**Семенов, Сергей Юрьевич.**

## Микроволновая томография биологических объектов : диссертация ... доктора физико-математических наук в форме науч. докл. : 01.04.01. - Москва, 1999. - 51 с. : ил.; 20х15 см.

## Оглавление диссертациидоктор физико-математических наук в форме науч. докл. Семенов, Сергей Юрьевич

Aicrvaji ьность.

Сердечно-сосудистые и онкологические заболевания являются основными причинами смерти в промышленно развитых странах. Для примера, ежегодно в США от всех форм сердечно-сосудистых заболеваний умирает около 505 ООО женщин, а от всех форм рака - около 257 ООО женщин, объединяя в общем случае около 762 ООО трагедий ежегодно. Того же порядка цифры смертных случаев и для мужчин. В Российской Федерации статистика в целом аналогична. Таким образом, создание новых эффективных методов диагностики и лечения сердечнососудистых и онкологических заболеваний является чрезвычайно актуальной с общечеловеческих позиций задачей.

В ряду диагностических методов чрезвычайно перспективными являются томографические методы, благодаря своей полной неинвазивности. Томография биообъектов - интенсивно развивающаяся область биотехнологий, использующая новейшие инженерные и компьютерные достижения. Электромагнитная томография, включающая в себя микроволновую, является новой и перспективной модальностью томографии биообъектов. Не нацеленная на соревнование по пространственному разрешению с методами ЯМР и рентгеновской томографии, электромагнитная томография обладает чрезвычайно важным преимуществом -способностью к отображению функционального состояния биотканей. Более детально, место электромагнитной томографии и спектроскопии в сравнении с традиционными методами томографии будет показано ниже. В этом плане, создание метода и системы для электромагнитной томографии и спектроскопии биообъектов является чрезвычайно актуальным как с точки зрения потребностей медицины, так и с общенаучной точки зрения.

Цель и задачи исследования.

Основные цели исследования:

1. Разработка метода микроволновой томографии биообъектов.

2. Разработка метода и системы для неинвазивной диагностики патологий миокарда сердца на основе метода микроволновой томографии.

3. Разработка приложений метода микроволновой томографии в диагностике рака груди (микроволновая маммография) и для мик«"»л-—вой гипертермии биотканей

КНИГА ИМЕЕТ ия их

4. Выработать алгоритмы и методы приложения микроволновой томографии к микроволновой маммографии и гипертермии биотканей.

Новизна. научная и практическая ценность работы.

Микроволновая томография является новым методом томографии, имеющим широкие перспективы для применения в медицине. Не нацеленный на соревнование по пространственному разрешению с традиционными методами томографии, используемыми в медицине, такими как рентгеновская и ЯМР-томографии, метод микроволновой томографии обладает целым рядом достоинств (см. прилагаемый лист публикаций). Одно из достоинств метода - это возможность получения изображений, отражающих физиологическое состояние биотканей, так называемая "физиологическая визуализация». Связано это с тем, что диэлектрические свойства биотканей (что в конечном счете и визуализируется) зависят от их физиологического состояния. Физиологическое и патологическое состояния миокарда сердца - это один пример. Нами было показано (см. п. Б из раздела результатов), что локальный кроваток в миокарде, острая ишемия, хронический инфаркт и гипоксия миокарда существенно изменяют диэлектрические свойства миокарда. Другими исследовательскими группами было показано, что опухолевые ткани имеют диэлектрические свойства существенно отличные от нормальных тканей. Например, раковые ткани груди имеют высокий контраст в диэлектрических свойствах по сравнению с нормальной тканью груди. Эти два примера показывают новизну и практическую значимость разработки метода микроволновой томографии биообъектов для медицинского применения.

В результате проведения исследований были получены следующие научные и практические результаты:

Исследованы диэлектрические свойства биотканей (в большей степени миокарда сердца и органов грудной полости) как в норме, так и при различных физиологических и патологических изменениях. Разработан метод микроволновой и радиочастотной спектроскопии биотканей, позволяющий на основе измерения диэлектрических свойств в спектре радио и микроволновых частот получать «физиологическую" информацию о биоткани. В частности это: внутри- и внеклеточная проводимости, проводимость и емкость клеточных мембран, объемная фракция клеток, фракция свободной и связанной воды, объемная фракция протеинов и др. Тем самым существенно расширено понимание вопросов, связанных с распространением электромагнитных полей в биосредах и взаимодействия с ними, включая анизотропные биоткани и возбудимые ткани сердца, что является крайне важным как с чисто научных позиций, так и с практических точек зрения, как при разработке новых диагностических методов и систем, так и при гигиеническом нормировании неионизирующих излучений.