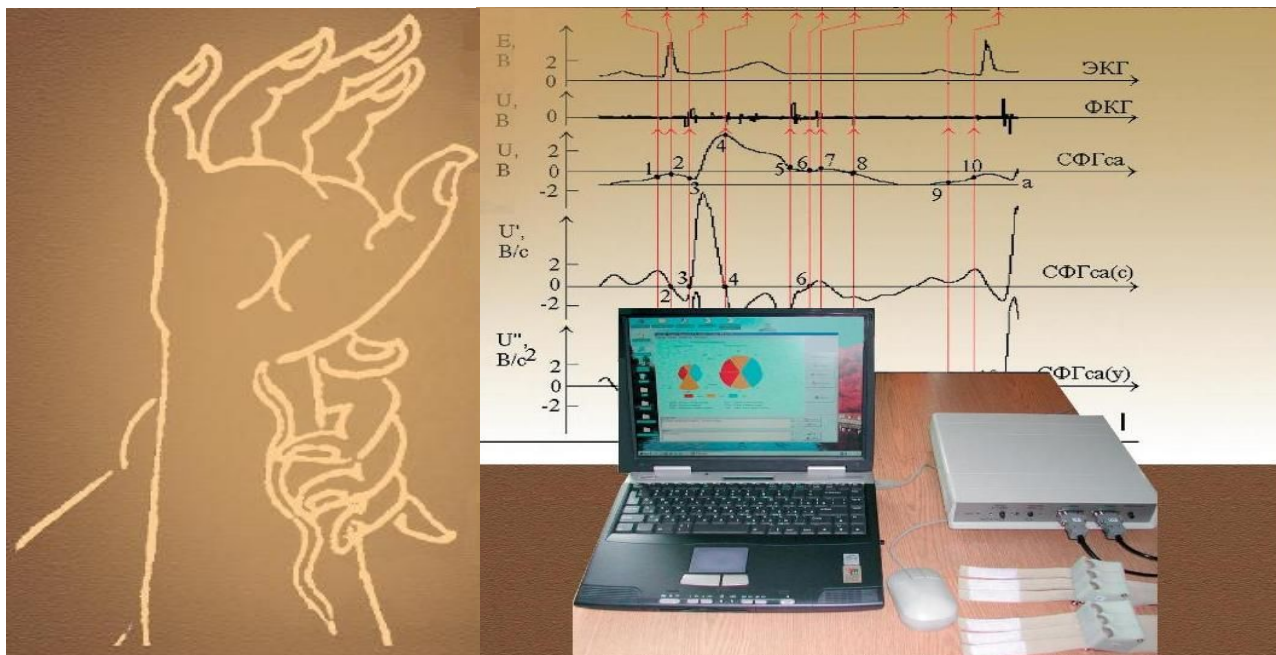
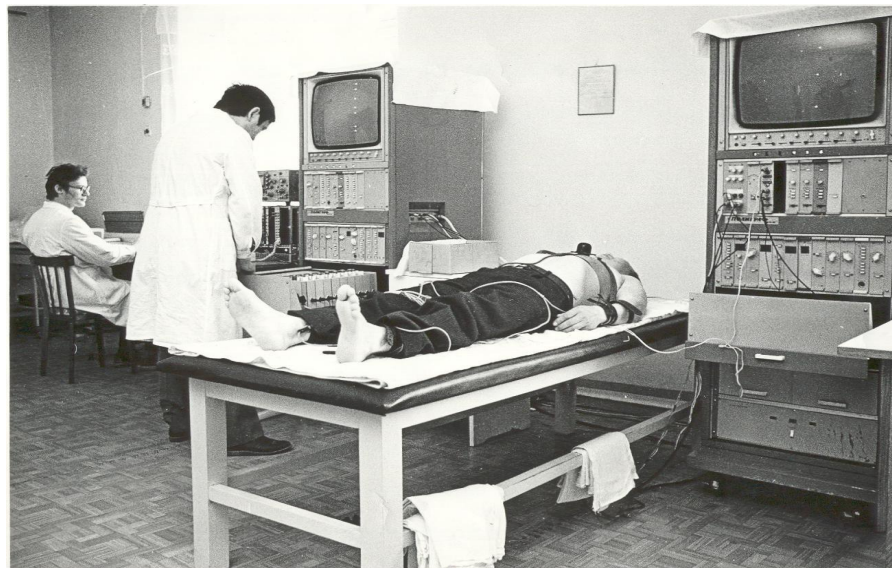
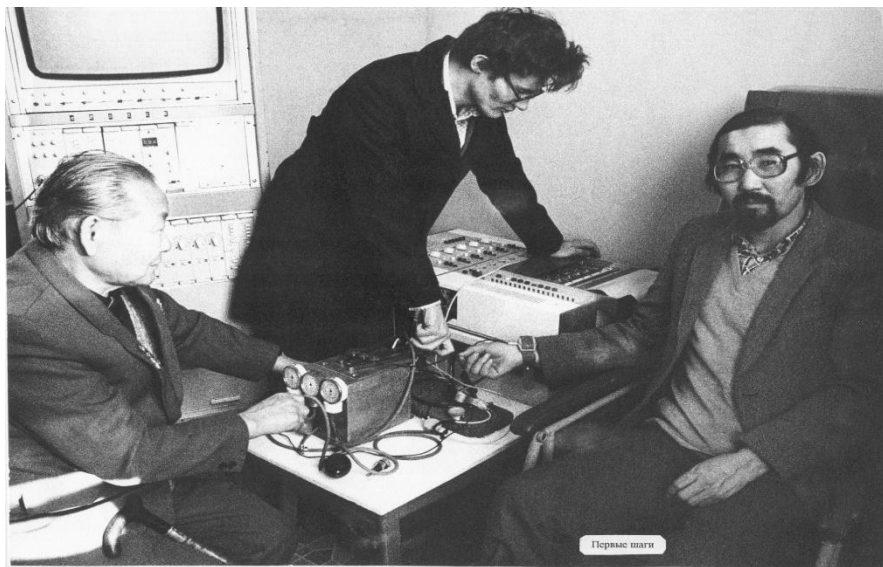


Автоматизированной пульсодиагностический комплекс (АПДК).



Первые шаги по разработке автоматизированного пульсодиагностического комплекса.



1985г. Профессор Цыдыпов Ч.Ц. – основатель научного направления, Жамбалдагбаев Н.Ц. – автор ЭДС по осмотру и опросу

1986 г. Первый вариант автоматизированного пульсодиагностического комплекса (1986). Азаргаев Л.Н. – засл. врач РФ и РБ, зав. каб. Функц.-й. д-ки. РКГ для участников войн

Хронология ключевых событий

1983 г. - Постановление ГКНТ СМ СССР и Президиума СО АН СССР НИР «Изучить пульсовую диагностику восточной медицины современными методами радио и биофизики». Научный рук. д.ф.-м.н. Ч.Ц. Цыдыпов, отв. исполнитель Боронеев В.В.

