

# Метод ГРВ биоэлектрографии на современном этапе

К. Г. Коротков

Санкт Петербург 2017

<b>МЕТОД ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ И «БИО-ВЕЛЛ» КОМПЛЕКС</b> .....	<b>2</b>
<b>КРАТКАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА</b> .....	<b>6</b>
<b>СОЗДАНИЕ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ (ГРВ)</b> .....	<b>9</b>
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГРВ ИЗОБРАЖЕНИЙ</b> .....	<b>14</b>
<i>Параметры ГРВ-грамм, используемые для анализа</i> .....	<i>21</i>
<b>МЕТОД ГРВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ</b> .....	<b>25</b>
<b>НАУЧНАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА К.Г. КОРОТКОВА</b> .....	<b>27</b>
Изучение взаимосвязи между параметрами ГРВ и клиническими признаками состояния больных с заболеваниями легких .....	28
Возможности диагностики пищеварительной системы .....	36
Диагностика аллергии .....	38
Метод ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать - плацента - плод» .....	44
Использование метода ГРВ в анестезиологии и реаниматологии .....	45
Возможности выявления онкологических заболеваний с помощью ГРВ .....	53
Исследование аутизма с помощью ГРВ-графии .....	57
ГРВ-биоэлектрография и вегетативный статус пациента .....	59
Диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы .....	64
Диагностическая эффективность метода ГРВ-биоэлектрографии в сравнении с традиционными диагностическими методиками .....	81
Использование в работе классного руководителя результатов мониторинга психофизического состояния обучающихся .....	85
Экспресс-оценка психофизиологического состояния спортсменов – паралимпийцев в период подготовки и участия в ответственных соревнованиях .....	93
Исследование жидкостей методом ГРВ .....	94
Система динамического анализа комплексных параметров среды обитания и изменений психоэмоционального состояния человека .....	97
<b>ЧЕТЫРЕ СТОЛПА ЗДОРОВЬЯ</b> .....	<b>118</b>
<b>ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ БИО-ВЕЛЛ АНАЛИЗА</b> .....	<b>121</b>
<b>ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ОБСЛЕДУЕМОГО</b> .....	<b>121</b>
<b>АНАЛИЗ БИО-ВЕЛЛ ПРОГРАММ</b> .....	<b>123</b>
<b>ОЦЕНКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ</b> .....	<b>125</b>
<b>ЧАКРЫ</b> .....	<b>126</b>
<b>ОНКОЛОГИЯ</b> .....	<b>127</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>133</b>
<b>КНИГИ К. Г. КОРОТКОВА</b> .....	<b>134</b>

## МЕТОД ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ И «БИО-ВЕЛЛ» КОМПЛЕКС

Свечение объектов различной природы в электромагнитных полях высокой напряженности привлекало внимание исследователей и в XIX, и в XX веке. Никола Тесла в США, Нардкевич-Йодко в России, Ландел Моруа в Бразилии и многие другие фотографировали свечения различных объектов на фотопленку, и по этим фотографиям не без успеха проводили диагностику различных заболеваний. После открытия Рентгена интерес к подобным исследованиям был на многие годы потерян. Лишь в середине XX века он возродился вновь благодаря советским исследователям Семену Давидовичу и Валентине Хрисантовне Кирлиан. Супруги Кирлиан экспериментировали с электромагнитным полем и в темноте наблюдали свечение органических и неорганических объектов. Особенно интересным было то, что источником свечения мог быть и человек. Кирлианы научились фотографировать загадочное явление. Сравнивая снимки, они заметили, что в зависимости от психического и физического состояния человека характер свечения может изменяться. Обнаруженный эффект назвали их именем, но практического применения эффект Кирлиан в то время не получил.

В 1978 году под эгидой Академии наук СССР у нас в стране начались эксперименты по исследованию кирлиановского свечения. Ученым удалось понять физическую природу необычного эффекта. Долгие годы продолжались работы над созданием специальной аппаратуры, с помощью которой можно было бы фиксировать и исследовать свечение. В результате в середине 1990-х годов была разработана так называемая камера газоразрядной визуализации (ГРВ). С ее помощью физики, совместно с врачами, смогли понять главное: создавая электрическое поле, мы стимулируем квантовые процессы - эмиссию фотонов и электронов с поверхности объекта, например кожи. В эти процессы оказывается вовлечен весь организм как единое целое. Таким образом, мы получаем возможность видеть на экране компьютера реакцию практически всех физиологических систем человека. Методика ГРВ - это, образно говоря, цифровая компьютерная стадия эффекта Кирлиан. В Западной литературе этот метод получил название «Электрофотонная эмиссия» (EPI).

