

Работы Института в области управления в медико- биологических системах

Заседание Учёного совета Института
проблем управления РАН

27 февраля 2020 г.

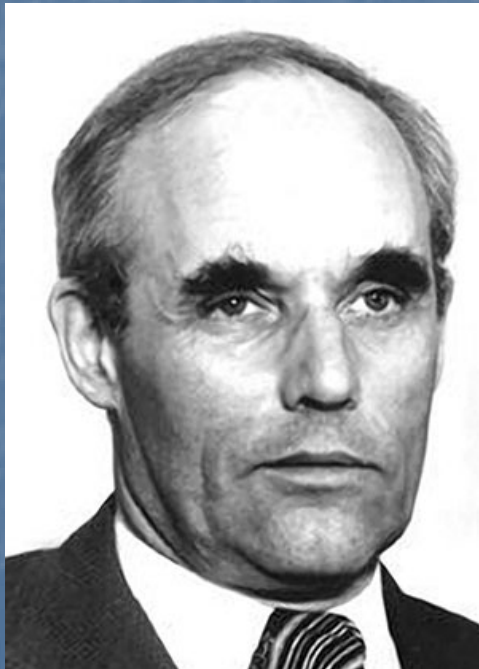
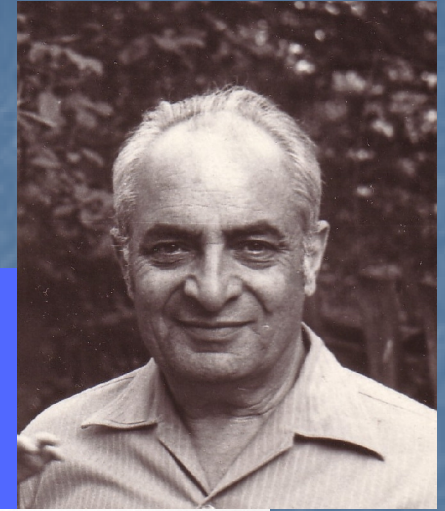
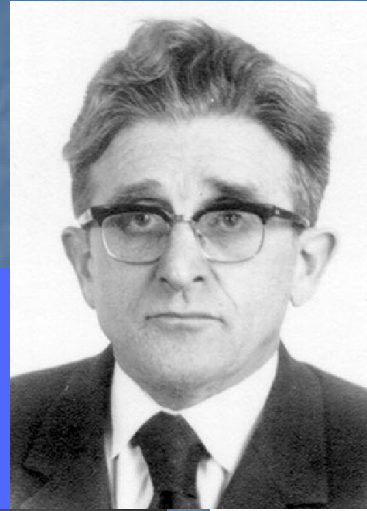
Михальский Анатолий Иванович

д.б.н., гл.н.с. лаб. № 38

Начало работ по применению методов теории управления в биологии и медицине в Институте относится к 60-ым годам.

Работы велись в различных направлениях и в разных лабораториях.