Комплексная тема, предполагающая междисциплинарный подход при изучении биологических объектов, основанный на тесном взаимодействии радиофизиков, биофизиков, математиков, физиологов, врачей, инженеров, а также востоковедов и врачей восточной медицины.

1984 г. – приглашение востоковеда В.Н. Пупышева (тибетский, санскрит)

1985 г. – приглашение востоковеда Н.Ц. Жамбалдагбаева (старо монгольский)

1986 г. – приглашение Б.Г. Бальжирова – врача рефлексотерапевта, нейрохирурга,

В.А. Тарнуева – гл. врача Республиканского госпиталя для участников войн МЗ РБ и Л.Н. Азаргаева – зав. кабинетом функциональной диагностики РГ ветеранов ВОВ.

1986 г. - предоставление Тарнуевым В.А. медицинской базы Республиканского госпиталя ветеранов войн для совместных работ лаборатории и РГ по объективизации и автоматизации ПД ТМ.

Автоматизированный пульсодиагностический комплекс (АПДК)

АПДК - перспективный диагностический инструмент, разработанный на основе теоретических и практических аспектов пульсовой диагностики заболеваний в тибетской медицине.

Совместная разработка ОФП БНЦ СО РАН (ИФМ СО РАН), Республиканского клинического госпиталя ветеранов войн и Центра восточной медицины МЗ РБ



Базовый вариант автоматизированного пульсодиагностического комплекса (АПДК) (1992-1993)

Состав АПДК: ЭКГ, ФКГ, ККГ, СФГса и СФГ ла

Назначение:

- Функциональная диагностика 12 внутренних органов одновременно в европейской нозологии
- интегральная оценка состояния организма



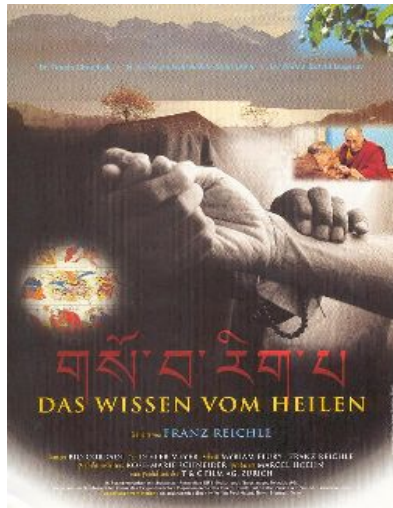
Мобильный вариант автоматизированного пульсодиагностического комплекса (АПДК) (2002)

АПДК способен производить интегральную оценку функционального состояния организма, а также экспресс диагностику 12 внутренних органов одновременно, включая дыхательную, сердечно-сосудистую, желудочно-кишечную, мочеполовую системы организма человека.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПУЛЬСОДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (АПДК) -

- ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ, РАЗРАБОТАННЫЙ ПО КАНОНАМ ПУЛЬСОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ТИБЕТСКОЙ МЕДИЦИНЕ.

Совместная разработка ОФП БНЦ СО РАН (ИФМ СО РАН), Республиканского клинического госпиталя ветеранов войн и Центра восточной медицины МЗ РБ

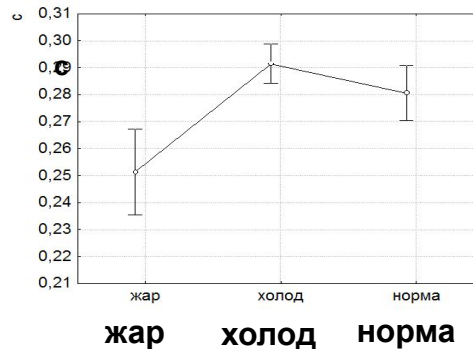
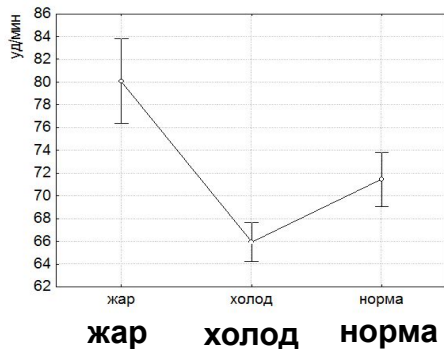


- **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА 12 ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ОДНОВРЕМЕННО, ВКЛЮЧАЯ ДЫХАТЕЛЬНУЮ, СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ, ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНУЮ, МОЧЕПОЛОВУЮ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**
- **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА,**
- **ЭКСПРЕСС ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА, ВОЗМОЖНОСТЬ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЛЕЧЕНИЯ**
- **ПОДБОР АКУПУНКТУРНОГО РЕЦЕПТА**
- **ДИАГНОСТИКА В ЕВРОПЕЙСКОЙ И ТИБЕТСКОЙ НОЗОЛОГИИ**
- **МОНИТОРИНГ ПРИ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ**
- **ОБУЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДАМ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ МЕДИЦИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ**



Этапы постановки диагноза:

1. Определение типа врожденного пульса – М, Ж, С
2. Определение класса болезни – жар, холод
3. Определение отклонения регулирующих систем – ветра, желчи, слизи
4. Определение места их локализации



Класс болезни по классификации тибетской медицины – **болезнь жара** или **болезнь холода** – определяется с помощью временных параметров пульсовой волны - средние значения ЧСС, параметра T_a - период возврата отраженной волны. показателя эластичности (ПЭ) и длительности фаз быстрого (Em) и медленного (Er) изгнания.

$ПЭ = E_m / T$ - характеризует тип пульса: *напряженный, упругий, мягкий и т.п.*

T_a – расстояние между максимумами систолической и диастолической волн

Рис.7а. Средние значения ЧСС при нарушении баланса между жаром и холодом

Рис. 7б. Средние значения T_a при нарушении баланса между жаром и холодом

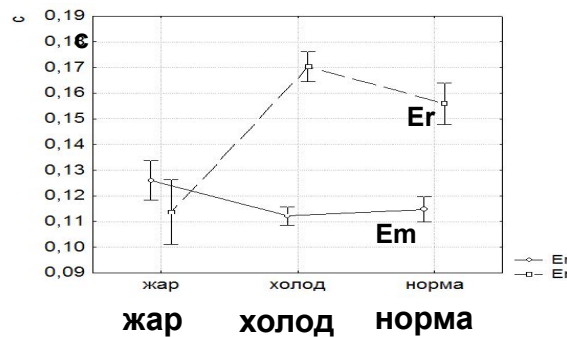
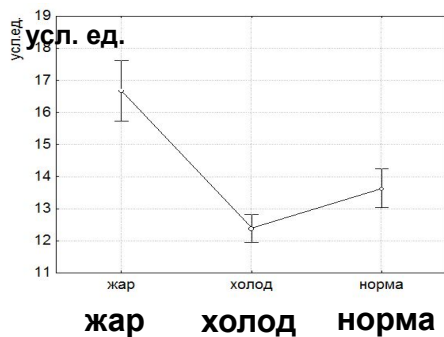


Рис. 7в. Средние значения ПЭ при нарушении баланса между жаром и холодом

Рис. 7г. Средние значения длительности фаз быстрого (Em) и медленного изгнания (Er) при нарушении баланса между жаром и холодом