Принцип работы камеры, созданной петербургским ученым, предельно прост. На палец человека подается короткий электрический импульс. Почему палец? Руки - очень тонкий и чувствительный орган и мощнейший информационный фактор человека. С помощью рук мы получаем из внешнего мира массу информации. На пальцах рук расположены зоны, которые связаны практически со всеми системами организма. Кстати, этот фактор уже на протяжении многих тысячелетий используется традиционной китайской медициной, которая взяла за основу понятие об энергетических каналах, пронизывающих тело человека. Итак, электрический импульс возбуждает поток фотонов и электронов. Прибор их регистрирует и выводит изображение на экран компьютера. Процедура "считывания"

энергетического поля человека совершенно безболезненна и безвредна. На обследование десяти пальцев и обработку данных в компьютере требуется всего-навсего 3-5 минут.

Главное начинается потом. Задача специалистов - интерпретировать картинку, объяснить, как характер свечения связан с функциональным состоянием человека. У человека, полного жизненной силы и здоровья, свечение яркое и ровное. Расстройства энергетики, воспалительные процессы вызывают в свечении разрывы, провалы, неоднородности. Грядущая болезнь, еще не проявившаяся, сигнализирует о себе затухающим, неровным, разорванным свечением. Все потенциальные проблемы проявляются прежде всего на картине поля. Это могут быть временные функциональные отклонения, которые быстро проходят и не оставляют следа, либо более глубокие нарушения, которые возникают при наличии постоянно действующих негативных факторов - плохой экологии, неправильного питания, переживаний, стрессов. Поле человека становится разорванным, дефектным - это сигнал о возможности проникновения вредоносных агентов. И в какой-то момент функционально слабая или перегруженная система не выдерживает и проблема переходит на физический уровень - человек заболевает.

Основы применения Программно-аппаратного комплекса «Био-Велл» для оценки состояния человека были заложены в 1998-2012 гг в ходе выполнения комплекса исследований в ведущих научных и медицинских организациях России, США и Франции. В комплексе использован метод газоразрядной визуализации (ГРВ биоэлектрографии), который позволяет регистрировать и количественно оценивать стимулированную электромагнитным полем оптоэлектронную эмиссию кожного покрова. Компьютерный анализ возникающих свечений включает вычисление амплитудных, геометрических, яркостных, фрактальных и энтропийных параметров на основании современных методов нелинейной математики.

Прибор компьютерной кирлианографии для скрининговой оценки психофизиологического состояния и функциональной активности человека «ГРВ Камера» соответствует требованиям нормативных документов безопасности и разрешен к применению Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития, регистрационное удостоверение № ФС 022.2005/1633-05 от 28 апреля 2005 года, действительно до 28 апреля 2010 года, нормативный документ ТУ 9442-801-59456095-2005. Изделие внесено в государственный реестр России изделий медицинского назначения и медицинской техники.

Прибор, в основном, предназначен для оперативной оценки функциональной активности и психофизического состояния человека на основе анализа показателей ГРВ изображений. Изначально прибор представлял интерес как метод экспресс - диагностики различных функциональных состояний и связанных с ними личностных особенностей.

В отличие от распространенных способов медицинской визуализации в методе ГРВ заключение дается не путем изучения изображений анатомических структур организма, а на основании конформных преобразований и математической оценки многопараметрических образов, параметры которых зависят в первую очередь от психофизических характеристик состояния организма.

Вид газоразрядных изображений воспроизводимо меняется при изменении состояния человека. При этом ГРВ свечения пальцев руки человека позволяют:

- судить об общем уровне и характере его физиологической активности;
- проводить классификацию психологических, психических и физиологических состояний по типу свечения;

Метод может служить в качестве первого этапа скрининговой экспресс - диагностики состояния человека, в том числе его потенциальной способности к асоциальному поведению, в том числе к совершению антиобщественных, экстремистских и террористических деяний.

В ходе исследований продемонстрировано, что метод ГРВ дает ценную диагностическую информацию по оценке состояния человека, связанного с отражением его индивидуально-психологических особенностей. Метод позволяет проводить скрининг - обследования и представляет собой удобный и простой метод для профилактики совершения правонарушений, в том числе в местах массового скопления населения.

Регистрация Био-граммы – неинвазивное, безболезненное и быстрое исследование. (время обследования порядка 5 минут, возможно проведение мониторинга состояния). Его можно проводить многократно в процессе тренировок и соревнований. На большом статистическом материале показано, что метод ГРВ позволяет выявлять уровень энергетики человека, который определяется текущим психофизиологическим состоянием. Особенно эффективен метод оказался при выявлении стрессовых и энергодефицитных состояний.

Эффективность применения комплекса подтверждена испытаниями, проведенными в России, Швеции, США, Германии и Израиле в рамках ряда международных проектов. Защищено 12 диссертаций. Результаты исследований представлены более чем в 200 статьях и 9 книгах, опубликованных в России, США, Италии, Испании, Германии и других странах, многочисленных выступлениях на научных конференциях и конгрессах разных стран, основные идеи защищены 15 патентами.

