



Московский институт
кибернетической
медицины

А.Ш. Авшалумов, Р.У. Балтаева, Г.Ф. Филаретов

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕИНВАЗИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ОРГАНОВ И СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА

**Медицинский КВЧ-диагностический комплекс —
опыт разработки и применения**

Москва, 2013

УДК 616-072.7:616-71

ББК 53.6

A22

Авшалумов А.Ш., Балтаева Р.У., Филаретов Г.Ф.

A22

Функциональная неинвазивная диагностика органов и систем человека. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. — 264 с.: ил.

ISBN 978-5-9986-0105-7

Монография посвящена принципиально новому неинвазивному методу функциональной диагностики, основанному на анализе характеристик радиоволн, излучаемых органами и тканями организма человека в диапазоне крайне высоких частот (КВЧ-диапазоне) и несущих информацию об их состоянии. Реализация метода стала возможной благодаря разработанному в Московском институте кибернетической медицины КВЧ-диагностическому комплексу.

В монографии обобщается опыт, накопленный в ходе разработки комплекса, рассматриваются исходные идеи его создания, технические характеристики, математическое и программно-алгоритмическое обеспечение. Подробно освещаются результаты использования комплекса в клинической практике при проведении скрининг-обследований, на начальных этапах постановки диагноза, для выявления патологических взаимосвязей между органами и системами, получения принципиально новой диагностической информации.

Для врачей общей практики, специалистов в области функциональной диагностики, разработчиков новой медицинской техники.

Avshalumov A.Sh., Baltaeva R.U., Filaretov G.F.

Functional noninvasive diagnostics of human organs and systems. — М.: Publishing house «Medical Information Agency», 2013. — 260 p.: illustration.

The monograph is dedicated to a brand new noninvasive method of functional diagnostics based on the analysis of radio waves radiated by organs and tissues of human body in extremely high-frequency band (EHF band) and carrying information on their status. The realization of the method became possible due to the EHF-diagnostics complex created at the Moscow Research Institute of Cybernetic Medicine.

The monograph summarizes the experience gained during the development of the complex, considers the basic ideas of its design, technical characteristics, mathematical and algorithmic providing, software. There is a detailed coverage of the application of the complex in clinical practice for screening-inspections, at the early diagnosis stages, for detection of pathologic links between organs and systems, for obtaining essentially new diagnostic information.

For general practitioners, functional diagnostics specialists, developers of new medical equipment.

УДК 616-072.7:616-71

ББК 53.6

ISBN 978-5-9986-0105-7

© Авшалумов А.Ш., Балтаева Р.У., Филаретов Г.Ф., 2013

© Оформление. ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Краткое содержание

Предисловие. <i>А.М. Шилов, доктор медицинских наук</i>	8
Предисловие. <i>О.В. Бецкий, доктор физико-математических наук</i>	12
От авторов	14
Введение	16
1. ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПО ИЗЛУЧЕНИЮ БИООБЪЕКТОВ В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ.....	28
2. МЕДИЦИНСКИЙ КВЧ-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДКМ-01	40
3. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ	56
4. ВТОРИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ	72
5. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОСТОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ	84
6. ПРИМЕНЕНИЕ ДКМ-01 В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	107
Заключение	256
Литература.....	260

Short contents

Foreword. <i>A.M. Shilov, doctor of medical sciences</i>	8
Foreword. <i>O.V. Betskii, doctor of physical and mathematical sciences</i>	12
From the authors	15
Introduction	16
1. DIAGNOSTICS PROBLEMS ON BIOOBJECTS RADIATION IN THE MILLIMETER RANGE.....	28
2. MEDICAL EHF-DIAGNOSTIC COMPLEX DCM-01	40
3. PRIMARY PROCESSING OF INFORMATION	56
4. SECONDARY PROCESSING OF INFORMATION	72
5. INTELLIGENT POST-PROCESSING OF INFORMATION	84
6. THE USE OF DCM-01 IN CLINICAL PRACTICE	107
Conclusion	258
References	260

