

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА (БИОМЕТРИЯ) И КОРРЕКЦИЯ

Бурное развитие информационных технологий в современной науке и технике выявило тенденцию отказа от системного подхода и перехода к использованию информационного подхода как новой методологии научных исследований. Это обусловлено тем, что информационный подход показал явное преимущество по сравнению с системным, вероятностным, материалистическим и др. [1].

В настоящее время постулированы основные положения информационного подхода в научных исследованиях [1, 2]. Информационным считается процесс, возникающий в результате исследования взаимодействия и взаимоотношения элементарных частиц, микро- и макротел между собой.

Информация — это фундаментальные отношения, проявляющиеся колебаниями частиц, частотами, электронами, фотонами, излучениями и т.д., которые в силу их волновой природы не имеют массы. Информация проявляется электромагнитными, гравитационными и спиновыми полями.

Если гипотетически рассматривать нижний (резонансно-волновой) информационный уровень как волновые и полевые осцилляции элементарных частиц, то их взаимоотношения и взаимодействия проявляются резонансно-волновыми процессами, имеющими определенные частотные характеристики и длину волны. Интерференция этих процессов на последующем уровне создает новые показатели информационных частот на этом же уровне. Интегрированные резонансно-волновые процессы уровня элементарных частиц создают спиновые поля и в результате дальнейшей интерференции определяют информационные составляющие каждого последующего уровня. При этом уровневая информация не зависит от информационного субстрата (материального или нематериального), а определяется только информационной емкостью уровня.

Таким образом, каждый уровень имеет свою, отличную от других, частоту автоколебаний, синхронизируемых в организме в единый автоколебательный информационно-частотный процесс. Информационное взаимодействие уровней приводит к тому, что каждый орган функционирует в определенном диапазоне частот. При восходящем информационном процессе дифракция (рассеивание частот) выполняет роль тонкой автоподстроечной системы.

В свете информационной теории патогенный процесс в организме и подходы к лечению могут быть обоснованы с новых позиций, а именно - информационных атрибутов управления.

«В самом общем виде управление, — по мнению И. В. Новика, — может быть определено как упорядочение системы, т. е. приведение ее в соответствие с объективной закономерностью, действующей в данной среде».

Управление - это процесс, направленный на устранение хаоса, энтропии с целью повышения функциональных качеств системы, прогрессивного ее развития.

В информационном смысле, процесс управления носит антиэнтропийный характер: получая информацию, живая система уменьшает информационную энтропию внутри себя, использует получаемую информацию для поддержания своей организованности.

Существует очень простая формула, которую трудно доказать, но которая очевидна с точки зрения здравого смысла [3].

Информация + Энтропия = Const, где информация - это мера порядка и закономерности, а энтропия - мера беспорядка и хаоса.

Основное условие восприятия и запоминания информации - способность рецепторной системы переходить вследствие полученной информации в одно из устойчивых состояний, заранее заданных в силу ее организации. Поэтому информационные процессы в организованных системах связаны только с определенными степенями свободы. Сам процесс запоминания информации должен сопровождаться некоторой потерей энергии в рецепторной системе для того, чтобы она могла в ней сохраниться достаточное время и не теряться вследствие тепловых флуктуаций. Именно здесь и осуществляется превращение микроинформации, которую система не могла запомнить, в макроинформацию, которую система запоминает, хранит и затем может передать другим акцепторным системам. Как говорят, энтропия есть мера множества незапоминаемых системой микросостояний, а макроинформация - мера множества их состояний, о пребывании в которых система должна помнить [4].

Важной стороной управления в живых системах является наличие обратных связей. Принцип обратных связей является одним из основных принципов самоуправления, саморегуляции и самоорганизации. Без наличия обратных связей процесс самоуправления невозможен. С помощью обратных связей сами отклонения объекта от заданного состояния формируют управляющие воздействия, которые приводят состояние объекта в заданное. Иными словами, **обратная связь – это обратное воздействие результатов процесса на его протекание**. Обратная связь может быть положительной и отрицательной.

Положительная обратная связь – такая обратная связь, когда результаты процесса усиливают его. Если же результаты процесса ослабляют его действие, говорят об **отрицательной обратной связи**.