Обследования, проведенные в настоящее время более чем на 20000 людей в России, США, Швеции, Финляндии и других странах свидетельствуют, что существует четкая ГРВ-биоэлектрографическая триада, позволяющая диагностировать высокое качество психосоматического состояния. В указанную дифференциально-диагностическую триаду входят: высокий общий функционально-энергетический уровень, высокий индекс билатерального функционально-энергетического баланса и низкий индекс симметрии парциального энергодефицита. Лица, отличающиеся указанными характеристиками энергоэмиSSIONных процессов, как свидетельствуют результаты исследований, имеют высокий психофизический потенциал организма, отличаются устойчивостью к стрессорным воздействиям и, по всей видимости, психоэнергетическими возможностями самовосстановления и самосанации.

В целом «Био-Велл» прибор оценивает 19 показателей, позволяющих комплексно оценить персонифицированный психофизический потенциал спортсмена и автоматически построить рейтинговую оценку изучаемого

контингента и получить экспертно-диагностическое заключение. Методология диагностики психофизического потенциала может быть оценена как комплиментарная и одновременно аддитивная, что, как известно, существенно повышает вероятность правильности диагностического решения.

Возможность обмена результатами обследований по сети Интернет, заложенная в структуру комплекса, позволяет разработать концепцию гибкой структуры объектно-ориентированной интерактивной Базы Данных, что позволит интегрировать результаты различных методов анализа психофизиологического состояния в единую экспертную систему контроля и оценки состояния операторов критических производств.

## Краткая историческая справка

Несмотря на явные успехи в развитии методики «высокочастотного фотографирования» и её технических приложений, все последующие исследования физических процессов формирования изображений с помощью новых вариантов фиксирующей аппаратуры показало, что при всем многообразии использованных технических подходов и параметров, сущность физических процессов, проявляющихся в «эффекте Кирлиан», принципиально не меняется. Фотоснимки с помощью аппаратуры для высокочастотного фотографирования объектов получили название «кирлианограмм», ученые отмечали сложность и громоздкость самой исследовательской процедуры. И хотя данный эффект прочно закрепился в языке научных публикаций под названием «эффект Кирлиан», а библиографии с использованием этого термина уже содержат более тысячи наименований, к середине 90-х годов стало очевидным, что требуется кардинальная модификация данного метода с целью его адаптации к требованиям всеобщей информатизации и компьютеризации научных исследований.

Исследования, осуществленные С.Д. и В.Х. Кирлианами ещё в советский период, показали, что вид «кирлианограмм» меняется при изменении функционального состояния и самочувствия человека. Например, по виду кирлианограмм пальцев рук и ног человека оказалось возможным судить об общем уровне и характере физиологической активности его организма, по типу свечения - проводить классификацию его состояния, а по характеру распределения проекций свечения на акупунктурные каналы человека оказалось возможным оценивать состояние отдельных функциональных систем и органов человека, следить за влиянием на организм различных воздействий – лекарственных, лучевых биоэнергетических, вплоть до влияния на характер кирлианограммы состояний психомышечной релаксации человека под влиянием аутотренинга.

Эти данные в 90-е годы побуждали не только российских, но и зарубежных учёных, разрабатывать технические модели и эффективные методики биоэлектрографии для медицинской диагностики, основанной на использовании кирлианограмм. Световая аура вокруг человеческого тела и других организмов, фиксируемая специальной аппаратурой, получила название «биополя» (термин, взятый из трудов советского биолога А.Г. Гурвича [Гурвич, 1944]). На волне перестроечных процессов в 90-е годы в отечественном человекознании начался период интенсивного осмысления феномена «биополя» в широком контексте естественнонаучных и гуманитарных идей и концепций о сущности жизни, о её волновых носителях и связях с космосом, о её информационных основах [Казначеев, Михайлова, 1981, 1985].

Последняя четверть XX века ознаменовалась бурным совершенствованием методов получения качественных фотоизображений свечения организма человека и различных других биологических объектов – микроорганизмов, клеток, тканей, органов. Эти изображения, анализируемые с помощью компьютерных программ, оказались ценными данными для практического их использования в целях совершенствования конструкций фотофизической аппаратуры, а также в психодиагностических и лечебных целях, в том числе в деятельности гомеопатов, биоэнергетиков, целителей-экстрасенсов, специалистов по индийской йоге, акупунктурой терапии, восточным телесно-ориентированным психотехникам и др. [Коркин, 1987; Лупичев, 1991; Гаряев, 1992; Курис, 1994, 1997; Файдыш, 1994; Коротков, Гурвиц, Крылов, 1998; Дульнев, 2000; Волков, 2000; Chwdhiri, 1995; Bundzen P., Korotkov, 1999; и др.].