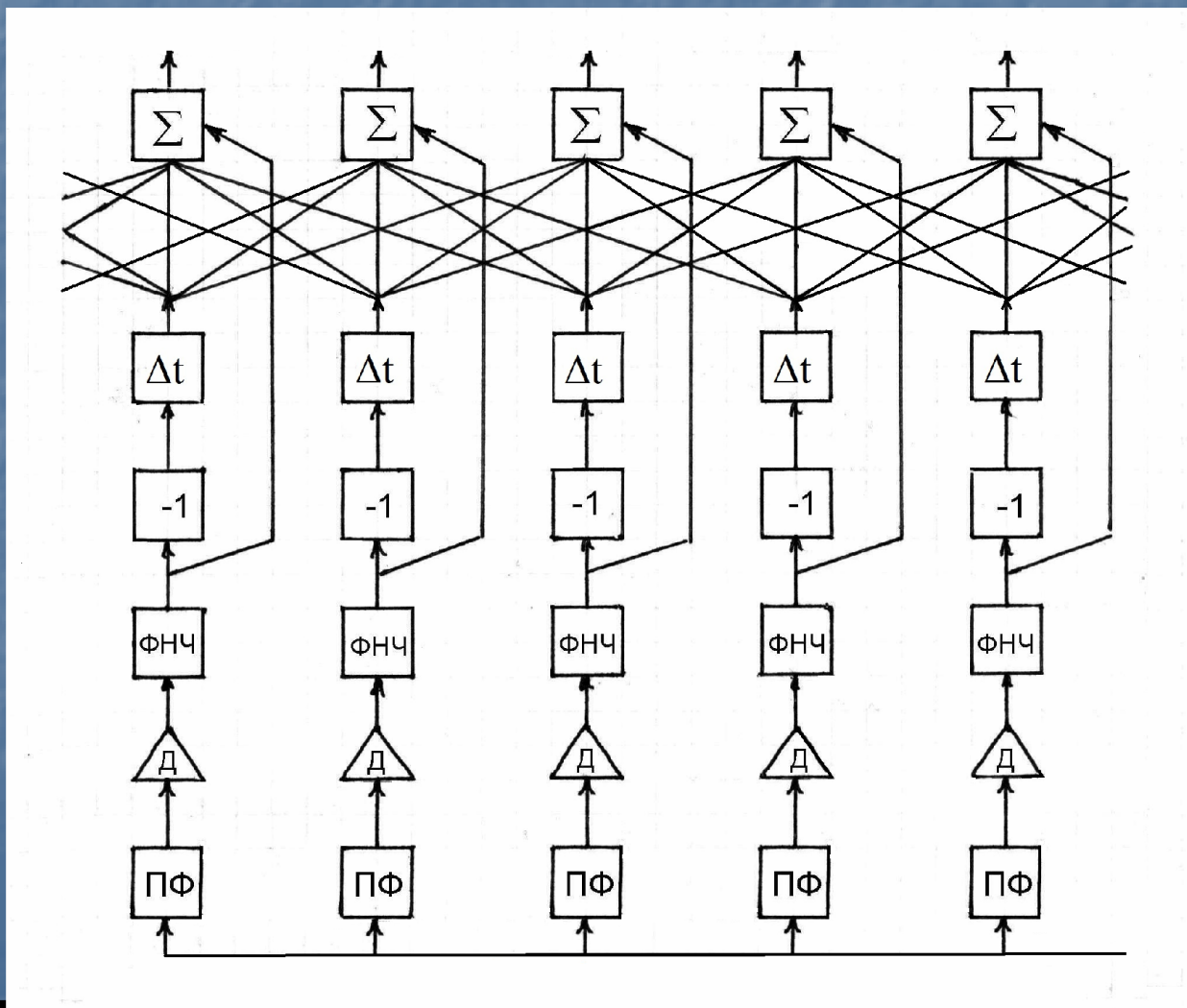
Заведующие лабораториями



- Исследования начинались с математического моделирования процессов управления в различных физиологических системах организма,
- исследования динамики развития патофизиологических процессов на разных уровнях организации,
- изучения механизмов восприятия.

Была разработана модель нейронной сети, производящей частотно-интенсивностный анализ в слуховом анализаторе

(А.С. Колоколов, И.А. Любинский, В.П. Яхно, 1970 г.)



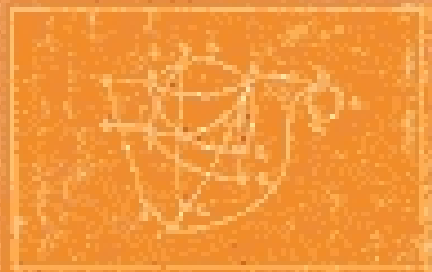
- Был разработан метод объективной оценки состояния двигательного аппарата человека, который использовался для коррекции хода хирургических операций у больных паркинсонизмом (Е.А. Андреева, О.Е. Хуторская).
- Была развита концепция гомеостаза в управлении процессами в организме (В.Н. Новосельцев).
- Созданы математические модели нейронных полей и проведён анализ распространения волн возбуждения по ним (Н.В. Позин).
- Исследовались волновые явления, характерные для сердечно-сосудистой системы, и пульсовой волны (Б.Я. Коган).
- Приступили к анализу совместного функционирования естественных и искусственных систем, разработке искусственного сердца (В.Н. Новосельцев, М.П. Сахаров, Е.Л. Оркина)

Основные результаты этого
этапа изложены в публикациях

**МЕХАНИЗМЫ
УПРАВЛЕНИЯ
МЫШЕЧНОЙ
АКТИВНОСТЬЮ**

МОДЕЛИРОВАНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ



**ЭЛЕМЕНТЫ
ТЕОРИИ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
АНАЛИЗАТОРОВ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАННИХ СТАДИЙ
ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ**

ABSTRACTS OF THE



**WORKSHOP: CONTROL ASPECTS OF
ARTIFICIAL INTERNAL
ORGANS**

Jablonna near Warsaw, Poland
May 5-12, 1977

В это же время велись работы по

- созданию экспертных систем назначения лекарств (А.М. Петровский, Л.М. Захарова);
- разработке обобщённых индикаторов регионального развития и создание медико-демографических моделей населения регионов (А.А. Клементьев, И.И. Толмасская);
- начат цикл исследований, посвящённых разработке крупноблочного описания системы здравоохранения и управления здравоохранением (А.М. Петровский, П.И. Кицул, А.И. Яшин).

Экспертная система основывалась на подсчёте баллов из матрицы симптом-лекарство

(Л. М. Захарова, А. М. Петровский, 1973 г.)

№ по матрице	Симптомы	Лекарства, № по матрице				
		1	3	5	32	33
		Но-шпа (2,0 мл, внутримышечно, 2 раза в день)	Диафиллин 2,4% (2,0 мл, внутримышечно, 2 раза в день)	Изоланид (0,25 г 3 раза в день)	Коронтин (1 табл. 3 раза в день)	Кордиамин 25% (1—2 мл, подкожная инъекция 2—3 раза в день)
4	Частота импульса более 100 ударов в минуту	0	-1	1	0	0
6	Частота импульса 60 и менее ударов в минуту	0	1	1	-1	0
7	Артериальное давление менее 100/60 мм рт. ст.	-2	0	0	-1	3
30	Выраженная легочная недостаточность	0	2	2	0	0

Международное сотрудничество

Исследования, посвящённые разработке крупноблочного описания системы здравоохранения и управления в ней, вылились в международное сотрудничество в рамках проекта «Народонаселение» Международного института прикладного системного анализа IIASA, г. Лаксенбург, Австрия

Международный институт прикладного
системного анализа IIASA,
г. Лаксенбург, Австрия



В рамках исследований
управления здравоохранением
выделилось направление
автоматизации поисков
факторов риска

Была создана компьютерная технология ЭДИФАР для сбора данных о факторах риска заболевания населения (Л.А. Дартау, А.М. Петровский, 1985 г.)

МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ

ЭДИФАР Экспертный Диалог для Исследования ФАкторов Риска



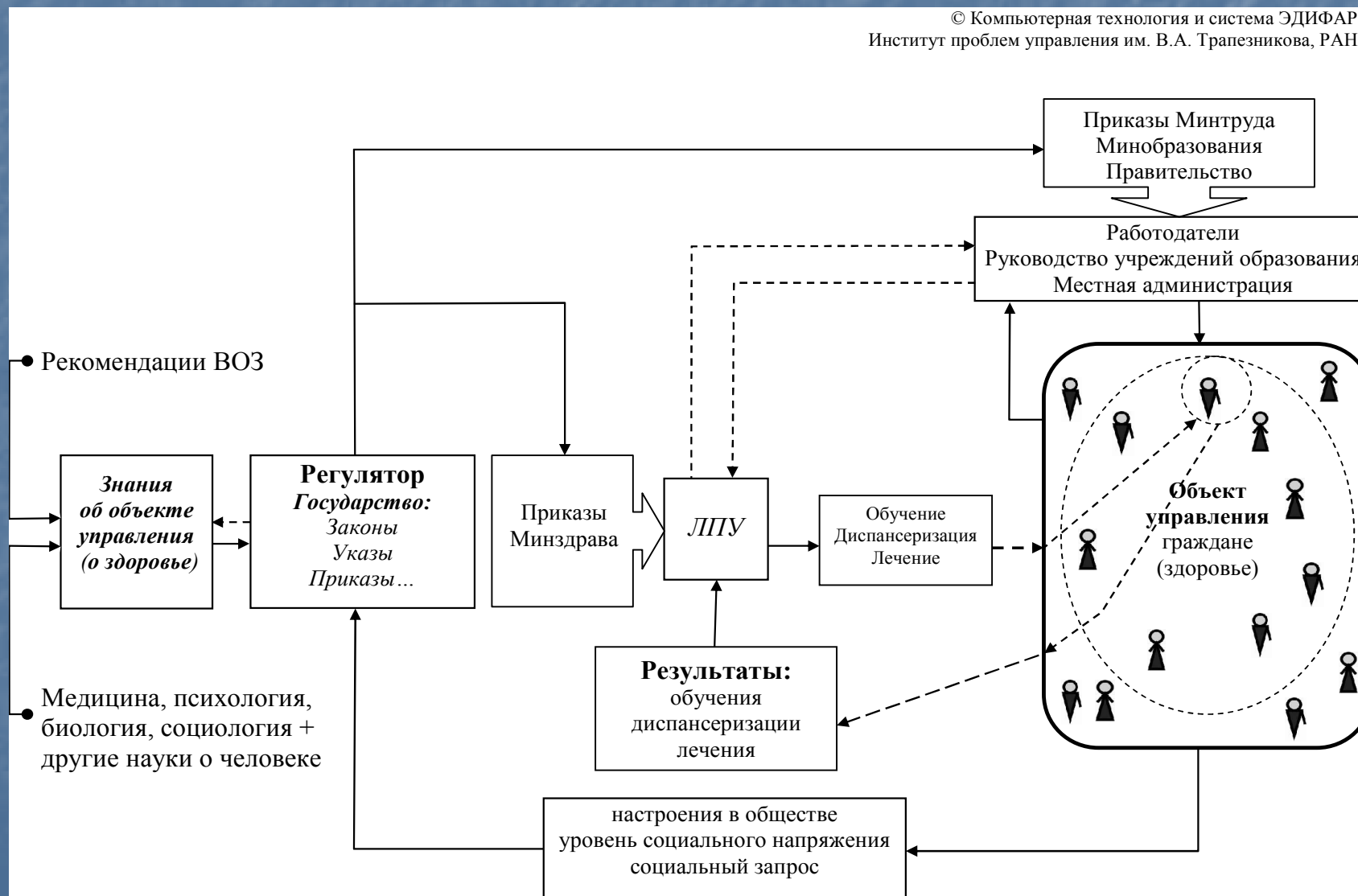
Институт Проблем Управления
им. В.А. Трапезникова
Российской Академии Наук



«Организационная технология и компьютерная система ЭДИФАР» – это комплекс методологических, организационных и программных средств, предназначенных для решения задач наблюдения (мониторинга) за здоровьем и качеством жизни населения территории (района), выявления потребностей и удовлетворенности населения в услугах первичной медицинской и социальной помощи с учетом знаний и мнений людей.

Предложена организационно-правовая технология управления здоровьем населения (Л.А. Дартау, А.Р. Стефанюк, 2005 г.)