Включив в перечень требований при выборе фактора для информационного воздействия на человека с заданной целью такие его показатели и свойства, как универсальность (воздействие с обратной связью) и максимизация (воздействие с широким амплитудным и частотным спектром), можно утверждать, что им вполне отвечают аппаратные комплексы с обратной связью на основе изменения электрического статуса биологически-активных точек (КОСБАТ).

К традиционным методами аппаратного медицинского контроля физиологического состояния организма человека относятся электроэнцефалография, рентгенография, рентгеноскопия, электрофотография, ультразвуковая диагностика, компьютерная и ЯМР томография и пр. В то же время интенсивно разрабатываются новые, более совершенные методы контроля и исследования. Побудительной причиной поисков новых методов является стремление к более эффективной оценке наиболее тонких процессов гомеостаза. Например, установленным фактом является корреляция между нарушениями функций организма и патологией отдельных, составляющих его клеток, в частности, клеток крови, коль скоро речь идет об общем заболевании. Поэтому *любое* заболевание организма изменяет протекание метаболических процессов в клетках, инициируя тем самым процессы функциональной перестройки клеток и вариации спектров излучений собственных электромагнитных полей (ЭМП) клеток [5, 6]. Сказанное проиллюстрировано на рис. 1.

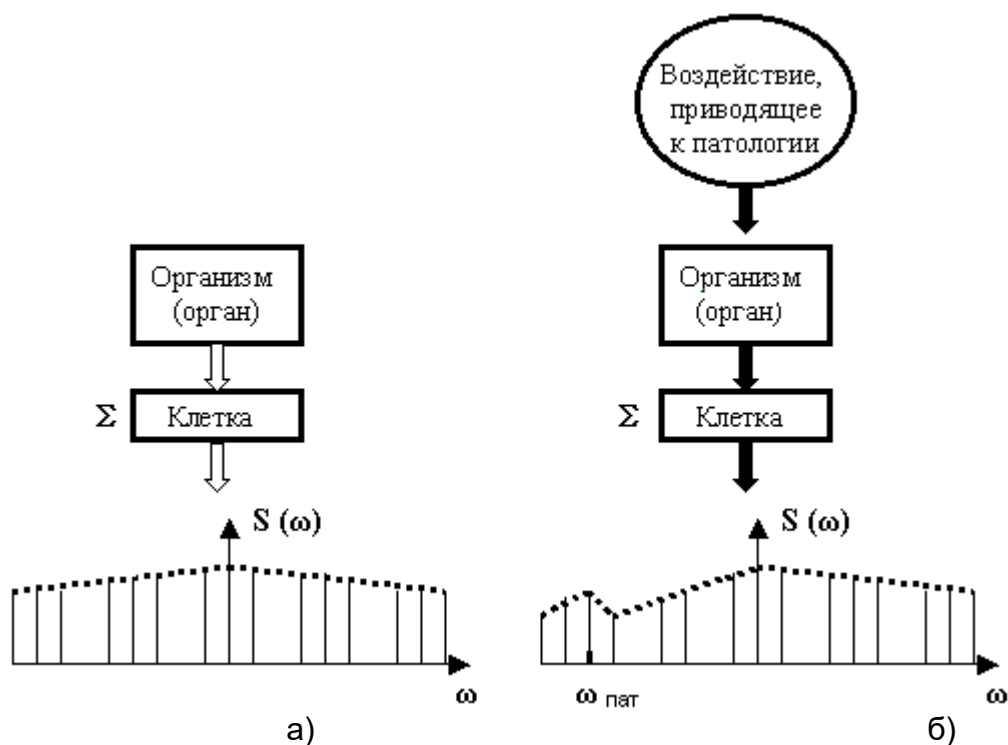


Рис. 1. Корреляционная связь между нарушениями функций организма и патологией его клеток: спектры излучений собственных ЭМП клеток в норме (а) и патологии (б)

Например, в псевдошумовом спектре, характеризующем суммарное ЭМП собственных излучений клеток, наличие патологии проявляется изменением участка спектра в окрестности некоторой частоты $\omega_{пат}$ (рис. 1, б).