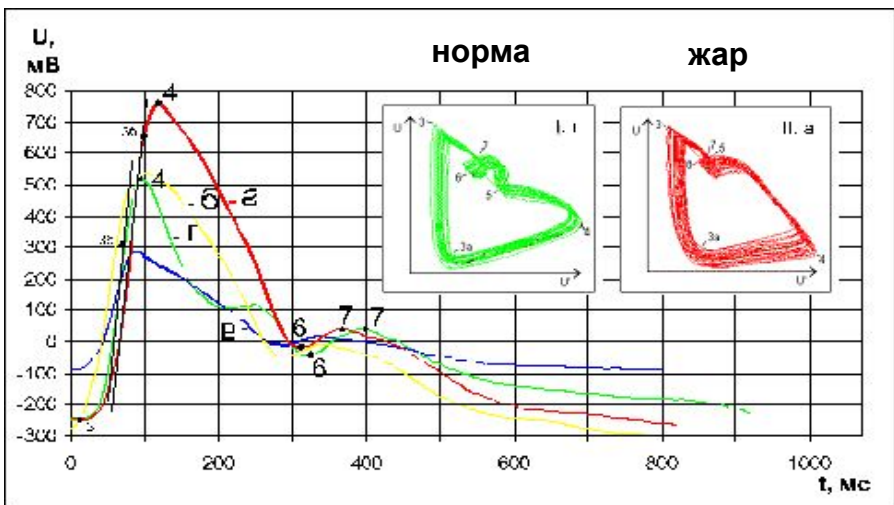


Рис. 1.

В качестве основного параметра, позволяющего судить о пульсовом сигнале как о пульсе жара, нормы либо холода, выбрано отношение (в %) амплитуд точки отрыва в фазе быстрого изгнания и соседней точки экстремума, характеризующей ее окончание. Выяснилось, что показатели нормы, подтвержденные заключениями врачей – экспертов, различны для мужчин и женщин (Таблица 1).

Таблица 1

	холод	норма	жар
Мужчины	Ниже	84 ÷ 92, %	Выше
Женщины	Ниже	79 ÷ 89, %	Выше

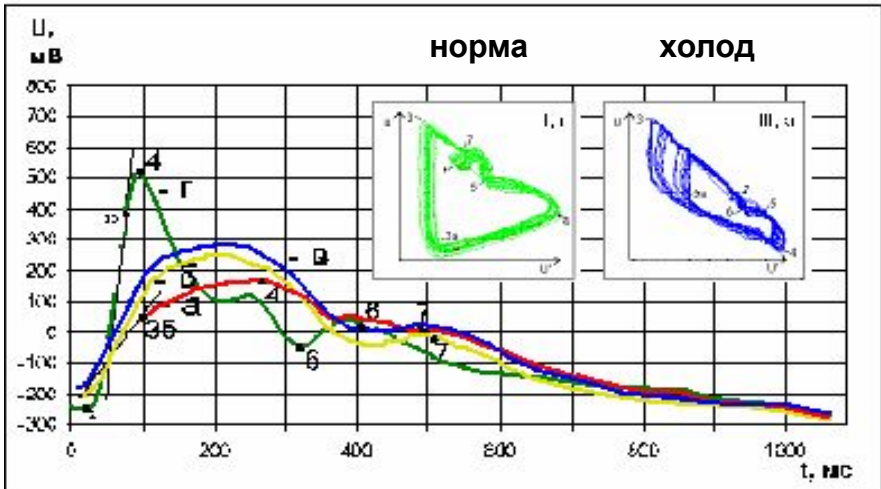


Рис. 2

Для качественной оценки по пульсу болезни жара и болезни холода предложено использовать «фазовый портрет» ПВ, форма контура которого отличается от контура «фазового портрета» пульса здорового органа и поэтому может использоваться для оперативной оценки их функционального состояния.

Пациент 1: а - болезнь жара (ЦОНл),
ЭК < 800, ДК < 70;

Пациент 2: г - норма (ЦОНл),
ЭК = 920, ДК = 84.

Норма - ЭК = 800 ÷ 1200, ДК = 70 ÷ 110

Пациент 3: а - болезнь холода (ЦОНл),
ЭК > 1200, ДК > 110;

Пациент 4: г - норма (ЦОНл),
ЭК = 920, ДК = 84.

Изменения параметров ПВ при нарушении регулирующих систем организма – ветра, желчи и слизи

(группа 30 чел., 9 серий измерений по 4 раза/год по сезонам)

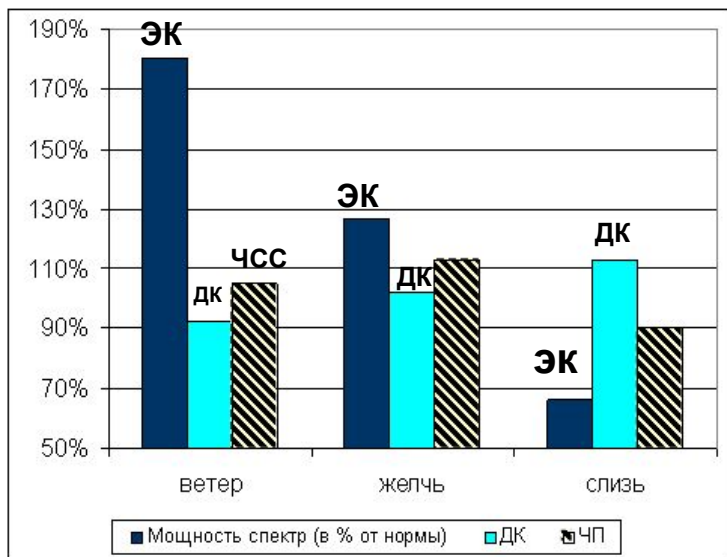


Рис.1. Вариабельность параметров **W**, **ДК** и **ЧСС**

Рис.2. максимальная амплитуда пульсовой волны (мВ)

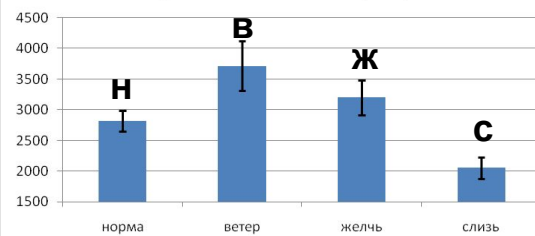
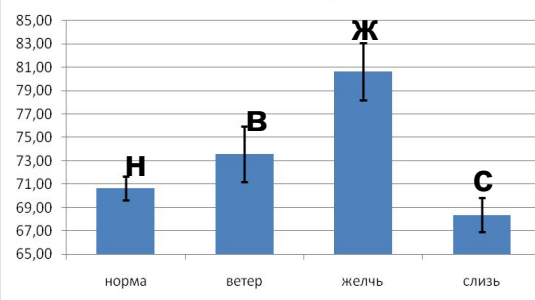


Рис.3. Частота пульса (уд./сек)