В это время познавательный интерес к «эффекту Кирлиан» как мистическому «аурному» феномену неуловимого «свечения», сменился на его научное понимание как природного физического и биофизического явления, присущего не только объектам живой, но и косной материи. Свечение, фиксируемое специальной высоко-чувствительной электронной аппаратурой, присуще как живым, так и умершим организмам, в т.ч. человеческим трупам. Однако характер свечения живых и умерших организмов имеет существенные различия, что было впервые изучено и подробно описано в работах проф. К. Г. Короткова по сравнительному анализу кирлианограмм живых и умерших людей [Коротков, 1994].

Исследования большого числа кирлианограмм, снятых К.Г. Коротковым с трупов недавно умерших людей, позволили заслуженному деятелю науки и техники России, проф. Г.Д. Дульневу резюмировать имеющиеся в работе К.Г.Короткова концепции о природе «эффекта Кирлиан» и полученные им обширные экспериментальные данные, следующими словами: «Итак, теперь мы можем ответить на поставленный в начале работы вопрос: даёт ли современная наука хоть малейшую возможность жизни после смерти. С точки зрения изложенных (К.Г. Коротковым – *прим.авт.*) выше представлений этот вопрос может быть решен положительно...» [цит. по: Коротков, 1994, с.14]. В связи с вышеотмеченным один из ведущих специалистов по космической психофизиологии, проф. Л.П. Гримак в своей фундаментальной монографии «Магия биополя» (М.,1994) отмечает: «Разрыв между наукой и мистикой в настоящее время постоянно сокращается, хотя ещё недавно он казался абсолютным и непреодолимым» [Гримак, 1994. с.26]. Физика нормального и аномального мира и человека неуклонно сближаются, чему в немалой степени способствуют исследования биополя человека на основе «эффекта Кирлиан» [Кирпичников, 2003].

К концу XX века зарубежными и отечественными исследователями были получены и проанализированы большие массивы

экспериментальных данных об особенностях свечения человеческого тела и его органов в зависимости от самочувствия, состояния здоровья, работоспособности, особенностей заболевания людей и пр., что сформировало социальный заказ на техническое совершенствование диагностической и исследовательской аппаратуры, использующей «эффект Кирлиан» [Инюшин, Гриценко, Воробьев, и др., 1968; Журавлев. Журавлева, 1975; Дульнев, 2000; Mandel, 1986; Milhomens, 1997; Oldfield & Cjghill, 1991; Snelgrove, 1996]. Значимые результаты были получены и в исследованиях жидкостных объектов [Verden et al., 1997; Jerman et al., 1996; Skaerja et al., 1998].

Большие успехи в развитии практических приложений кирлианографии были достигнуты и в советской науке. На основе результатов биоэлектрографических исследований в России в этот период были защищены ряд кандидатских диссертаций с привлечением большого объема оригинальных экспериментальных данных – по животным организмам [Адаменко, 1975; Коркин, 1987; Рудакова, Кирилов, 2000; Ащеулов, 2000], - по растительным организмам [Лысиков, 1960], - по техническим приложениям [Кожаринов и др., 1986; Романий, Черный, 1979, 1983, 1991 Романий, Карамушко, 1981; Дежкунова, Довгялло, 1983, 1985, 1986]. Получены ценные данные по ряду медико-биологических направлений изучения и лечения человека [Ветвин и др., 1994; Инюшин и др. 1968, 1969; Шадури, Чичинадзе, 1999; Асчеулов и др., 2000; Гимбут, 2000].

Существенный подъём научного интереса учёных к методам биоэлектрографии попадает на середину 80-х годов. Так, в 1983-86 гг. - И. Думитреску в Румынии, П. Мандель в Германии, Н. Милхоменс в Бразилии, А. Лернер во Франции, Г. Олдфилд в Англии, А. Коникевич в США и другие учёные развивают различные подходы к использованию биоэлектрографического метода в диагностике состояний человека. По тематике, связанной с «эффектом Кирлиан», отражающим биополевые свойства человека, в 80-е годы на разных языках публикуются сотни статей, десятки книг, защищаются диссертации, создаются многочисленные кино- и видеофильмы, организуются экспедиции в самые потаенные уголки планеты (например, в Гималаи, в Тибет) поисках новых знаний о свечении человеческого тела, о связи биополя человека с известными науке формами земных и космических излучений и энергий, о волновой природе сознания людей, питаемой космическими энергиями – прана, ци, дао и пр. [Мулдашев, 2000, 2004; Богачихин, 1991; Чань Мигун, 1992; Састамойнен, 2003].

Наступал конец XX века, 90-е годы, - на встречах и международных конференциях учёных, использующих в своих исследованиях «эффект Кирлиан», активно обсуждались множество интересных наблюдений и статистических закономерностей в проявлениях световой ауры человека, зафиксированной методами биоэлектрографии. К этому времени российскими учёными уже были достаточно разработаны и

экспериментально апробированы концепции и методики исследования, связывающие выявленные особенности и свойства свечения биополя человека с восточными моделями биоэнергетической организации человека, схематически уже представлена в литературе структура биополя человеческого тела: чакры, нади, меридианы, БАТ - биологические активные точки, рассеянные в определенном порядке в кожных поверхностях тела человека, функционирующие на основе праны и под влиянием космических потоков космо-планетарной энергии «Инь-Ян» и пр.[Каптен, 1991; Полтавцев. 1991; Умеш, 2004; и др.].

