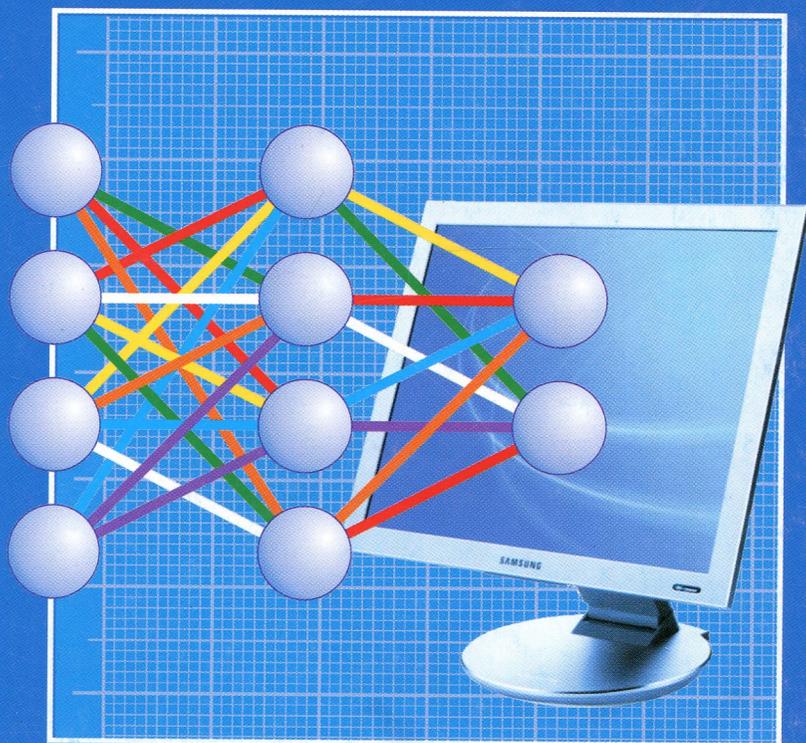


Т.П. Новгородцева  
Л.В. Сорокина  
А.И. Абакумов

# СИСТЕМА ОБРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДААННЫХ



РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ НАУК  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Институт автоматике  
и процессов управления

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
МЕДИЦИНСКИХ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

НИИ медицинской климатологии  
и восстановительного лечения –  
Владивостокский филиал ГУ  
Дальневосточный научный центр  
физиологии и патологии дыхания

Т.П. Новгородцева, Л.В. Сорокина, А.И. Абакумов

## **СИСТЕМА ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ**



Владивосток  
Дальнаука  
2006

УДК 57.089:004  
С 409

**Новгородцева Т.П., Сорокина Л.В., Абакумов А.И.** Система обработки биомедицинских данных. – Владивосток: Дальнаука, 2006. 136 с.  
ISBN 5-8044-0595-0.

В монографии изложены этапы разработки системы анализа биомедицинской информации, направленной на установление связей биохимических и клинических параметров. Решение задач ранней доклинической и дифференциальной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний легло в основу системы обработки биомедицинских данных.

Описаны методические подходы обработки информационного поля; классифицированы факторы, влияющие на формирование кардиальной патологии; выявлены новые информативные признаки сердечно-сосудистых заболеваний. В начале каждой главы дано краткое описание методических приемов: методов статистической обработки данных, методов нейросетевого моделирования.

Обоснована возможность использования теоретических положений и подходов к применению предложенной информационно-аналитической технологии в качестве основы для создания иных диагностических систем.

Предназначена для медиков, биологов, физиологов, научных работников.

Ил. 11, табл. 28, библиограф. 232.

**Novgorodtseva T.P., Sorokina L.V., Abakumov A.I.** The system of processing biomedical data. – Vladivostok: Dalnaya, 2006. 136 p.  
ISBN 5-8044-0595-0.

The monograph covers the stages of the development of biomedical information analysis system aimed to establish links of biochemical and clinical parameters. These links serve as the base for the early stage before clinical and fluxional diagnosis of cardiovascular diseases.