Желчь – расход энергии; эрготропное функциональное состояние организма человека; **СНС**

Слизь - накопление энергии; трофотропное функциональное состояние организма человека; **ПСНС**

Ветер – вероятно поддерживает баланс между активностью **желчи** и **слизи** и его влияние, возможно, связано с деятельностью подкорковых нервных центров

При определении диагностических признаков ПВ установлено, что нарушение гомеостаза при:

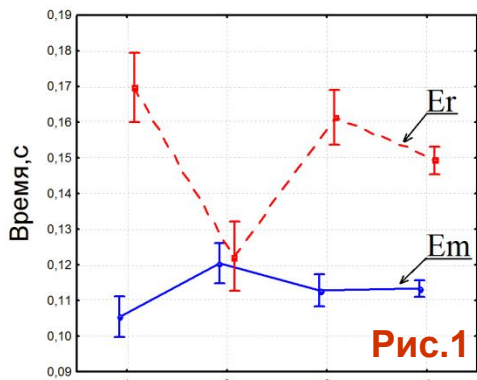
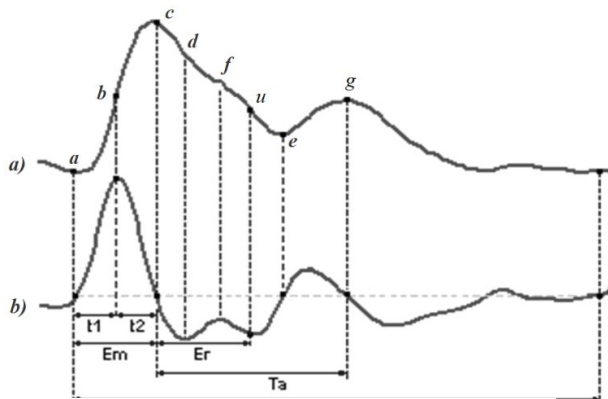
- Активизация **ветра** и **желчи** сопровождается увеличением средней мощности спектра пульсового сигнала (**ЭК**) (рис.1) и амплитуды ПВ (рис.2), а активизация **слизи** вызывает снижение (**ЭК**):

$$\text{ЭК(ветер)} > \text{ЭК(желчь)} > \text{ЭК(слизь)} \quad (1)$$
- При активизации **ветра** значения **ДК** ниже нормы, а при активизации **слизи** **ДК** больше нормы

$$\text{ДК(ветер)} < \text{ДК(желчь)} < \text{ДК(слизь)} \quad (2)$$
- ЧСС** при активизации **ветра** существенно не изменяется. При активизации **желчи** значительно превышает норму, а при активизации **слизи** приводит к снижению **ЧСС**.

Разнонаправленные изменения величин средней мощности спектра **ЭК** и диф. коэф. **ДК**, наряду с частотой пульса **ЧСС**, могут служить критерием оценки состояния регулирующих систем по канонам тибетской медицины **ТМ** и позволяют автоматизировать метод диагностики по пульсу

а) Результаты исследование временных параметров пульсового сигнала при функциональных отклонениях организма



1,2,3 регулирующие системы и 4-норма

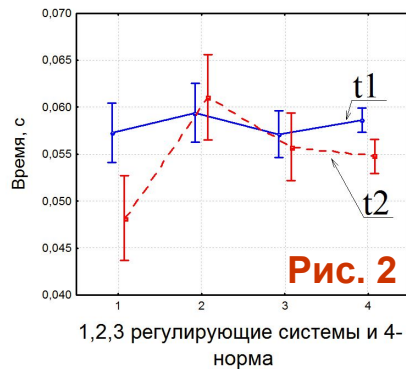


Рис. 2

1,2,3 регулирующие системы и 4-норма

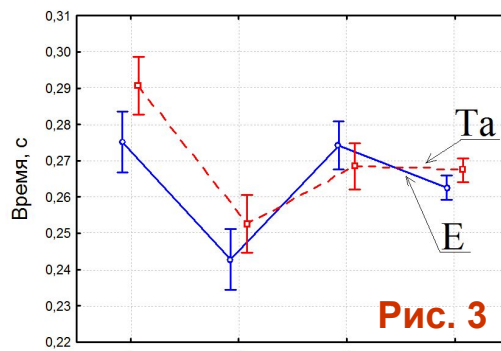


Рис. 3

1,2,3 регулирующие системы и 4-норма

Показали, что

1. Временные параметры пульсовых сигналов позволяют с достаточной точностью выделять наличие функциональных отклонений организма.
2. При отклонениях регулирующих систем изменяется длительность периодов медленного кровенаполнения (t_2), быстрого (E_m) и медленного (E_r) изгнаний, периода изгнания $E = E_r + E_m$, периода возврата отраженной волны T_a .

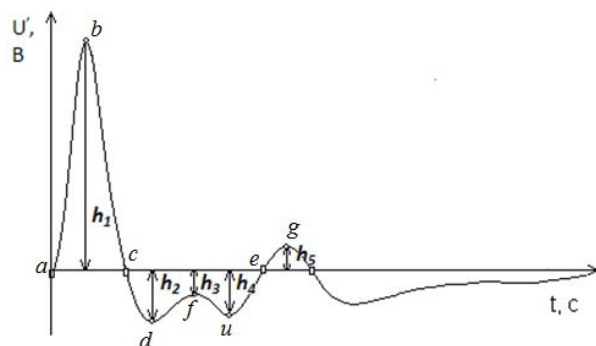
На рис. 1-3 показаны изменения этих параметров при отклонениях регулирующих систем *ветра*, *желчи* и *слизи*.

3. При функциональных отклонениях 1-й рег. сис. *ветер* уменьшается длительность быстрого E_m и увеличивается длительность медленного E_r изгнаний (рис. 1) и T_a – период возврата отраженной волны (рис. 3) по сравнению с нормой.

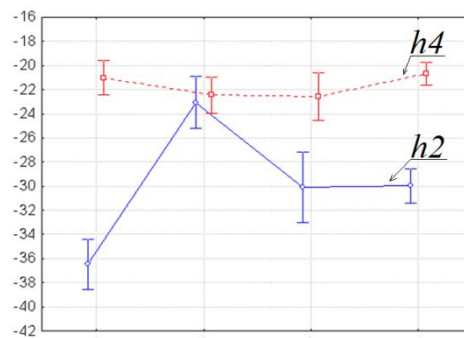
4. При измененных состояниях 2-й рег. сис. *желчь* увеличивается длительность t_2 – медленного кровенаполнения (рис. 2) и E_m – быстрого изгнания (рис. 1), но уменьшается длительность E – периода изгнания (рис. 3) и T_a – период возврата отраженной волны (рис. 3) по сравнению с нормой.

5. При отклонениях 3-й рег. сис. *слизь* происходит увеличение E_r (рис. 1), E (рис. 3) по сравнению с нормой.