В то же время эти точки, зоны и области в **электрофизической трактовке** являются *нелинейными* системами. Это означает, что при подаче ЭМП на БАТ или рефлексогенную зону происходит процесс взаимодействия ЭМП с собственным ЭМП точки, зоны, области. Следствием подобного взаимодействия является модуляция внешнего ЭМП на излучательной частоте БАТ. Выделение этой частоты из спектра модулированной отраженной волны, ее анализ (амплитудно-частотный) позволяют получить информацию о состоянии организма и оценить ответные реакции на внешние воздействия на организм, в частности, физических полей.

Вместе с тем уровень мощности клеточного сигнала составляет 10^{-12} Вт/м² [7], что значительно снижает возможности прямой регистрации этого сигнала современной аппаратурой радиофизических измерений. Поэтому выход может быть найден в разработке и создании новых методов и аппаратуры.

Используя биокibernетический подход и радиофизические аналогии, можно утверждать о возможности получения информации о процессах в организме человека при условии защиты канала передачи информации от помех, создаваемых элементами измерительной цепи или терапевтическими электрическими и/или электромагнитными сигналами. Соответствующие устройства и их связь с БАТ должны отвечать структурной схеме [8], показанной на рис. 2.

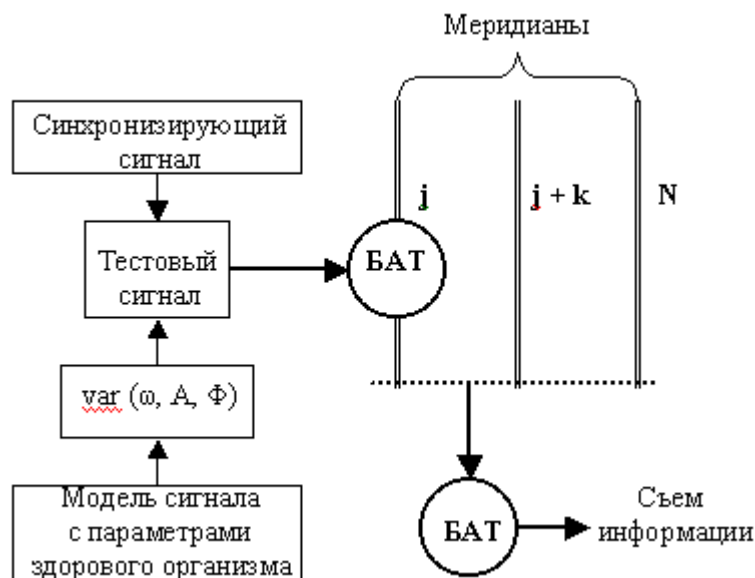


Рис. 2. Структурная схема диагностико-терапевтического устройства получения информации о процессах в организме с выводом через БАТ

Из приведенной схемы рис. 2 видно, что тестовый сигнал подводится к БАТ некоторого определенного (j -го) меридиана, а информацию о реакции соответствующего органа или системы снимается с других БАТ данного (j -го) или связанных с ним ($j+k, \dots, N$) меридианов. Кроме того, в тестовом сигнале в ручном и/или автоматическом режиме варьируется частота ω , амплитуда A и форма Φ сигнала. Предусмотрена возможность синтеза тестовых сигналов (через подбор параметров ω , A и Φ), адекватных модели сигнала с параметрами здорового организма.

Многочисленные опыты по воздействию ЭМП на людей и животных показали, что существуют выделенные частоты, вызывающие резкие изменения в функционировании организмов [9]. Такие частоты назвали биоэффективными или резонансными.

Исследованиями с растворами препаратов в различных потенциях было установлено, что различные гомеопатические средства и их отдельные потенции имеют неодинаковые резонансные отклики на колебания тока в измерительной цепи на различных частотах. Так основная резонансная частота гомеопатического препарата *Augum metallicum* (золото) составила 6,0 Гц, препарата *Belladonna* 9,2 Гц, препарата *Arnica* - 8,3 Гц [10].

Существование биоэффективных частот может объясняться вынужденным или параметрическим резонансом с собственными частотами микро-резонаторов организма (молекул, элементов крови, клеток, мембран, ДНК).

Из теории параметрических колебаний следует, что наиболее эффективными для развития параметрического резонанса являются колебания с частотами накачки $\omega_n = 2\omega_0/n$ [11], где ω_0 - собственная частота осциллятора, n - целое число. Поэтому отклик биообъектов на параметрическую раскачку осциллятора внешними силами следует ожидать в ближней окрестности ω_n .

