моделирование и исследование магнитных и тепловых процессов при магнитно-жидкостной гипертермии опухолевых тканей. Физической моделью для исследования послужила усредненная модель мыши. Моделирование заключается в расчете магнитного поля цилиндрического индуктора, расчете магнитных потерь в живых тканях при наличии в них магнитных наночастиц с заданным пространственным распределением и последующем расчете температурного поля. По результатам компьютерных расчетов установлена связь между температурой на поверхности мыши и в зоне опухоли. Получено распределение магнитных частиц, обеспечивающее наиболее равномерный нагрев зоны опухоли.

Проведено комп'ютерне моделювання та дослідження магнітних і теплових процесів при магнітно-рідинній гіпертермії пухлинних тканин. Фізичною моделлю для дослідження була усереднена модель миші. Моделювання полягає у розрахунку магнітного поля циліндричного індуктора, розрахунку магнітних втрат у живих тканинах при наявності в них магнітних наночастинок із заданим просторовим розподілом і подальшому розрахунку температурного поля. За результатами комп'ютерних розрахунків встановлено зв'язок між температурою на поверхні миші та в зоні пухлини. Отримано розподілення магнітних часток, що забезпечує найбільш рівномірне нагрівання зони пухлини.

Computer modeling and investigation of magnetic and thermal processes taking place at magnetic fluid hyperthermia are carried out on a physical model of a mouse. Numerical modeling includes computation of magnetic field of the cylindrical inductor, estimation of magnetic losses in tissues with magnetic nanoparticles distributed according to given law with following computation of a temperature field. The computation results reveal the relation between temperature on the surface of a mouse body and tumour temperature. The distribution of magnetic particles that provides more uniform heating of the tumour zone is obtained.