б) Исследование информативной значимости амплитудных характеристик дифференциальной кривой пульсовой волны для определения состояния регулирующих систем

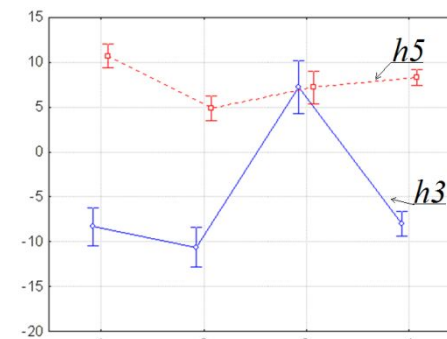


Дифференциальная кривая пульсовой волны



1- I п.с., 2-II п.с., 3-III п.с., 4 - норма

Рис.1. Средние значения h_2 и h_4 .



1- I п.с., 2-II п.с., 3-III п.с., 4 - норма

Рис.2. Средние значения h_3 и h_5 .

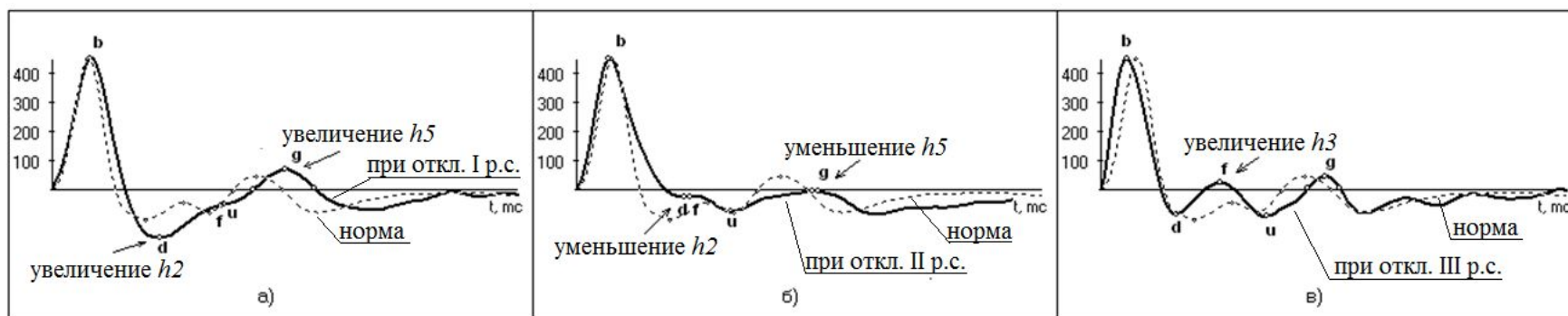
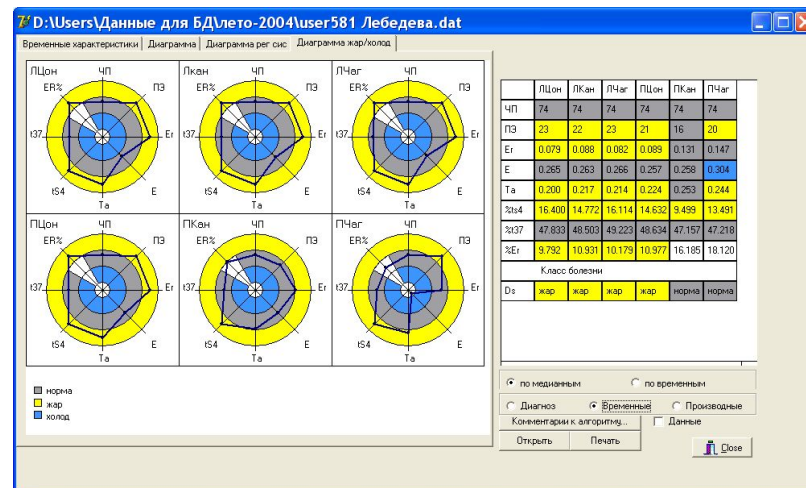
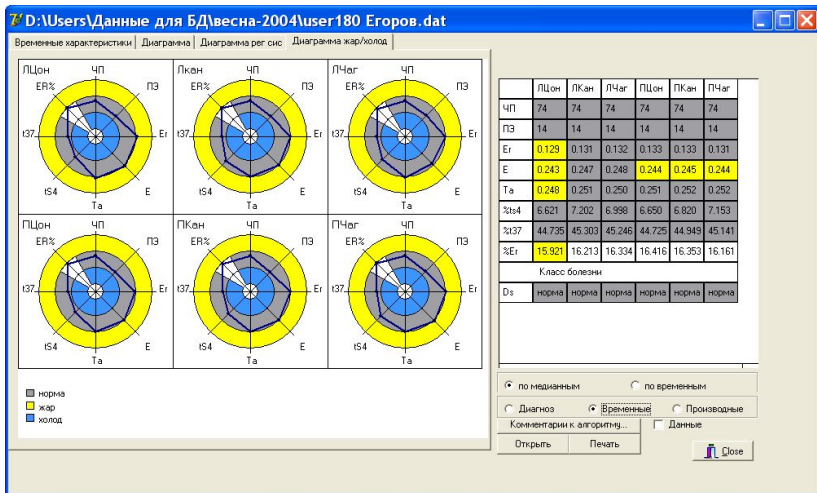


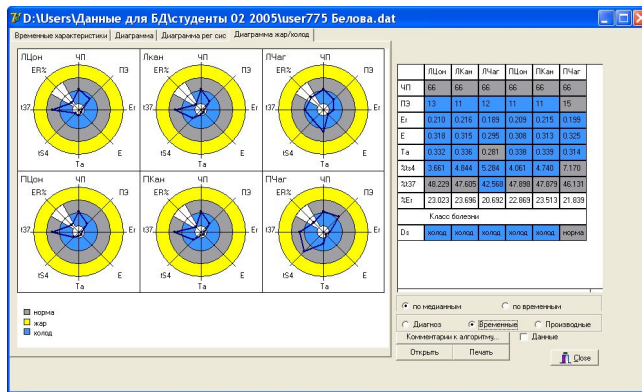
Рис.3. Форма дифференциальной сфигмограммы при функциональных отклонениях регулирующих систем

1. Показано, что амплитуды характерных точек производной пульсового сигнала являются информативными диагностическими параметрами нарушения состояния рег. сис. организма ветра-желчи-слизи. (рис.3а,б,в)
2. При отклонениях I рег. сис. – **ветер** - увеличиваются значения h_4 (рис.1) и h_5 (рис.2) по сравнению с нормой.
3. При отклонениях II рег. сис. - **желчь** - увеличивается значение h_2 (рис.1) и уменьшается h_3 (рис.2).
4. При патологиях III рег. сис. - **слизи** - наблюдается увеличение h_3 (рис.2) по сравнению с нормой.