Как известно, собственная частота осциллятора определяется характерным временем распространения возбуждения (T) в этом осцилляторе, которое в свою очередь зависит от линейных размеров и скорости распространения (V). А именно: $\omega_0 = 2\pi / T \sim V/L$, где L - длина осциллятора. Поэтому частоты

наибольшего отклика нужно искать в окрестности $\omega_n = 4\pi V/nL$, и резонансный эффект должен быть наиболее ярким при $n = 1; 2; 3$.

Оценка характерных частот "крупномасштабных" объектов: периферической нервной, кровеносной и сердечно-сосудистой систем человеческого организма позволила получить следующие результаты [11].

1). Кровеносная система:

Наименование	ω_0 , Гц	Экспериментальные данные (частота отклика), Гц и n (теор.)	Ссылки
вена	0.04 - 0.08	0.02 ($n=3$); 0.06 ($n=2$)	[12], с.86
артерия	0.1 - 0.25	0.2 ($n=1$); 0.5-0.6 ($n=1$)	[12], с.86
капилляр	0.83 - 3	-2 ($n=2$); 5-6 ($n=1$)	[12], [13]

2). Периферическая нервная система:

Наименование	ω_0 , Гц	Экспериментальные данные (частота отклика), Гц и n (теор.)	Ссылки
нервные волокна с миелиновой оболочкой	24-80	50 ($n=2$)	[12], с.81
тонкие нервные волокна	5-100	50-60 ($n=1$)	[12], с.87-88
участки между перехватами Ранвье	$5 \cdot 10^5 - 6 \cdot 10^5$	10^6 ($n=1$)	[14]
нервные волокна с миелиновой оболочкой	330-400	800 ($n=1$)	[14], с.80

3). Резонансные частоты сердца:

вычисленное значение - $\omega_0 = 10-15$ Гц, экспериментальные данные - $\omega_n = 10$ Гц при $n = 2$ [12].

4) Ритмы головного мозга

Вычисленные значения биоэффективных частот, Гц	Резонансные частоты ионосферного электромагнитного шума, Гц
5 - 7.6 ($n = 1$)	7.8 ± 1.5 (Шумановский, $n = 1$)
2.5 - 3.8 ($n = 2$)	3.5 ± 1.25 (Альфвеновский, $n = 2$)
1.3 - 1.7 ($n = 3$)	1.75 ± 1.25 (Альфвеновский, $n = 1$)

5) Автоколебания мембран.

Их частота, в соответствии с [15, с.367], выражается как

$$\omega_0 = U \left(\frac{\pi^2 n^2 \rho M^2}{l^2 \rho_0 h (1 - M^2)} \right)^{1/3}, \quad n = 1, 2, \dots$$

В нашем случае скорость потока U - есть скорость кровотока ($U = 5 \cdot 10^{-4} \div 2 \cdot 10^{-3}$ м/с), M - число Маха ($M=U/a$), a - скорость распространения акустических волн (для мембран $a = 400$ м/с); $h = 3 \cdot 10^{-9}$ м; $l = 0.5 \cdot 10^{-6} \div 10^{-3}$ м - соответственно толщина и длина мембраны; $\rho = 750$ кг/м³ - плотность крови, $\rho_0 =$ кг/м³ - плотность липидного слоя.

Вычисления показывают, что собственные частоты автоколебаний мембран в интервалах $0.029 - 2.15\text{Гц}$ ($n=1$) и $0.046 - 3.42\text{Гц}$ ($n=2$). Соответственно, возможные биоэффективные частоты следует искать в диапазоне значений $0.02 - 6.8\text{Гц}$.

На основании выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Знание собственных частот данной системы или органа дает возможность определить биоэффективные для данного организма частоты внешней среды.

2. Частота является носителем информации.

3. Собственные частоты зависят от линейных размеров L осциллятора (например сердца).

4. Все автоколебательные системы организма - системы с жестким режимом возбуждения, когда колебания могут нарастать, только начиная с некой пороговой амплитуды.