© Компьютерная технология и система ЭДИФАР
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН



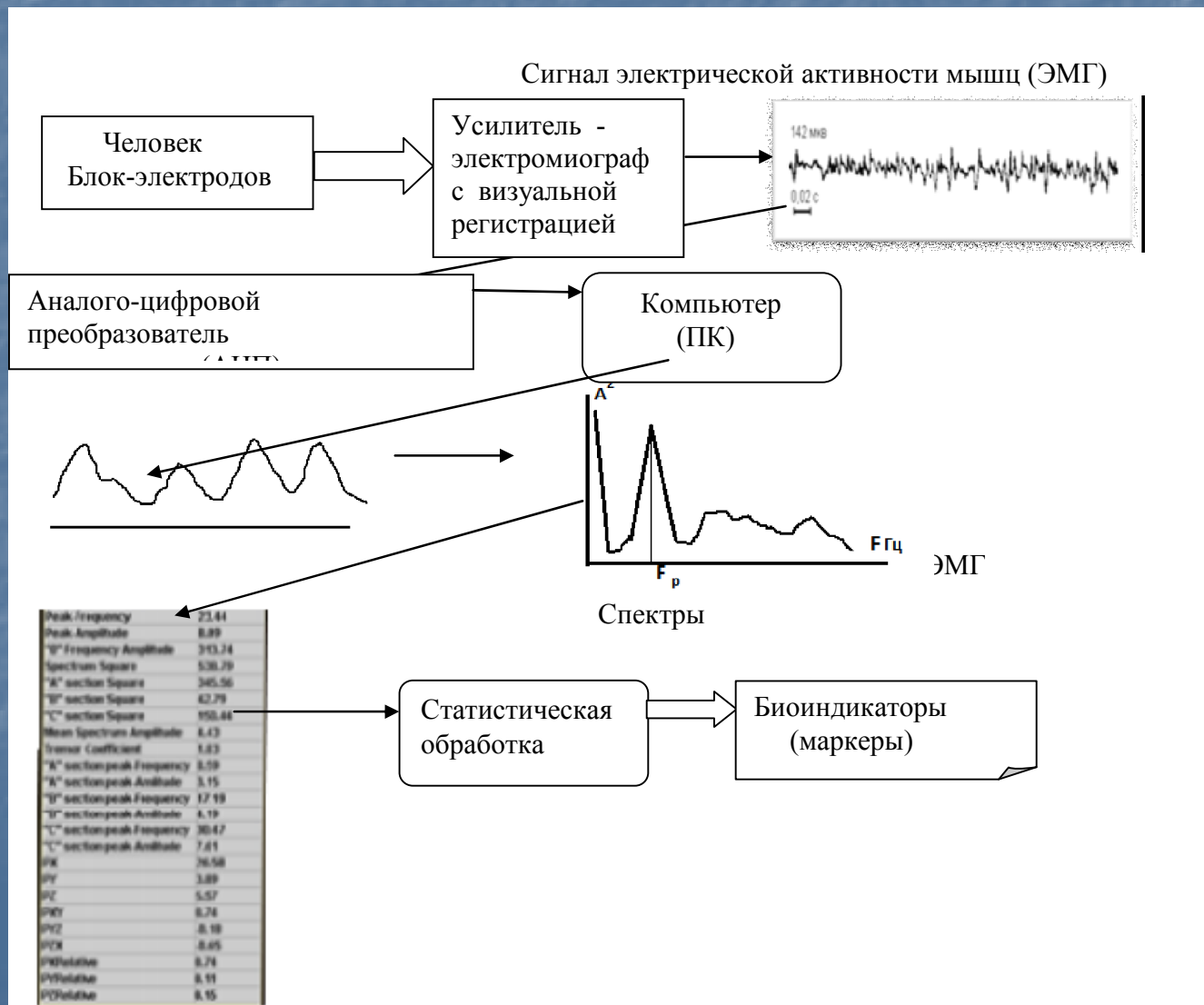
Велись и продолжают
работы по экологии,
улучшению среды обитания
человека

**Изучаются технологии и методы
обеспечения качества воздуха в
искусственных средах обитания человека
(А.Ю. Мещеряков)**



Создан аппаратно-программный комплекс мониторинга реакции человека на влияние техногенных низкоинтенсивных ионизирующих и неионизирующих воздействий

(О.Е. Хуторская, 2009 г.)



Разработаны программные
комплексы для диагностики и
лечения

Теоретические разработки нашли воплощение в автоматизированных системах ранней диагностики и управления лечением заболеваний ЦНС (О.Е. Хуторская, 2010 г.)

ДИАГНОСТИКА

ПАРАМЕТРЫ	Правый ВЕРХ	Левый ВЕРХ	Правый НИЗ	Левый НИЗ
Амплитуда п...	2.43	0.0	0.0	0.0
Частота пика	9.77	0.0	0.0	0.0
Амплитуда т...	528.53	0.0	0.0	0.0
Средняя Ам...	0.7	0.0	0.0	0.0
Коэффицие...	3.48	0.0	0.0	0.0
Мода	9.77	0.0	0.0	0.0
P1	0.0	1.0	1.0	1.0
P2	0.0	0.0	0.0	0.0
P3	1.0	0.0	0.0	0.0
РЕЗУЛЬТАТЫ	Undefined	Undefined	Undefined	Undefined

Выберите диагноз

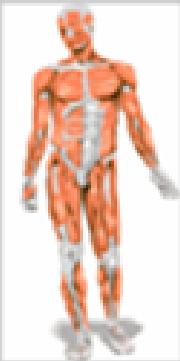
СК ▾

Установить ЭТОТ диагноз

1) СК: возможно нет, проверить ЭТ
2) ЭТ
3) СК: отсутствие подходящего шаблона
4) СК: возможно нет, проверить ЭТ
5) ЭТ: отсутствие подходящего шаблона
6) ЭТ: возможно нет

