

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ В МОДЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

А.А. Волков^{1,2}, С.К. Какгельдиев³, проф. Ю.А. Пирогов², А.С. Прохоров¹, Н.В. Анисимов²

¹Институт общей физики имени А.М. Прохорова РАН,

²Лаборатория магнитной томографии и спектроскопии факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова,

³Кафедра медицинской физики, Физический факультет МГУ
resetna@mail.ru

В настоящей работе рассматривается метод магнитно-резонансной термометрии - единственный неинвазивный инструмент для исследования температурных полей внутри объекта. В рамках МРТ исследований сообщается о моделях диффузии тепла, имитирующих реальные процессы гипертермии в медицинской терапии. Рассматриваются модели остывания, нагрева и термодиффузии в пористых средах в присутствии температурных градиентов.

В докладе рассматриваются аппаратные и программные методики для проведения модельных МРТ-экспериментов в области термометрии. Обсуждается модели описания, наблюдаемых МРТ-методом тепловых полей. Докладывается о техниках совмещения метало-содержащих объектов и электропроводящих сред с МРТ-аппаратурой, с целью создания тепловых полей различных конфигураций в рамках традиционных методов нагрева, удобных в случае модельных экспериментов. Описывается подбор параметров импульсных последовательностей и конфигурации эксперимента, позволяющий осуществлять радикальное подавление и полное устранение артефактов от метало-содержащих объектов и электропроводящих сред. Томографические данные регистрировались на биоспектральном томографе Bruker Biospec 30/70 с напряженностью магнитного поля 7 Тл. Рассматриваются следующие термо-чувствительные методы: T₁ релаксационный метод и метод химического сдвига.

MAGNETIC-RESONANCE IMAGING OF THERMAL EFFECTS IN MODEL ENVIRONMENT

A.A. Volkov, S.K. Kakageldiev, Yu.A. Pirogov, A.S. Prokhorov, N.V. Anisimov
Center for Magnetic Tomography and Spectroscopy, M. V. Lomonosov Moscow State University
resetna@mail.ru

Technics for combine use of magnetic resonance methods and thermometry are introduced as an only noninvasive instrument to measure temperature fields inside the objects volume. Various thermo diffusion models, that reveal the hyperthermia processes in real biological tissues, are represented through basic MRI methods. They are: models of continuous heating and cooling, thermo diffusion in porous environments and in presence of thermo gradients. New methods of using traditional heating methods (metallic heating elements) for MR hyperthermia technics are introduced. The accuracy of measuring temperature fields in presence of metallic artifacts and shifts is evaluated and discussed within the confines of practical effectiveness and usage in medical practice. Tomographic data was obtained using 7 Tl Bruker Biospec 30/70 machine with Paravision 5.0 interface.