Норма

Жар



Холод

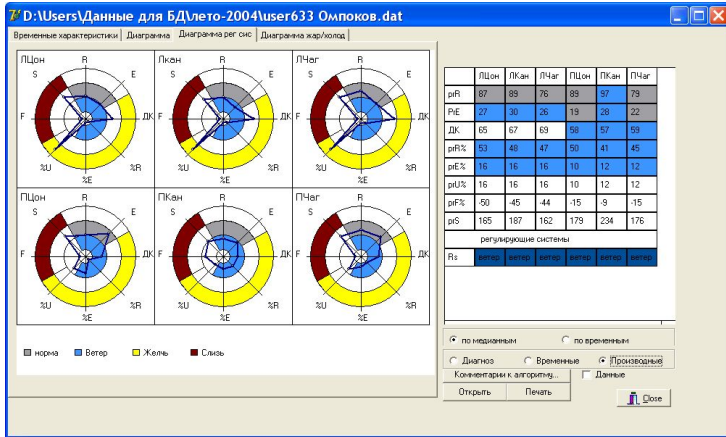
Состояние жар/холод определяется временными параметрами ПВ:

ЧП – частота пульса, ПЭ – показатель эластичности; Ег и Ег – фазы быстрого и медленного изгнания; Ta - время возврата отраженной волны; ts37 - период между систолической и диастолической волной; ts4 – отношение фазы быстрого кровенаполнения к периоду T. %E отношение фазы изгнания к периоду.

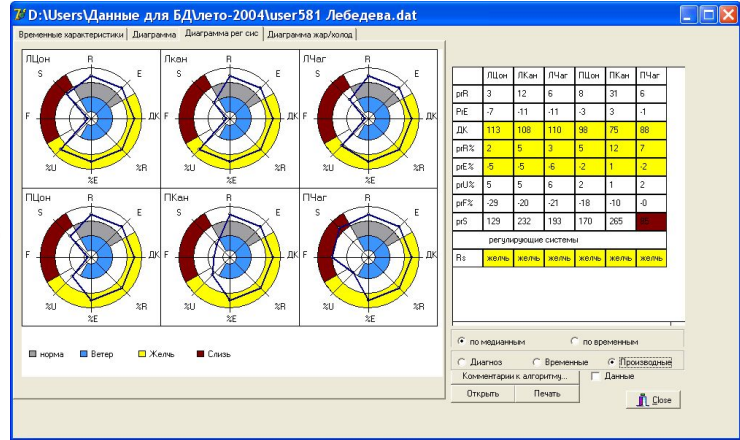
Для большей наглядности справа представлена диаграмма временных значений используемых параметров. Цветовыми зонами окрашиваются средние значения при заболеваниях жар/холод.

Компьютерная диагностика состояния регулирующих систем - ветра, желчи и слизи

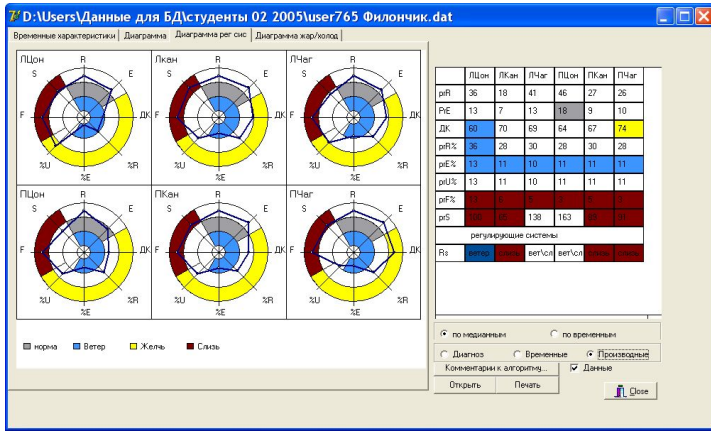
Ветер



Желчь

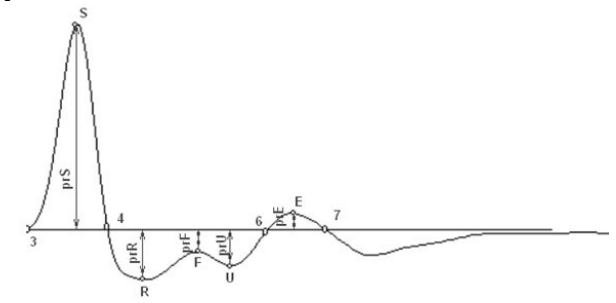


Слизь



Состояние регулирующих систем В-Ж-С определяется по амплитудным параметрам производной ПВ (В – синий. Ж – желтый. С – бордовый. Норма - серый)

- Ветер**
prR>90
prE>26
ДК<6>
- Желчь**
ДК>71
%prR<2
%nrF>a
- Слизь**
prF>0;
prS<120



Пример работы алгоритма при наличии отклонений регулирующих систем В-Ж-С. Так как организм человека сложная биологическая система, может случиться, что часть значений параметров пульса соответствует заболеванию, например, желчи, а часть слизи. В таком случае, диагноз ставится по наибольшему количеству соответствия диагностических параметров, имеющих место при отклонениях регулирующих систем.

Создается база данных медицинских наблюдений в области пульсовой диагностики, включающая:
а) медико-биологическую информацию о пациентах, б) параметры пульсовых сигналов, в) результаты обследований по традиции европейской и тибетской медицины.

Пример 3. Возраст 84
 Диагноз. Общий жар крови.

ДАТА 24.01.2015 ФИО Мотоикуэв Бадда - Цурен Никанович М
 ДАТА РОЖДЕНИЯ 10.03.1931 РОСТ/ВЕС 155/50.

ТИП ТЕЛА						
Ветер	Желчь	Слизь	Ветер-желчь	Слизь-желчь	Ветер-слизь	Ветер-желчь-слизь
ТИП ВРОЖДЕННОГО ПУЛЬСА			I ПО	II МО	III	Нейтральный пульс

ЛЕВАЯ РУКА						
Ур	К.	Ветер	Желчь	Слизь	Кровь	Норма
II	Ф.	широкий	Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, втялый	Широкий, выпуклый 6, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.	Пустой 12	Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.	Неравномер, массиве неритмичный	Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
С	Ф.		Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, заглубленный 8, втялый	Широкий, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.		Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.		Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
Г	Ф.		Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, заглубленный 8, втялый	Широкий, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.		Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.		Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
	Ч.		Быстрый 4	Медленный 10	Быстрый 4	Умеренный

ветер	желчь	слизь	ветер-желчь	слизь-желчь	ветер-слизь	ветер-желчь-слизь	кровь	желтая вода	норма
-------	-------	-------	-------------	-------------	-------------	-------------------	-------	-------------	-------

ПРАВАЯ РУКА						
Ур	К.	Ветер	Желчь	Слизь	Кровь	Норма
II	Ф.	широкий	Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, втялый	Широкий, выпуклый 6, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.	Пустой 12	Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.	Неравномер, массиве неритмичный	Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
С	Ф.		Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, заглубленный 8, втялый	Широкий, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.		Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.		Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
Г	Ф.		Тонкий, скрученный 5 (грамм)	Средней ширины, заглубленный 8, втялый	Широкий, скрученный 5 (грамм)	Врожденный
	С.		Упрутый 6, четкий 3	Слабый 7	Неясный 9	Упрутый 6, четкий 3
	Р.		Равномерный, ритмичный	Расслабленный 11	Равномерный, ритмичный	нравномерный, неритмичный
	Ч.		Быстрый 4	Медленный 10	Быстрый 4	Умеренный