Undefined

Undefined



Undefined

Undefined

СПЕКТРЫ

ИЗМЕНЯТЬ

ПОДТВЕРДИТЬ

ОТМЕНА

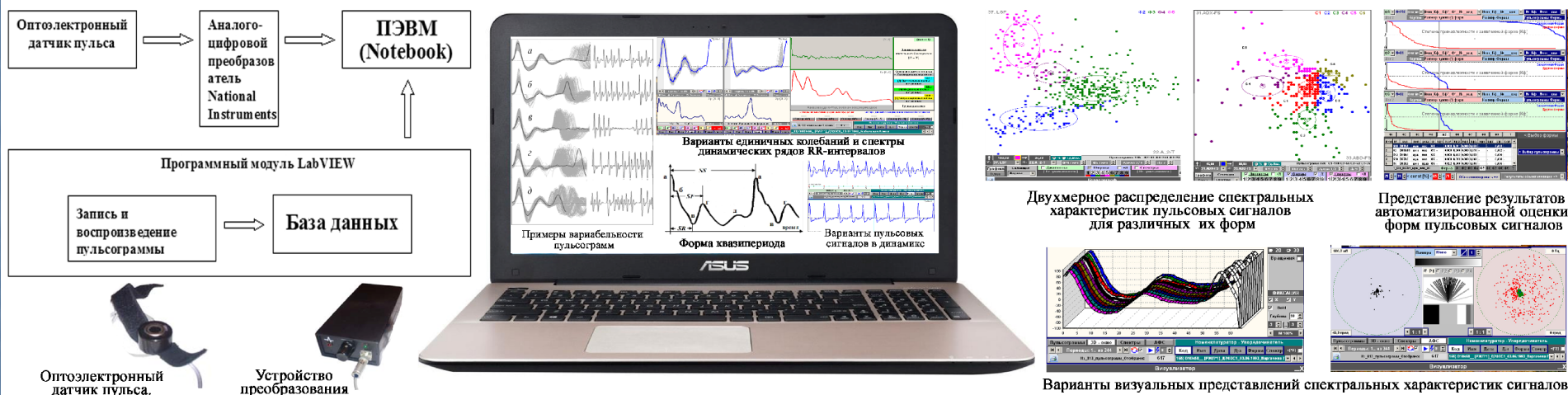
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

СРАВНИТЬ

ПОКАЗАТЬ ОТЧЕТ

Создана система диагностики на основании пульсового сигнала (А.А. Десова, А.А. Дорофеев, В.В. Гучук, А.М. Анохин, 2013 г.)

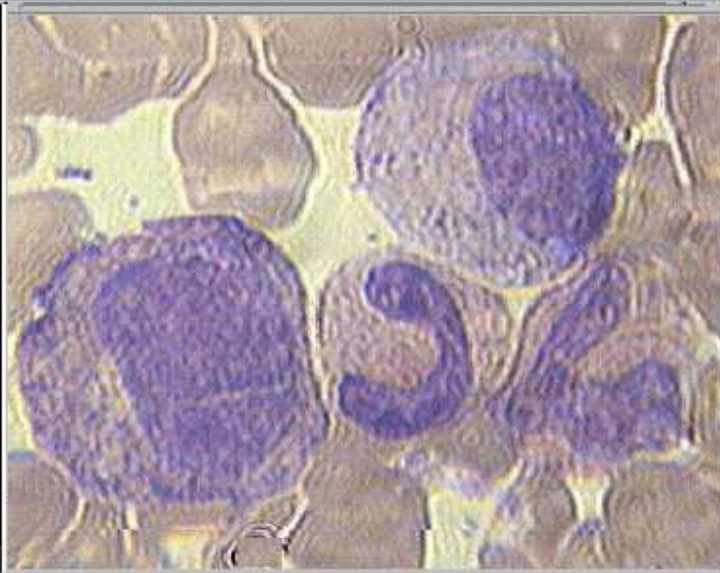
Интеллектуальный анализ пульсового сигнала лучевой артерии в задачах медицинской диагностики



Система «МОРФОЛОГ – СЕТЬ» морфологического анализа для микроскопической диагностики (Г.М. Попова, В.Н. Степанов, 2015 г.)

Мазок Настройки Операции Окно

Управление



Режим : видео 100%

открыть записать шаблон авто [кнопки]

Движение Фокус
Алгоритм ПЫСК ДАЛЬШЕ

x:0 y:0 dz:0

Определить Вызвать из атласа Счет клеток
Имя клетки Изображение Резерв
Параметры Признаки Выход
Параметры

ТАБЛИЦА СЧЕТА ЛЕЙКОГРАММЫ

Имя (Сч.+1)	(-1) Счёт	Норма	Отклон
Миелоцит	- 0	0-0	[*]
Метамиелоцит	- 0	0-0	[*]
Нейтрофил п/я	- 0	1-6	*[.]
Нейтрофил с/я	- 0	45-70	*[.]
Эозинофил	- 0	0-5	[*]
Базофил	- 0	0-1	[*]
Моноцит	- 0	2-9	*[.]
Лимфоцит	- 0	18-40	*[.]
Плазматические клетки	- 0	0-0	[*]
Количество лейкоцитов*10 ⁹	0	100	
Бластные клетки	- 0	0-0	[*]
Промиелоцит	- 0	0-0	[*]
Промоноцит	- 0	0-0	[*]
Пролимфоцит	- 0	0-0	[*]
Неопознанные	- 0	0-0	[*]