5. Отклик биообъектов на внешние колебания среды должен появляться в ближней окрестности значений $\omega_n = 2\omega_0/n$, ширина этой окрестности тем больше, чем больше амплитуда изменения параметра.

Поэтому для анализа терапевтического воздействия ЭМП, следует исследовать спектры излучения клеток по физическим эффектам их взаимодействия с внешним (терапевтическим) ЭМП [8]. А контроль воздействия осуществлять по основным функциональным параметрам клеточной суспензии. Усовершенствованная схема процесса показана на рис. 2.

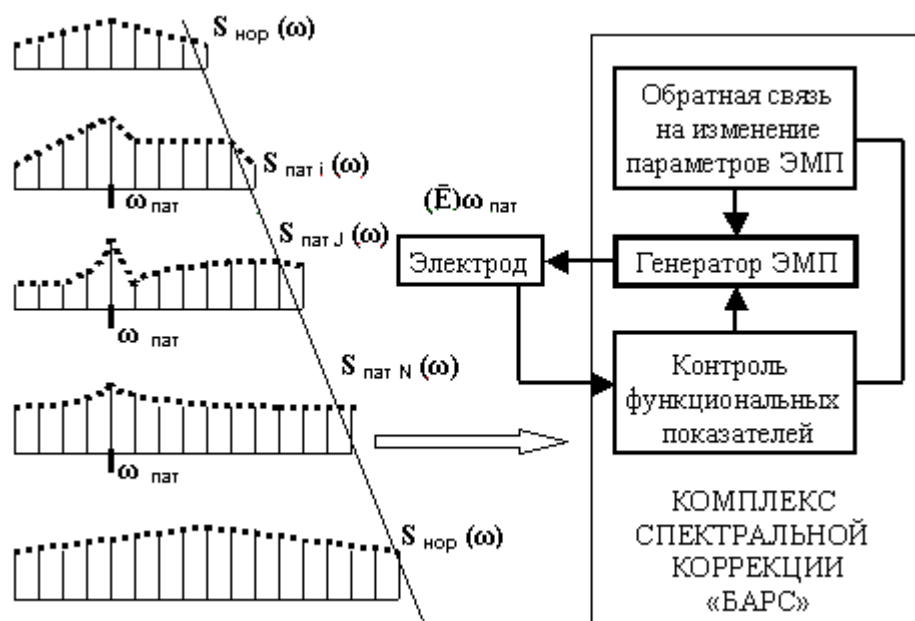


Рис. 2. Схема организации биокибернетического контура процесса лечения с использованием Комплекса спектральной коррекции «БАРС»

Главным преимуществом Комплекса спектральной коррекции «БАРС» является радиофизическая специализированность, что открывает значительные возможности в использовании специфических **свойств биологически активных точек** (БАТ) на коже человека, рефлексогенных зон и областей. Эти точки и зоны являются источниками радиочастотного излучения в инфранизком $f < 1\text{ Гц}$ и низкочастотном $f < 2\text{ кГц}$ диапазонах, а также в СВЧ и КВЧ диапазонах [16, 17].

Первые из названных излучений обуславливаются общими физиологическими ритмами организма, а высокочастотные - собственными ЭМП клеток организма.

Вместе с тем, как отмечалось выше, уровень мощности клеточного сигнала составляет 10^{-12} [7], что значительно снижает возможности прямой регистрации этого сигнала современной аппаратурой радиофизических измерений, при том, что наиболее эффективными терапевтическими уровнями являются мощности порядка 10^{-14} - 10^{-10} Вт/м². Тем не менее для БАТ сигналы такой мощности оказываются значимыми за счет мембранного клеточного усиления сигнала, ядерномагнитных резонансов и пр. Одним из важнейших морфофункциональных образований БАТ являются тучные клетки, содержащие до 80% воды, плотность которых значительно выше, чем в "неактивных" зонах кожи [18]. В тоже время состояние воды в клеточных структурах БАТ может оказывать существенное влияние на усиление или ослабление клеточных сигналов. Водный раствор клеток является системой, единообразно интегрирующей различные физические и химические воздействия, включая влияние магнитных, электрических и электромагнитных полей. А согласно исследованиям, предложенным авторами [19], передача, считывание, и уничтожение информационного сигнала обеспечивается так называемым "малым матриксом" (межклеточная структура), в состав которого входят низкомолекулярные гликопротеины, например адгелон ГПЯ-12, в концентрации $\sim 10^{-8}$ М и вода.