ветер	желчь	слизь	ветер-желчь	слизь-желчь	ветер-слизь	ветер-желчь-слизь	кровь	желтая вода	норма
-------	-------	-------	-------------	-------------	-------------	-------------------	-------	-------------	-------

D:\Users\Данные с госпиталя\Госпиталь ветеранов войн декабрь 2014\ехр257 Мотоикуэв. dat

Параметры пульсовой волны | Общие параметры | Термины тибетской медицины

Временные параметры для опред-я жара/холода						
	ЛЦон	ЛКан	ЛЧаг	ПЦон	ПКан	ПЧаг
ЧП	78	78	78	78	78	78
ПЗ	16	17	15	14	14	15
Er	0.143	0.141	0.146	0.153	0.153	0.147
E	0.264	0.267	0.263	0.260	0.260	0.260
Ta	0.233	0.210	0.230	0.238	0.238	0.236
%ts4	7.106	7.717	7.400	6.403	6.660	7.616
%ts7	45.907	43.708	44.965	44.690	44.778	45.352
%Er	18.582	18.241	18.911	19.846	19.857	19.099

Параметры производной для опр-я отклонений рег. сис.						
	ЛЦон	ЛКан	ЛЧаг	ПЦон	ПКан	ПЧаг
рR	42	27	45	58	42	34
рЕ	-19	-5	-18	-4	-8	-14
ДК	29	41	29	23	24	33
рR%	15	12	15	21	18	14
рЕ%	-7	-2	-6	-1	-4	-6
рU%	33	45	31	33	34	33
рF%	-10	-11	-6	-6	-6	-11
рS	275	231	300	281	232	239

Класс болезни

Ds	норма	норма	норма	норма	норма	норма
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

регулирующие системы

Rs	желчь	слизь	желчь	желчь	желчь	желчь
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Примерный диагноз

Точки	Органы	Класс болезни Ж/Х	Регул системы В-Ж-С
ЛЦон	Сердце	норма	желчь
	Тонкий кишечник		
ЛКан	Селезенка	норма	слизь
	Желудок		
ЛЧаг	Левая почка	норма	желчь
	Половые органы		
ПЦон	Легкие	норма	желчь
	Толст. кишечник		
ПКан	Печень	норма	желчь
	Желчный пузырь		
ПЧаг	Правая почка	норма	желчь
	Мочевой пузырь		

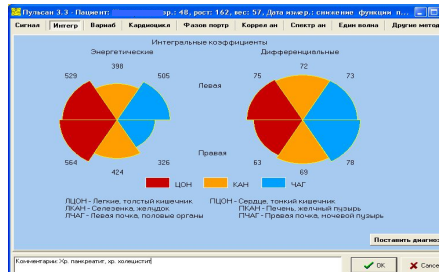
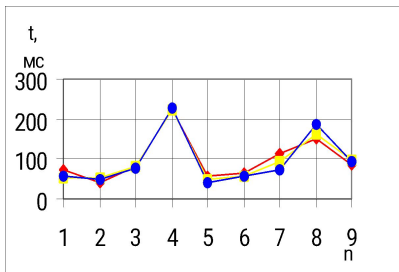
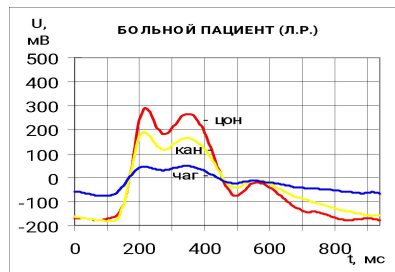
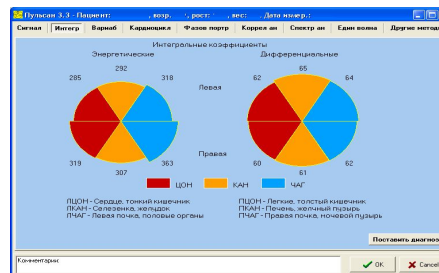
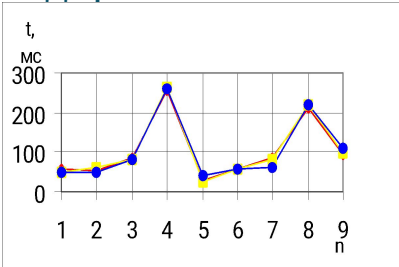
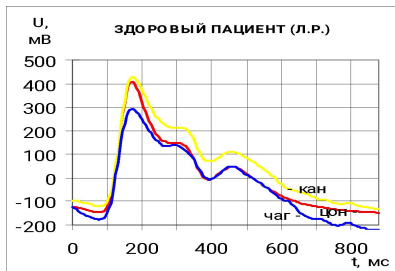
Сигнал, его производная и фазовый портрет

Close

Диагноз врача-тибетолога: Левая рука – ветер/желчь.
 Правая рука – слизь/желчь.
Компьютерный диагноз: наличие общего жара.
 По параметрам производной ПВ преобладает желчь, отмечено наличие небольшого ветра, в Лкан – немного слизи.
Предварительный диагноз: Общий жар крови.
Точность постановки диагноза – 65-70 %.

Определение локализации болезни

Здоровый человек



Локализация болезни определяется с помощью энергетического ЭК и дифференциального ДК коэффициентов согласно приведенной ниже таблицы расположения точек пальпации на лучевых артериях обеих рук человека и соответствующих этим точкам внутренних органов:

Хр. панкреатит, хр. холецистит

Палец врача (датчик пульса)

Указательный (в точке “цон”)
Средний (в точке “кан”)
Безымянный (в точке “чаг”)

На левой руке пациента (мужчины)

Сердце - тонкие кишки
Селезенка – желудок
Левая почка – самсеу

На правой руке пациента (мужчины)

Легкие - толстая кишка
Печень - желчный пузырь
Правая почка - мочевой пузырь

Реализация на практике инструментального метода постановки диагноза показала, что пульсовая диагностика принципиально невычленима из самой системы тибетской медицины и для решения проблемы ее объективизации и автоматизации необходимо изучить всю систему тибетской медицины - ее язык, философию, теорию, другие, кроме пульсовой диагностики, методы обследования пациента. Поэтому работа проводится по двум направлениям: 1) информационные и экспертные системы, 2) объективизация и автоматизация пульсовой диагностики.