Морфологические изменения :

Лейкоцитов

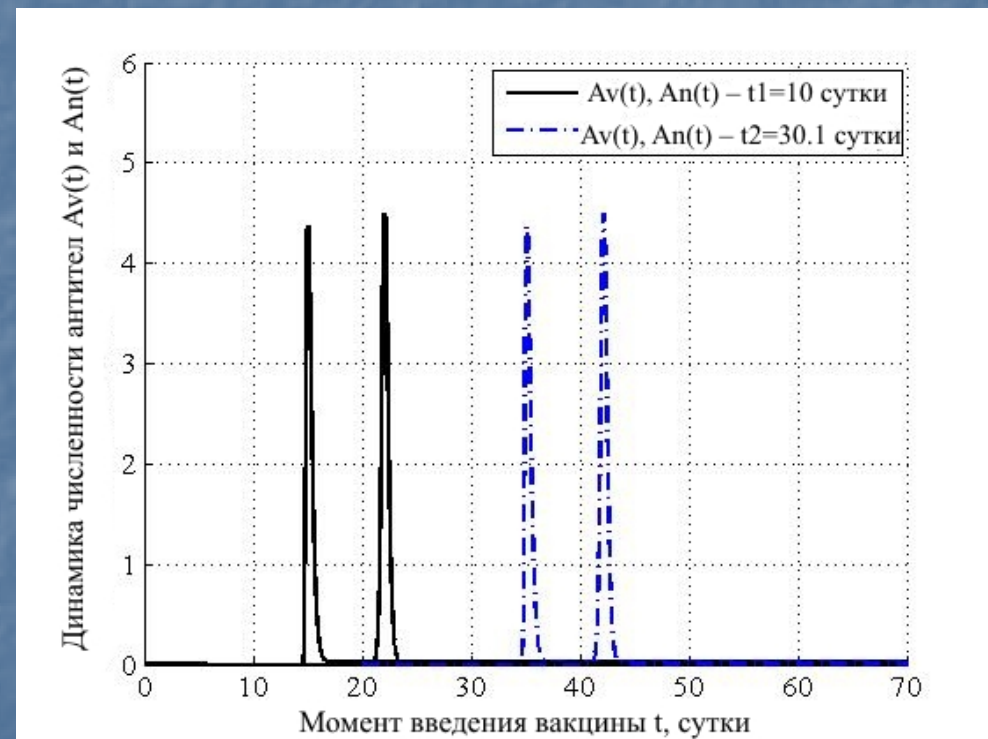
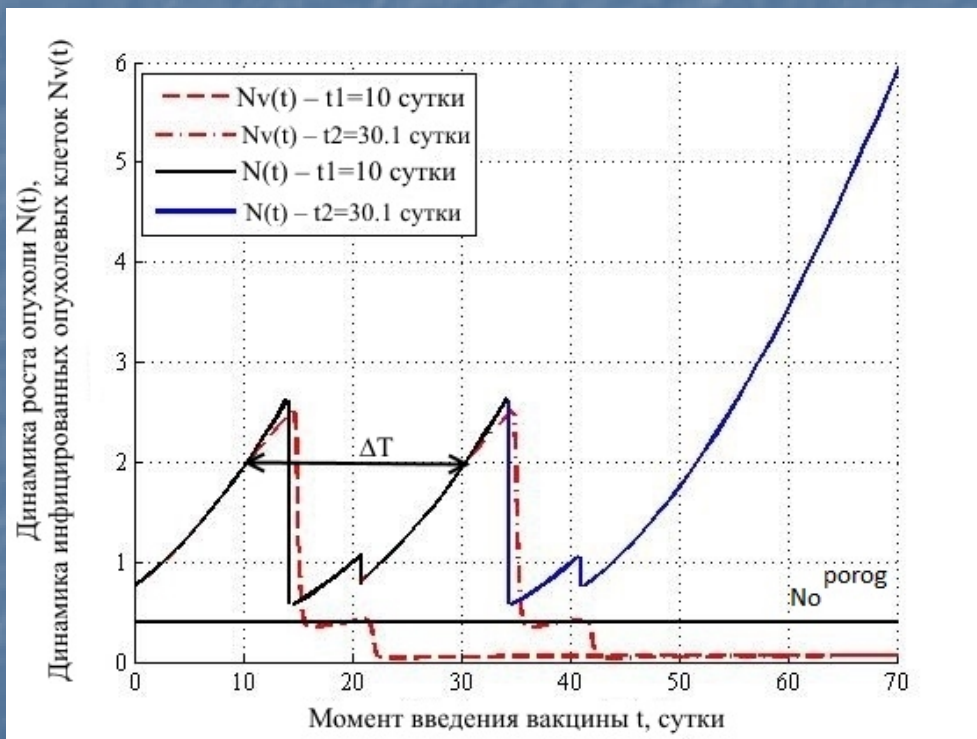
Эритроцитов