Особый интерес, в этой связи, представляет когерентное (резонансное) состояние воды, в клеточных структурах.

Главная идея заключается в том, что когерентность клеток БАТ обуславливает новый фактор, управляющий состоянием клеток - фазу. Изменяя фазу (путем задержки управляющего импульса по отношению к генерирующему), можно манипулировать мощностью клеточного сигнала без изменения энергии или момента количества движения.

В работе [20] отмечается, что исследованиями С. Смита доказано, что плотность потока энергии порядка 3 мкВт/м², направленного на когерентную воду, дает такую же внутреннюю плотность энергии, как поток плотностью 100 Вт/м², т.е. в $3 \cdot 10^7$ раз больше.

В теоретической работе Г. Фрелиха [21], из общих биофизических соображений обоснована возможность когерентного возбуждения плазматических мембран клеток или её отдельных участков в диапазоне частот 10^{11} - 10^{12} Гц, что соответствует ММ - волнам (3×10^{10} - 3×10^{11} Гц).

Исследованиями [22] показана идентичность резонансных спектров воды и тканей организма человека при воздействии на них электромагнитным излучением (ЭМИ) мощностью порядка 10 мкВт/см² и менее вблизи частот 50,3 ГГц ($\lambda \approx 6$ мм); 51,8 ГГц ($\lambda \approx 5,8$ мм); 65 ГГц ($\lambda \approx 4,6$ мм). При этом, резонансное взаимодействие проявляется как пороговый эффект малого уровня мощности. А при надпороговых мощностях воздействия ММ-волнами эффект не проявляется из-за нелинейного поведения биологических водосодержащих сред.

В связи с выше изложенным, при создании Комплекса спектральной коррекции «БАРС» увеличение его разрешающей способности было осуществлено за счет перевода воды клеток БАТ в когерентное состояние. Это состояние достигается за счет воздействия на БАТ ЭМИ несущей частотой 50,3 ГГц.

Осуществление спектральной коррекции с применением Комплекса «БАРС»:

1. В режиме диагностики снятие информации с БАТ осуществляется после импульсного (0,5 с) воздействия на них ЭМИ частотой 50,3 ГГц мощностью до 10 мкВт/см².

2. В режиме коррекции воздействие на БАТ осуществляется ЭМИ с несущей частотой 50,3 ГГц и мощностью до 10 мкВт/см² со следующим низкочастотным модулированием:

а) для **органов или тканей** - частота модуляции определяется соответствии с формулой $\omega_n = 2\omega_0/n$ [10], где ω_0 - собственная частота осциллятора, n - целое число;

б) для **клеточных структур** - частота модуляции определяется соответствии с формулой в

$$\omega_0 = U \left(\frac{\pi^2 n^2 \rho M^2}{l^2 \rho_0 h (1 - M^2)} \right)^{1/3}, \quad n = 1, 2, \dots$$

где U - скорость примембранного флюидного потока, M - число Маха, a - скорость распространения акустических волн в мембране клетки; l - соответственно толщина и длина мембраны; ρ - плотность флюидного потока, ρ_0 - плотность липидного слоя мембраны клетки.

В память компьютера Комплекса спектральной коррекции «БАРС» записаны спектральные характеристики каждого органа и каждой клетки, обладающие своими собственными, присущими только им специфическими частотами, которые могут быть выведены на экран в виде определенного спектра, отражающего условия информационного обмена органа (ткани) со средой.

Так как любой патологический процесс, также имеет присущий только ему индивидуальный спектр, в память компьютера записано значительное количество патологических процессов с учетом степени выраженности, возрастных, половых и других вариаций. Сняв частотные характеристики с органа, диагностическая аппаратура может сравнить их по величине спектральной схожести с эталонными процессами (здоровые, патологически измененные ткани, инфекционные агенты) и выявить наиболее близкий патологический процесс или тенденцию к его возникновению. В случае сочетающихся процессов, режим спектральной диагностики позволяет провести дифференциальную диагностику каждого процесса.