Methodical approaches of processing datum field are described; the factors influencing the formation of cardio pathology are classified; new informative signs of cardio pathology forming are revealed. Brief description of the methods applied is given in the beginning of each chapter. It includes: the method of datum statistical processing, the method of neuronetwork modeling.

The feasibility of theoretical statement and approach application to use suggested informational-analytical technology as the base to create the other diagnostic systems is described.

Ill. 11, tabl. 28, bibli. 232.

Утверждено к печати Ученым советом ИАПУ ДВО РАН

Ответственный редактор д-р мед. наук, проф. П.Ф. Кику

ISBN 5-8044-0595-0

© Новгородцева Т.П., Сорокина Л.В.,  
Абакумов А.И., 2006  
© Дальнаука, 2006

# Оглавление

Список сокращений.....	5
Введение .....	7
<b>ГЛАВА 1. Информационные системы .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Общие принципы и задачи .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2. Подсистема информационного обеспечения .....</b>	<b>17</b>
1.2.1. Информационно-логическая модель предметной области .....	17
1.2.2. Описание данных .....	25
1.2.3. Принципы группировки и характеристика обследуемых .....	26
<b>1.3 Подсистема математического обеспечения .....</b>	<b>30</b>
1.3.1. Применение методов математического моделирования при кардиальной патологии.....	31
1.3.2. Статистические методы .....	33
1.3.2.1. Методы статистического анализа. ....	36
1.3.2.2. Классические методы классификации данных.....	44
1.3.3. Нейросетевые технологии, или искусственные нейронные сети.....	46
1.3.3.1. Основные принципы функционирования нейронных сетей.....	48
1.3.3.2. Парадигма обучения «с учителем» и процесс обучения сети .....	54
1.3.3.3. Возможности и преимущества нейросетевых исследований в медицине .....	57
<b>ГЛАВА 2. Анализ биомедицинской информации.....</b>	<b>60</b>
<b>2.1. Предварительный анализ данных.</b>	
Выявление статистических зависимостей между признаками. Определение информативных признаков... 60	
2.1.1. Характеристика состава липидов крови членов семей с наследуемой кардиальной патологией .....	62

---

2.1.2. Определение степени взаимосвязи показателей жирных кислот и тяжести заболевания.....	68
2.1.3. Установление диагностической значимости жирных кислот эритроцитов крови при сердечно-сосудистых заболеваниях .....	70
2.1.4. Определение уровня взаимосвязи факторов образа жизни и наследуемых изменений показателей липидного обмена в семьях с кардиальной патологией .....	75
<b>2.2. Выделение скрытых факторов кардиальной патологии..</b>	<b>80</b>
2.2.1. Метод главных компонент. Вычисление весовых коэффициентов матрицы-модели.....	80
2.2.2. Редукция данных .....	84
<b>2.3. Классификация обследуемых.....</b>	<b>85</b>
2.3.1. Дифференциальная диагностика обследуемых методом кластерного анализа .....	85
2.3.2. Выделение вариантов нарушений состава липидов в семьях с кардиальной патологией.....	86
2.3.3. Последовательность обработки биомедицинской информации в семьях с кардиальной патологией .....	95
<b>ГЛАВА 3. Диагностика сердечно-сосудистых заболеваний с помощью нейросетевого моделирования.....</b>	<b>98</b>
<b>3.1. Нейросетевая классификация биомедицинской информации .....</b>	<b>98</b>
3.1.1. Создание нейросетевого классификатора клинико-биохимических параметров больных с кардиальной патологией.....	98
3.1.2. Использование нейронных сетей для выделения информативных признаков при дифференциальной диагностике сердечно-сосудистых заболеваний .....	102
<b>3.2. Разработка технологии ранней доклинической и дифференциальной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.....</b>	<b>110</b>
<b>Литература .....</b>	<b>113</b>