Тромбоцитов

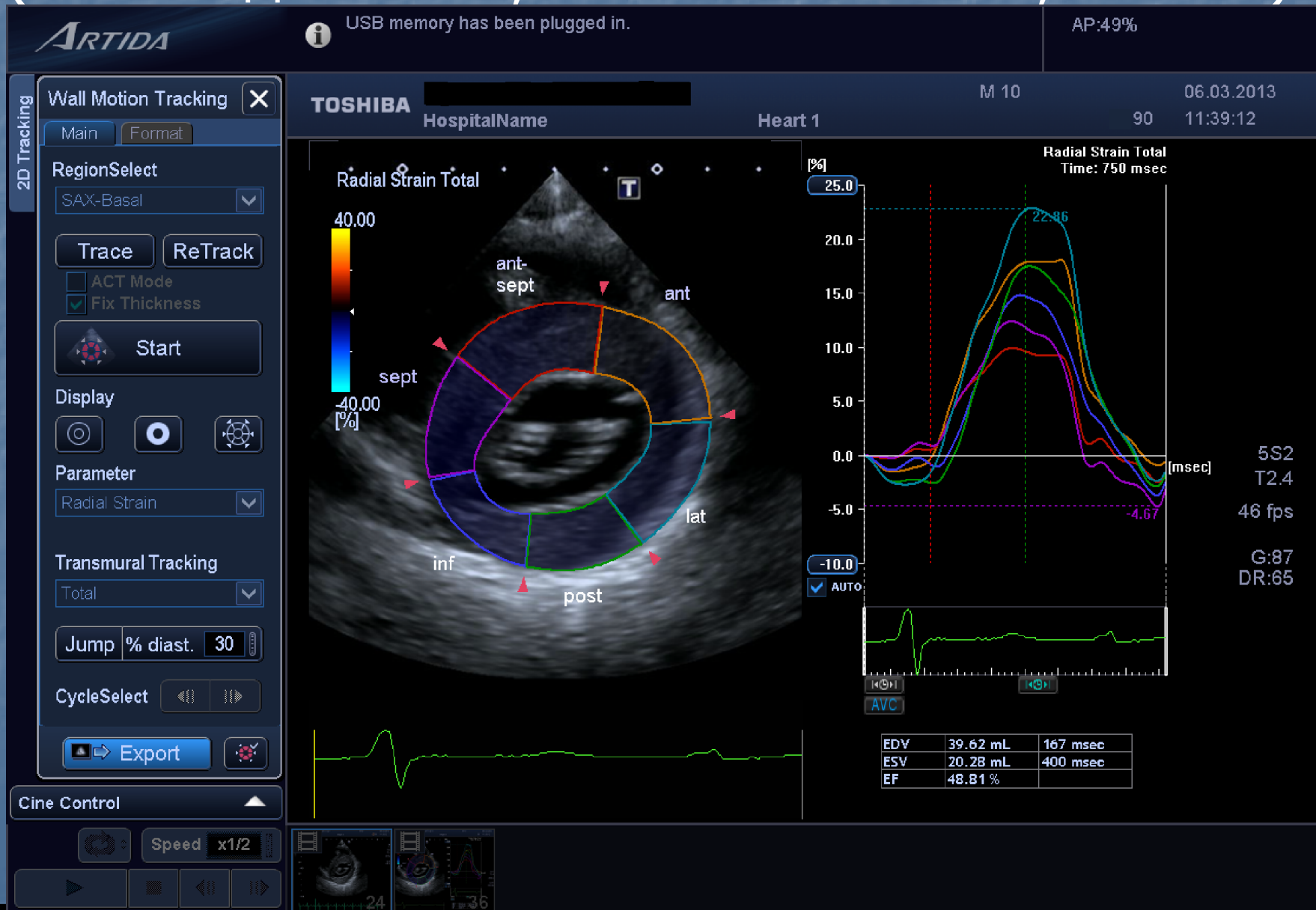
Возврат

Сброс Печать Выход

Для поиска эффективных стратегий иммунотерапии разработана система математического моделирования в экспериментальной онкологии (Н.А. Бабушкина, 2017 г.)



Для ранней диагностики гипертрофической кардиомиопатии разработан метод оценки толщины миокарда по измерениям ЭХО КГ (В.А. Подольский, А.И. Михальский, 2017 г.)



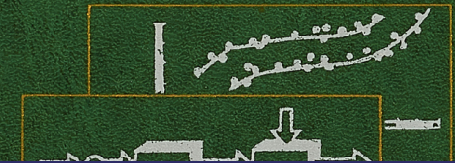
Результаты исследований
отражены в отечественных и
зарубежных изданиях

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ



ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ АНАЛИЗАТОРОВ

В.Н.НОВОСЕЛЬЦЕВ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И БИОСИСТЕМЫ



eKnigi.org



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

А.И.Михальский
А.М.Петровский
А.И.Яшин

Теория оценивания неоднородных популяций

«Наука»

W. Morgenstern V. K. Ivanov
A. I. Michalski A. F. Tsyb G. Schettler (Eds.)

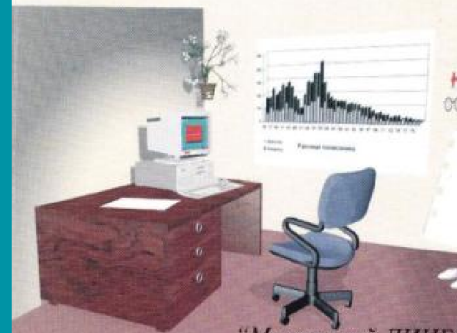
Mathematical Modelling with Chernobyl Registry Data Registry and Concepts



Springer

Ю.А. Потанина
Л.А. Дартау
О.В. Белоконь

Компьютерная технология ЭДИФАР как средство сбора данных от населения (для разработки социальной политики на местах)



Ольга Хуторская

Реагирует ли человек на различные излучения малых мощностей?