Возникла потребность в разработке новой метасистемной научной теории для более глубокого понимания биофизической и психофизической природы эффектов свечения тела человека и его мозга как физического носителя сознания и разума. К этому времени были уже выявлены основные физические принципы кирлиановской фотографии, произошла некоторая стандартизация научного языка и методических приемов снятия первичных данных при использовании фотоматериалов и фотопроектных процедур фиксации эффектов свечения человеческого тела и его органов.

В то же время разнородной аппаратуры, длительность получения фотографических изображений газоразрядного свечения, малая воспроизводимость результатов и сложность количественной обработки данных препятствовали широкому внедрению Кирлиановской фотографии в практику научных и медицинских исследований. К концу XX века назрел этап кардинальных усовершенствований техники фиксации изображений и внедрения в биоэлектрографические исследования технологий компьютерного анализа и интерпретации кирлианограмм.

При всех положительных результатах в накоплении новых научных данных о свечении биологических объектов и человеческого тела, полученных аппаратурными методами биоэлектрографии первого и второго поколения, у членов ИУМАН уже созрело убеждение, что в исследованиях подобного рода необходимо переходить к следующей третьей стадии развития биоэлектрографии - к созданию методов и приборов третьего поколения, т.е. к разработке технических и методических приёмов и процедур для комплексного, более углубленного и всестороннего анализа биоэлектрографических данных.

### **Создание метода газоразрядной визуализации (ГРВ)**

В 1995 г. под руководством К.Г. Короткова на кафедре проектирования компьютерных систем Санкт-Петербургского Государственного университета информационных технологий, механики и оптики разработан прибор газоразрядной визуализации «ГРВ Камера», предназначенный для регистрации статических и динамических газоразрядных изображений. Прибор сертифицирован Комитетом по

Новой Медицинской Технике МЗ РФ в качестве прибора медицинского назначения и выпускается серийно.

Было предложено назвать это направление биоэлектрографии **«методом газоразрядной визуализации»** (сокращенно: **метод ГРВ**), а формирующиеся изображения обозначить терминами - «газоразрядные изображения» (ГРИ) и ГРВ-граммы. Эти научные термины и аббревиатуры более точно отражают физическую сущность метода, что позволяет поставить его в один ряд с известными общепринятыми психофизиологическими аппаратурными методиками по аналогии с широко используемыми терминами *энцефалограмма, кардиограмма* и т.п., [Баньковский, Коротков, Петров, 1986].

Приборы газоразрядной визуализации были созданы для профессиональных научных и прикладных исследований биологических и небиологических объектов окружающей среды. То есть, кроме исследования организма человека, с его помощью можно изучать жидкости и твердые вещества органического и неорганического происхождения (кровь, вода, растительные культуры, минералы и т.д.).

С начала XXI века метод ГРВ биоэлектрографии начинает приобретать всё большую популярность в исследованиях отечественных и зарубежных авторов. Заинтересованные в совершенствовании исследовательских процедур с использованием биоэлектрографических методов учёные многих развитых стран стремятся консолидировать свои разработки в рамках комплексного подхода человеку как сложной биоэнергетической и биоинформационной саморегулирующейся системе, чему в немалой степени способствуют унифицированные принципы и технические приемы биоэлектрографии с использованием метода ГРВ [См.: Коротков, 2001].

С изобретением метода ГРВ появилась возможность более широко и более всесторонне использовать биоэлектрографию для оценки функциональных состояний людей, в том числе в сфере спортивной деятельности, для оценки состояний и прогноза соревновательной успешности квалифицированных спортсменов. По инициативе доктора медицинских наук, проф. П.В. Бундзена в 1998 году были начаты обследования квалифицированных спортсменов с помощью метода ГРВ [Бундзен, 1999].

В настоящее время исследования такого сложного биосоциального объекта как человек, участвующего в различных видах социального общения и профессиональной деятельности, с использованием метода ГРВ биоэлектрографии продолжают интенсивно развиваться. Их успехи существенно зависят от комплексного и системного подхода ученых к человеку как личности и индивиду, субъекту и объекту деятельности, индивидуальности. Именно поэтому к данной проблеме пристальное внимание проявляет и международное сообщество ученых, включающих и объединяющих теоретиков и экспериментаторов.

Учрежденный в 1978 г. «Международный Союз медицинской и прикладной биоэлектрографии» (IUMAB) со штаб-квартирами в США и Великобритании систематически осуществляет контроль за этими исследованиями. Целями научной деятельности данной международной организации являются [Bishoff, 1996]:

- утверждение значимости и научного статуса биоэлектрографии путем тщательных исследований;

- консолидация усилий учёных, вовлеченных в различные аспекты биоэлектрографических исследований для обмена опытом и результатами;

- развитие биоэлектрографических исследований в строгих научных рамках, особенно когда это касается аспектов здоровья людей;

- организация исследовательских центров в развитых странах и публикация журнала.

