



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Л.И. Калакутский, С.А. Акулов, А.А. Федотов

Основы импульсной импедансометрии биологических тканей

Электронное учебное пособие

САМАРА
2011

УДК 57.087
ББК 32.811.3
К 17

Авторы: **Калакутский Лев Иванович,**
Акулов Сергей Анатольевич,
Федотов Александр Александрович

Рецензент: декан радиотехнического факультета,
к.т.н., доцент Кудрявцев Илья Александрович

Калакутский, Л. И. Основы импульсной импедансометрии биологических тканей [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / **Л. И. Калакутский**, С. А. Акулов, А. А. Федотов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (2,86 Мбайт). – Самара, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

В электронном учебном пособии рассмотрены общие принципы построения метода импульсной импедансометрии биологических тканей, приводится подробное описание функциональной идентификации биологических тканей, основанной на преобразовании характеристик объекта, приведены примеры применения метода импульсной импедансометрии для нахождения моделей подкожных тканей и многокомпонентных суспензий.

Электронное учебное пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по направлению 201000.68 «Биотехнические системы и технологии» по дисциплине «Биологические системы и технологии» в 9 семестре.

Разработано на кафедре радиотехники и медицинских диагностических систем радиотехнического факультета.

© Самарский государственный аэрокосмический университет, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Предисловие</u>	4
<u>Раздел 1 Общие принципы импульсной импедансометрии биологических тканей</u>	7
1.1 <u>Общие сведения о биоимпедансном анализе</u>	7
1.2 <u>Функциональная идентификация биологических тканей</u>	12
1.3 <u>Общий подход к функциональной идентификации систем</u>	15
1.4 <u>Методы функциональной идентификации биологических тканей, основанные на преобразовании характеристик объекта</u>	19
1.5 <u>Определение передаточной функции системы на основе анализа ее частотной характеристики</u>	31
1.6 <u>Импульсная импедансометрия в моделировании процессов распространения тока в биологических тканях</u>	41
1.7 <u>Определение передаточной функции системы на основе анализа ее переходной функции</u>	47
<u>Раздел 2. Идентификация биоэлектрического импеданса в пространстве состояний электрических схем замещения</u>	52
2.1 <u>Моделирование биологических тканей методом пространства состояний</u>	52
2.2 <u>Биоэлектрический импеданс при распространении тока в тканях в случае чрескожной электростимуляции</u>	61
<u>Раздел 3 Электрические эквивалентные схемы замещения биологических тканей, отражающие их структурные свойства</u>	66
3.1 <u>Модель подкожных тканей</u>	66
3.2 <u>Модель многокомпонентных суспензий</u>	73
<u>Заключение</u>	83
<u>Литература</u>	84