Сигналы электрической активности мышц -
индикаторы реакции человека на
воздействие низкоинтенсивных физических
факторов

LAP LAMBERT
Academic Publishing

Информация и социум

Л.А. Даргау, Ю.Л. Мизерницкий, А.Р. Стефанюк

Здоровье человека и качество жизни:
проблемы и особенности управления



СИНТЕГ
Москва-2009

ГЕРОНТОЛОГИЯ IN SILICO:
СТАНОВЛЕНИЕ НОВОЙ ДИСЦИПЛИНЫ



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, АНАЛИЗ ДАННЫХ
И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Лаборатория
ЗНАНИЙ

АНТ

В.Н. НОВОСЕЛЬЦЕВ

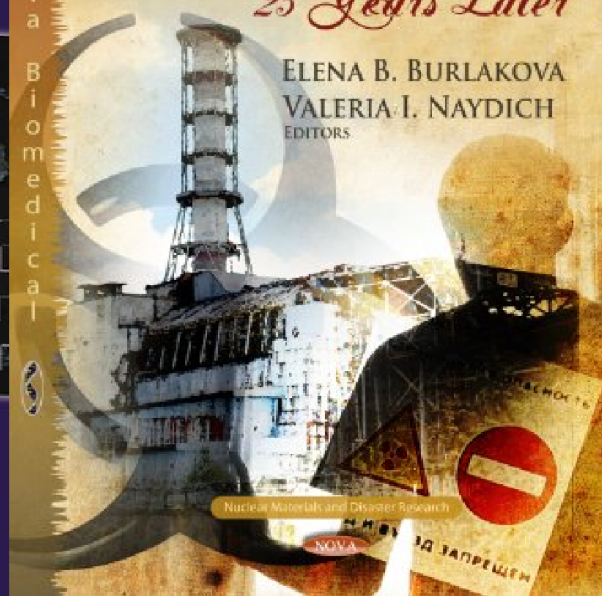
**ОРГАНИЗМ В МИРЕ
ТЕХНИКИ**
КИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ
АСПЕКТ



The
**LESSONS of
CHERNOBYL**

25 Years Later

ELENA B. BURLAKOVA
VALERIA I. NAYDICH
EDITORS



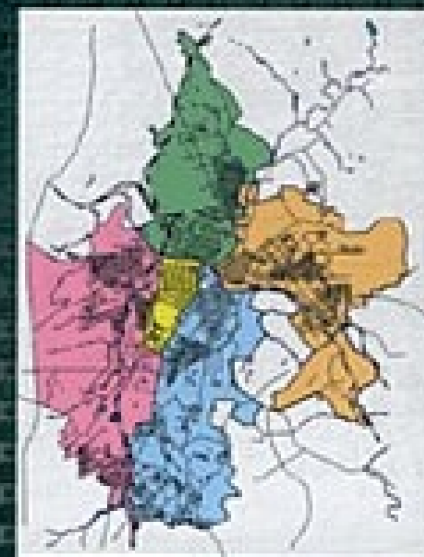
Nuclear Materials and Disaster Research

NOVA

**ИНЖЕНЕРНАЯ
ФИЗИОЛОГИЯ
И
МОДЕЛИРОВАНИЕ
СИСТЕМ
ОРГАНИЗМА**

Е.А. Машиннов, А.А. Кузнецов,
А.М. Лебедев, В.Н. Новосельцев

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ТЕРРИТОРИЙ**



ОZON.RU

В настоящее время ведутся работы в области междисциплинарного моделирования, включающие

- использование методов анализа технических систем для оценки и прогноза состояния организма и его подсистем (И.Б. Ядыкин),
- применение методов анализа надёжности для оценки рисков заболевания (А.И. Михальский),
- описание и управление процессами старения живых организмов (Ж.А. Новосельцева),
- интерпретация косвенных измерений и построение прогноза в задачах демографии и биологии (В.П. Горлищев, А.И. Михальский).

Работы велись и
продолжаются в содружестве с
различными медицинскими и
научными учреждениями в
Москве

Партнёры в Москве

- Институт биофизики МЗ СССР
- Онкологический научный центр АМН СССР
- Институт клинической и экспериментальной хирургии МЗ СССР
- Научно-исследовательский институт трансплантологии и искусственных органов МЗ СССР
- Клинический институт
им. М.Ф. Владимирского (МОНИКИ)

- Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова
- Научный центр здоровья детей РАМН
- Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
- Российский научный центр рентгенорадиологии МЗ РФ
- Эндокринологический научный центр РАМН
- Научный центр неврологии РАМН
- Российская медицинская академия последипломного образования
- Центр экстрапирамидных заболеваний МЗ РФ
- Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. Ю. Е. Вельтищева

Партнёры в других городах

- РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (г. Саров)
- Медицинский Радиологический научный центр РАМН (г. Обнинск)
- Клинико-диагностический центр экстрапирамидной патологии (г. Казань)
- Тихоокеанский Океанологический Институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН (г. Владивосток)

Партнёры за рубежом

- Международный Институт прикладного системного анализа IIASA
(г. Лаксенбург, Австрия)
- Гейдельбергская Академия наук
(г. Гейдельберг, Германия)
- Институт демографических исследований
(г. Росток, Германия)
- Институт исследования населения
(г. Дарем, университет Дьюка, США)

Спасибо за внимание