За прошедший период деятельность Союза (IUMAB) была поддержана учеными и правительствами разных стран Запада и Востока, уже состоялось несколько международных конференций. С 1999 г. июльские конференции по проблемам биоэлектрографии стали ежегодными и в Санкт-Петербурге.

Развитие науки обязано главным инструментам учёного - это его органы чувств, прежде всего – зрение и ум – природные устройства для познания законов мира. Но мир имеет внешнюю и внутреннюю стороны. Ум без зрения приспособлен познавать мир изнутри, а люди живут во внешнем мире. Именно поэтому в XVII-XVIII веке учёными были изобретены мощные технические средства, многократно усиливающие зрение – телескоп и микроскоп, а в XX веке был изобретен технический аналог ума – компьютер, обрабатывающий информацию в миллионы раз быстрее мозга человека и в огромных космических масштабах. Изобретение ГРВ-графии, использующей возможности современной цифровой техники, сравнимо с изобретениями радиотелескопов, дающих возможность увидеть, изучить и понять устройство макрокосма – Вселенной, человек же это *микрокосм*, т.е. Вселенная в миниатюре.

Как отмечалось в работах академика В.П. Казначеева «В истории науки создание новых диагностических приборов, визуализирующих наблюдаемые биологические объекты, всегда приводило к новому этапу познания и к новому пониманию объективной реальности. Человек – природное и социальное существо, – его тело, психика, душа, сознание также реальны, как небо, земля, вода и пр. Психика – реальность иного порядка по сравнению с физическим телом человека. С изобретением рентгенографии, энцефалографии, ГРВ-графии человеку стала доступной невидимая простым глазом реальность, в т.ч. виртуальная, психологическая, информационная реальность, для познания которой также необходимы современные научные концепции и технические средства наблюдения за явлениями в человеческом организме, его мозге и

психике» [Казначеев, Спирин, 1991; Князева, Курдюмов, 1997; Волков, 2000, и др.].

Новое поколение цифровых биоэлектрографических приборов позволяет принципиально по новому подходить к изучению психофизиологических процессов высшей нервной деятельности. Обычные вопросы, возникающие при описании механизмов ГРВ-графии, следующие: "Какова принципиальная разница механизмов свечения неорганических и биологических объектов?", или: «В чем особенность информации о состоянии человека?" Без ответов на эти вопросы невозможно широкое внедрение метода и преодоление возникающей до сих пор настороженности со стороны психофизиологов академического плана. Поэтому при описании базовых механизмов ГРВ-графии необходимо чётко различать уже устоявшиеся теории и модели деятельности живых организмов от предположений и научных фантазий.

Рассмотрение и интерпретация данных ГРВ-графии основаны на системно-иерархическом теоретико-познавательном подходе. Данный подход базируется на модели реальности, включающей в себя 7 её уровней – физический, биофизический, психофизиологический, энергоинформационный, энтропийно-синергетический, полевой, метафизический.

Метасистемная методология базируется на физическом понятии реальности, которая имеет уровневое строение, т.е. реальность иерархична, она как лестница в небо или как матрешка. Схему и теорию семи уровневой реальности предложил в 1996 году американский учёный Кен Вилбер [Wilber,1996]. В её основе заложена метасистемная идея о том, что в природе существует самый низший прародительский уровень реальности, который мы называем *физическим*, из которого вырастают все остальные уровни как этажи строящегося дома. При этом каждый последующий уровень (этаж) реальности основан на предыдущих, он не может возникнуть и существовать без них, в то время как предыдущий уровень может существовать без последующих. В работах Вилбера мы видим как бы лестницу, идущую снизу вверх, – от одного уровня к другому, от простейшего («вещи»), к всё более и более сложному и комплексному проявлению реальности, вплоть до метафизического её уровня («идеи»).

Эти проявления системной организации реальности с современных научных позиций описываются энтропийно-синергетическим подходом. Уровень полевых структур выступает как организующий и структурирующий базис всех предшествующих ему нижележащих уровней физической реальности. Метафизический уровень есть уровень теоретического сознания учёных, создающих гипотезы, модели, методы теоретического познания явлений, исследующих мир и нас в этом мире с философских и мировоззренческих позиций. Философ, т.е. метафизик познает мир сначала умом, а потом уже осмысливает данные технических приборов, а физиолог, т.е. физик, познает мир сначала техническим

прибором, а потом умом. Метасистемная методология познания реальности объединяет физика с метафизиком в одном лице ученого, задача которого состоит в познании истины путем эксперимента и теоретического анализа.