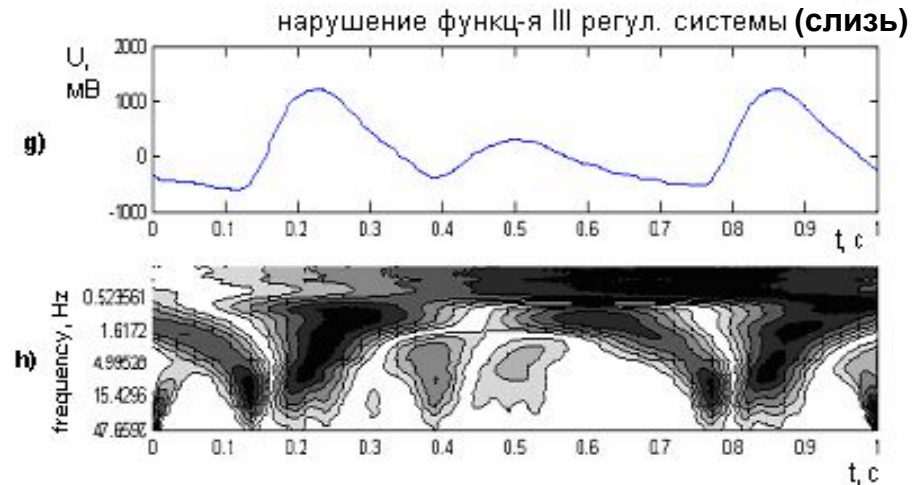
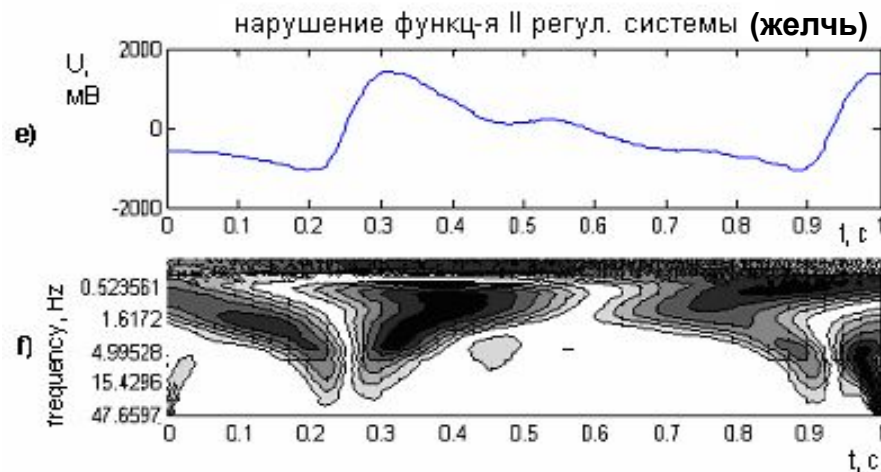
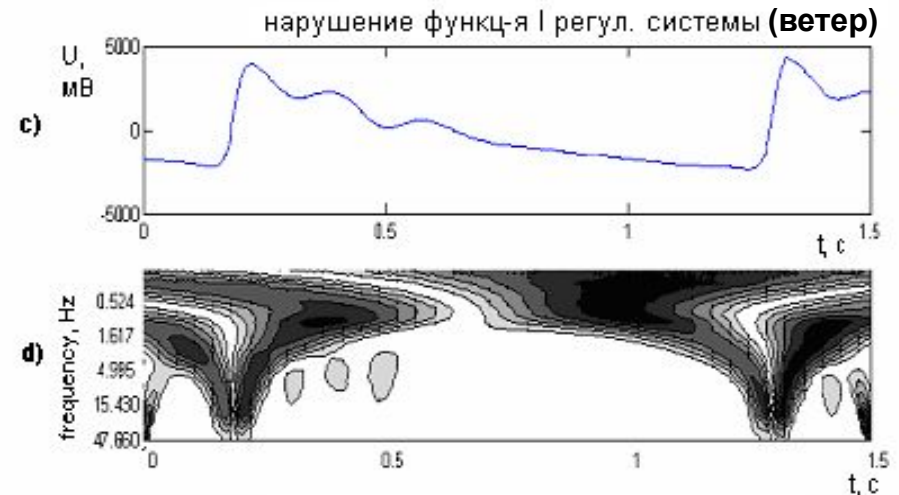
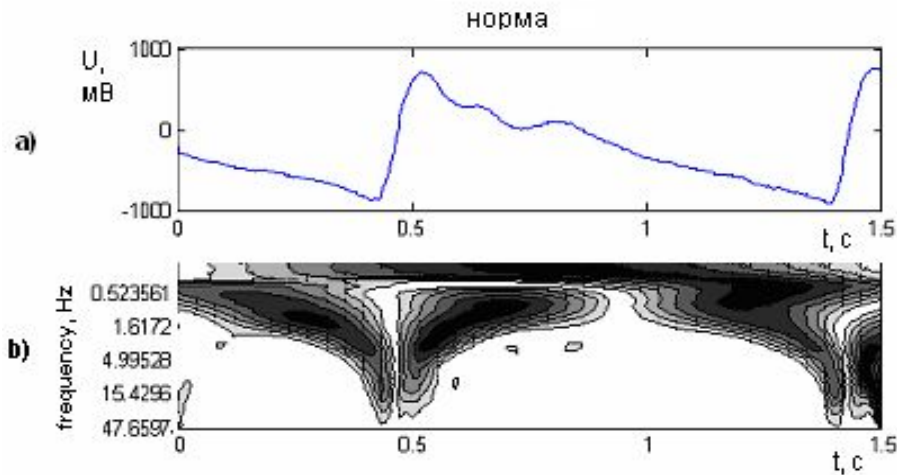
Конечная цель исследований - создание информационно-вычислительного диагностического комплекса тибетской медицины, представляющего собой синтез автоматизированного пульсодиагностического комплекса с экспертной диагностической системой. При этом первое направление направлено на реализацию двух методов постановки диагноза - опроса и осмотра - с помощью экспертных диагностических систем. Второе - на реализацию метода диагностики по пульсу – пальпация.

• Заключение

- Установлено, что постановка диагноза болезни по тибетской традиции врачевания с помощью инструментальных средств основана на амплитудно-временных различиях параметров пульсовой волны, в которой временные параметры служат для установления взаимного соответствия пульсов, а по амплитудным параметрам производится их дифференцирование по нозологическим формам.
- Положено начало формированию классов аппаратно фиксируемых пульсовых сигналов (каталога пульсов) в виде статистических моделей пульсов физиологической нормы и патологии, постулируемых в тибетской медицине как *жар, холод; ветер (rlung), желчь (mkhris) и слизь (bad kan)* - основы единой интеллектуальной диагностической системы тибетской медицины. Для этого создана система для сбора, хранения и анализа биомедицинских данных на примере жителей республики Бурятия.
- Представлены результаты разработки методов, средств и алгоритмов анализа пульсовых сигналов, основанных на многомерном математико-статистическом анализе совокупности информативных параметров для экспресс диагностики патологических состояний организма человека по канонам тибетской медицины - .
- Разработанные методы оценки состояния регулирующих систем организма интегрированы в программное обеспечение Автоматизированного пульсодиагностического комплекса тибетской медицины (АПДК).

- Спасибо за внимание!

Вейвлет-образы пульсовых сигналов при нарушении функционирования регулирующих систем ветер, желчь и слизь



При нарушении гомеостаза организма появляются дополнительные локальные особенности в высокочастотной (8-23 Гц) области вейвлет-образов, при чем для каждой **регулирующей системы** организма локальные особенности имеют свой отличный от других характер