Содержание

Предисловие. <i>А.М. Шилов, доктор медицинских наук</i>	8
Предисловие. <i>О.В. Бецкий, доктор физико-математических наук</i>	12
От авторов	14
Введение	16
1. ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПО ИЗЛУЧЕНИЮ БИООБЪЕКТОВ В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ.....	28
1.1. КВЧ-диапазон и его использование в медицине.....	28
1.2. Природа и информативность излучения биообъектов в миллиметровом диапазоне.....	32
1.3. Прототипы диагностической аппаратуры, основанной на анализе излучения биообъектов в миллиметровом диапазоне.....	37
2. МЕДИЦИНСКИЙ КВЧ-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДКМ-01.....	40
2.1. Общая структура комплекса и его технические характеристики.....	40
2.2. Контроль технических параметров антенно-измерительного блока.....	45
2.3. Предварительный анализ диагностических сигналов и выбор параметров съема информации	50
2.4. Постановка задачи построения алгоритмического обеспечения комплекса.....	55
3. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ.....	56
3.1. Базовые одномерные характеристики.....	56
3.2. Корреляционно-спектральные характеристики.....	58
4. ВТОРИЧНАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ	72
4.1. Выделение систематической компоненты спектральной плотности	72
4.2. Диагностические характеристики.....	76
4.3. Дополнительные виды обработки информации	80
5. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОСТОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ	84
5.1. Постановка проблемы классификации	84
5.2. Разработка одномерных статистических классификаторов.....	87
5.3. Синтез многомерного нейросетевого классификатора	92

6.	ПРИМЕНЕНИЕ ДКМ-01 В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	107
6.1	Особенности проведения ДКМ-диагностики	107
6.2.	Типичные результаты использования ДКМ-01 для целей диагностики.....	113
6.2.1.	Применение ДКМ-диагностики для скрининга	113
6.2.2.	ДКМ-диагностика как начальный этап постановки диагноза	135
6.2.3.	Применение ДКМ-диагностики для выявления патологических взаимосвязей между органами и системами	170
6.2.4.	ДКМ-диагностика как средство получения принципиально новой диагностической информации	207
6.3.	Применение ДКМ-01 для организации мониторинга	240
	Заключение	256
	Литература.....	260

Contents

Foreword.	
<i>A.M. Shilov, doctor of medical sciences</i>	8
Foreword.	
<i>O.V. Betskii, doctor of physical and mathematical sciences</i>	12
From the authors	15
Introduction	16
1. DIAGNOSTICS PROBLEMS ON BIOOBJECTS	
RADIATION IN THE MILLIMETER RANGE	28
1.1. EHF range and its use in medicine	28
1.2. Nature and informative value of bioobjects radiation in millimeter range.....	32
1.3. Prototypes of diagnostic equipment, based on an analysis of biological objects radiation in millimeter range.....	37
2. MEDICAL EHF-DIAGNOSTIC COMPLEX DCM-01	40
2.1. General structure of the complex and its technical characteristics.....	40
2.2. Control of technical parameters of antenna-measuring unit.....	45
2.3. Preliminary analysis of diagnostic signals and choice of parameters of input transformation of information	50
2.4. Task statement of creation of algorithmic providing for complex	55
3. PRIMARY PROCESSING OF INFORMATION	56
3.1. Basic one-dimensional characteristics.....	56
3.2. Correlative and spectral characteristics	58
4. SECONDARY PROCESSING OF INFORMATION	72
4.1. Allocation of systematic components of spectral density	72
4.2. Diagnostic characteristics	76
4.3. Additional types of information processing	80
5. INTELLIGENT POST-PROCESSING OF INFORMATION	84
5.1. Classification problem	84
5.2. Development of one-dimensional statistical classifiers.....	87
5.3. Synthesis of multidimensional neural network classifier	92

6.	THE USE OF DCM-01 IN CLINICAL PRACTICE	107
6.1.	The peculiarities of DCM-Diagnostics realization	107
6.2.	Typical results of using DCM-01 for diagnostic purposes	113
6.2.1.	The use of DCM-Diagnostics for screening.....	113
6.2.2.	DCM-Diagnostics as initial stage of statement of the diagnosis	135
6.2.3.	The use of DCM-Diagnostics to detect pathological relationships between organs and systems	170
6.2.4.	DCM-diagnostics as a means of obtaining a new diagnostic information.....	207
6.3.	The use of DCM-01 for the monitoring.....	240
	Conclusion	258
	References	260