Таким образом, метасистемная методология познания реальности отражает ступени, уровни, по которым происходило развитие и усложнение известных науке форм существования материи, – от косных физических структур, бесконечных в своем многообразии, к все более и более сложноорганизованным формам биологической и психической жизни. Эти ступени приводят нас к высшему метафизическому уровню – к уровню Сознания, процессы которого в «снятом виде» опосредованно проявляются на всех предыдущих уровнях реальности. Методы ГРВ-графии обращены к сознанию ученого, владеющего современной научной информацией о психофизике.

Как невозможно прямо измерить амплитуду магнитного поля – только через его влияние на физические процессы, например, по положению магнитной стрелки, так нельзя непосредственно измерить и психические процессы – мышление, сознание, эмоции и пр. Мы можем познавать их внешне наблюдаемыми проявлениями – например, двигательные реакции испытуемых, поведенческие действия и движения, речевое поведение – мимика, позы, выражения лица, интонационные характеристики голоса, самоотчеты испытуемых и пр. Ниже приводится схематическое изображение метасистемной методологии познания реальности, факты которых устанавливаются по их проявлениям, фиксируемых зрением и умом ученых.

Упрощая сказанное можно согласиться с тем, что реальность нефизическая отличается от реальности физической только частицей «не», – их объединяет в нашем сознании общий факт – **реальность вне-и-внутри нас** [Успенский, 1992, с.238-241].

К.Г. Коротков пишет: «Исследуя эти явления, мы будем двигаться шаг за шагом, ступенька за ступенькой, переходя от привычных понятий ко все более и более абстрактным, рассматривая разные подходы, каждый из которых описывает ту или иную грань загадочного и манящего явления кирлиановских свечений» [Коротков, 2001, с.23].

Таким образом, с теоретических позиций ГРВ-графии все явления и процессы на Земле и в биосфере планеты, согласно вышеприведенной концепции, подчиняются фундаментальным физическим законам. При этом биофизические процессы имеют свою, присущую только им специфику: возникновение жизни явилось качественным этапом эволюции Земли.

Психофизиологические процессы возникли как определенный этап самоорганизации биофизических процессов как высшая стадия их самоорганизации. На следующем уровне эти процессы могут быть описаны как в научных терминах западных и восточных концепций с точки зрения энергоинформационного обмена, существующего в природе,

так и с позиций теории управления и теории информации, созданных сознанием учёных. В том и другом случае мы рассматриваем человека как открытую биологическую систему, постоянно обменивающуюся с окружающим пространством энергией и информацией. Современная экспериментальная наука все более вооружается цифровой электронной исследовательской аппаратурой, без которой современный психофизиолог подобен пусть мудрому, но слепому учёному.

### **Физические процессы формирования ГРВ изображений**

Было опубликовано большое число работ, рассматривающих физические процессы формирования ГРВ изображений [Баньковский и др., 1982, 1985, 1986; Коротков, 1980, 1995, 2001; Романий, Черный, 1991; Boyes, Tiller, 1973]. На настоящем этапе разработки новых и модификации уже имеющихся аппаратов газоразрядной визуализации очень важным становится единообразная научная терминология при планировании, проведении и описании результатов экспериментов, а также само название метода, которое отображало бы сущность физических процессов и не сводилось бы к общепринятому представлению о получении кирлиановских фотографий.

К настоящему времени в мире разработаны сотни практических модификаций представленной схемы метода ГРВ в зависимости от геометрической формы, параметров и физических свойств исследуемых объектов живой и неживой природы. При всем многообразии конкретных технических решений сущность процесса визуализации во всех этих модификациях одна и та же и может быть сведена к следующей теоретической схеме.

Газовый разряд возникает в системе, состоящей из объекта исследования, носителя изображения и электродов, формирующих электромагнитное поле (ЭМП). Первичным процессом является взаимодействие ЭМП со сканируемым объектом, в результате которого возникает эмиссия поверхности объекта заряженных частиц, участвующих в иницировании начальных фаз газового разряда при определенной напряженности ЭМП.

Основной источник формирования изображения — это газовый разряд вблизи поверхности исследуемого объекта. В отмеченных работах рассмотрены отдельные стороны физических процессов при возбуждении слаботочного газового разряда, влияние экспериментальных условий и других факторов. Экспериментальные исследования показали, что можно выделить два основных типа разряда, связанных с формированием газоразрядных изображений: лавинный, развивающийся в ограниченном диэлектриком узком зазоре, и скользящий по поверхности диэлектрика [Баньковский, Коротков, 1982, 1985; Коротков, 1994].

Фотоны и заряженные частицы, возникающие в процессе разряда, формируют двумерную картину на носителе изображения. Газовый

разряд, в свою очередь, может влиять на состояние объекта, вызывая вторичные эмиссионные, деструктивные и тепловые процессы.