В режиме коррекции Комплекс спектральной коррекции «БАРС» осуществляет медикаментозное тестирование. Система диагностическая производит запись частотных характеристики любого лекарственного препарата и проводит компьютерное сравнение по спектральным характеристикам одномоментно всех имеющихся в памяти компьютера препаратов с характеристиками патологического процесса, и тем самым выявляет наиболее эффективно действующее лекарственное средство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евреинов Э. В. Однородные вычислительные системы, структуры, среды. - М., 1988.
2. Евтихийев Н.Н. Кибернетика. - М., 1991.
3. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. М., 1979.
4. Блюменфельд Л.А. Информация, термодинамика и конструкция биологических систем // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 7. С. 88-92.

5. Миллиметровые волны в медицине: Сб. ст. ТТ. 1,2 / Под ред. Н.Д.Девяткова и О.В.Бецкого. - М.: Изд-во Ин-та радиотехн. и электрон. АН СССР, 1991.- 585 с.
6. Гапеев А.Б. Особенности действия модулированного электромагнитного излучения крайне высоких частот на клетки животных: Дисс. ... канд. физ.-мат. наук. - Пущино: Ин-т биофизики клетки РАН, 1996.- 21 с.
7. Взаимодействие физических полей с живым веществом / Е.И.Нефедов, А.А.Протопопов, А.Н.Семенов, А.А.Яшин; Под ред. А.А.Хадарцева.- Тула: Изд-во Тульск. гос. ун-та, 1995.- 180 с.
8. Афромеев В. И., Нагорный М. М., Соколовский И. И., Субботина, Яшин А. А. Терапия, контроль и коррекция состояния организма человека воздействием высокочастотных электромагнитных полей в замкнутой биотехнической системе. //Вестник новых медицинских технологий, 1997, Т. IV, № 3, раздел II.
<http://www.mednet.com/publikac/vmnt/1997.htm>.
9. Птицина Н.Г.и др. // Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы потенциально опасные для здоровья (обзор). // Успехи физ. наук. 1998, Т. 168, № 7, с.768-791.
10. Cyril W. Smith and Simon Best. Electromagnetic Man. London J.M.Dent & Sons Ltd, 1990.
11. Хабарова О.В. Биоэффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов. //Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2002, №5, с. 56-66.
12. Григорьев Ю.Г. и др. // Электромагнитная безопасность человека. // Российский национальный комитет по защите от неионизирующего излучения. Москва, 1999.
13. Макеев В.Б., Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкина О.Г. //Физиологически активные инфранизкочастотные магнитные поля. // В сб. Электромагнитные поля в биосфере. Биологическое действие электромагнитных полей 1989, т. II, с 62-72.
14. Горелкин А.Г. // Электрофизические свойства периферических тканей человека при геомагнитном экранировании. // Материалы 2-й международной конф. "Электромагнитные поля и здоровье человека" Москва, 1999, с. 31-32.
15. Ланда П.С. //Нелинейные колебания и волны//М.Наука, Физматлит, 1997)].
16. Кривоконь В.И., Титов В.Б. Биокоррекция. Приборы и системы. - Ставрополь: АО Пресса, 1994.- 84 с.
17. Отчет по НИР Уточнение биофизических моделей нулевого приближения для главных каналов акупунктуры. Этап II: Разработка алгоритмов анализа реакции на низкоуровневое воздействие. - Тула: НИИ НМТ, 1996.- 23 с.
18. Г. Лувсан.Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии - М.: Наука, 1990.
19. Ямскова В.П., Ямсков И.А. // *Росс. Хим. ж. (ЖРХО им. Д.И.Менделеева)*. 1999. Т. 43. № 2. с.74-79.
20. Коноплев С.П. Электромагнитная терапия.
<http://newdokter.narod.ru/mexdey.htm>.
21. H. Frohlich. Bose condensation of strongly excited longitudinal electric modes - *Phys. Lett.* 26 A, 1968, p. 402.
22. Н.И.Синицын, В.И.Петросян, В.А.Ёлкин, Н.Д.Девятков, Ю.В.Гуляев, О.В.Бецкий. Особая роль системы "миллиметровые волны - водная

среда" в природе. //Биомедицинская радиоэлектроника, 1998 г., №1, с. 5
– 23.

Корпорация «информационная медицина»