Для выявления роли различных компонент оптического излучения была проведена большая серия работ по экспериментальному исследованию спектра свечения различных объектов в процессе ГРВ. Интерес к этому вопросу стимулировался многочисленными работами по «эффекту Кирлиан», в которых было отмечено, что на цветных фотографиях свечения наблюдается спектр цветов, закономерно зависящих от состояния исследуемого объекта. В связи с коротким временем развития разряда исследование этого спектра представляет собой сложную техническую задачу, при решении которой были использованы оптические фильтры, спектрографы и импульсные спектрометры. Было установлено, что спектр излучения ГРВ разряда в воздухе в основном занимает область от 150 до 800 нм, наиболее активная часть спектра состоит в основном из молекулярных полос второй положительной системы азота, а также содержит линии CO, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> что обычно наблюдается в слаботочном разряде в воздушной среде. Основная область спектра излучения находится в диапазоне 280-800 нм. В электроположительных газах (воздух, азот, водород и др.) вид газоразрядных фигур качественно идентичен, в то время как введение электроотрицательных добавок (например, CCl<sub>4</sub>) вызывает кардинальное изменение всей фигуры: резкое уменьшение размера и подавление "тонкой структуры" изображения. По данным [16, 22] это связано с тремя основными процессами: поглощением иницирующих медленных электронов, что препятствует развитию электронных лавин; поглощением вторичных электронов, рожденных в лавине; искажением электрического поля за счет отрицательных ионов.

При исследовании микробиологических объектов было показано, что интенсивность большинства линий этой области зависит от состояния объекта [См.: От эффекта..., 1998]. В оптической области спектра интенсивность линий существенно ниже, их положение и амплитуда зависит от типа объекта. Применение спектральных приборов различного типа позволило убедиться, что эти линии являются излучением объекта, а не переотражением. Эти эксперименты доказывают существенную роль в процессе ГРВ оптического излучения биологического объекта в видимой и ультрафиолетовой области спектра излучений сканируемого объекта.

Как показывают эксперименты, практически в основе всех излучений тканей организма в видимой и ультрафиолетовой областях спектра лежит та или иная разновидность люминесценции. В процессе ГРВ может возникать люминесценция, индуцированная различными физическими факторами: ультрафиолетовым и видимым излучением – фотолюминесценция; ионизирующим излучением – радиолюминесценция; электрическим током – электролюминесценция; химическими реакциями – хемилюминесценция.

Как следует из исследований, сверхслабое свечение в видимой и ультрафиолетовой области при определенных условиях может вносить вклад в процессы ГРВ за счет фотоионизации и инициации электронных лавин. Для выявления возможности зарегистрировать отмеченные выше эффекты при помощи метода ГРВ были исследованы образцы листовых пластин различных растений с обрезанным краем – так называемый «фантом листа». Ножницами делался надрез листовой пластины или отрезался кончик листа длиной 3-4 мм, после чего лист или иголка сосны ставилась на электрод визуализации. Подавалось напряжение, и свечение наблюдалось на экране компьютера.

Многочисленные ГРВ-графические исследования растений разными экспериментаторами проводились в двух вариантах: 1) сорванные растения, и 2) растения на корню. Время наблюдения свечения обычно составляло от 2 до 60 с. Газоразрядное свечение целого листа или иголки представляло собой систему светящихся точек, расположенных по периферии листовой пластины и в области основных жилок. Как правило, яркость всех точек свечения была примерно одинакова. По мере повышения напряженности электрического поля увеличивалось количество точек свечения при незначительном увеличении яркости. По-иному выглядело изображение при обрезании части иголки или листа. Для иголок в 3-5% исследованных образцов это свечение приобретало характер светящегося выброса, длина которого превышала длину отрезанного кончика, то есть составляла 5-7 мм.

У листьев примерно в половине случаев по краю разреза возникали точки свечения, яркость которых на порядок превышала яркость «нормального» свечения. Они возникали в нескольких точках по линии разреза листовой пластины вне зависимости от того, был ли отрезан кончик листа или сделан вырез в плоскости пластины. Динамика развития свечения выглядела следующим образом: при подаче напряжения в течение 0,3-0,5с свечения не наблюдали, после чего возникали яркие стримерные каналы длиной 5-7 мм, устойчиво держащиеся в определенных точках в течение 20-40 с.

Принцип газоразрядной визуализации (ГРВ) заключается в следующем (рис.). Между исследуемым объектом **1** и диэлектрической пластиной **2**, на которой размещается объект, подаются импульсы напряжения от генератора электромагнитного поля (ЭМП) **5**, для чего на обратную сторону пластины нанесено прозрачное токопроводящее покрытие. Это и есть ГРВ-граммы, которые запоминаются в виде AVI-файлов блоком памяти, связанной с компьютерным процессором обработки. Процессор обработки представляет собой специализированный программный комплекс, который позволяет вычислять набор параметров и на их основе делать определённые диагностические заключения об особенностях наблюдаемой ГРВ-граммы и/или их совокупности.

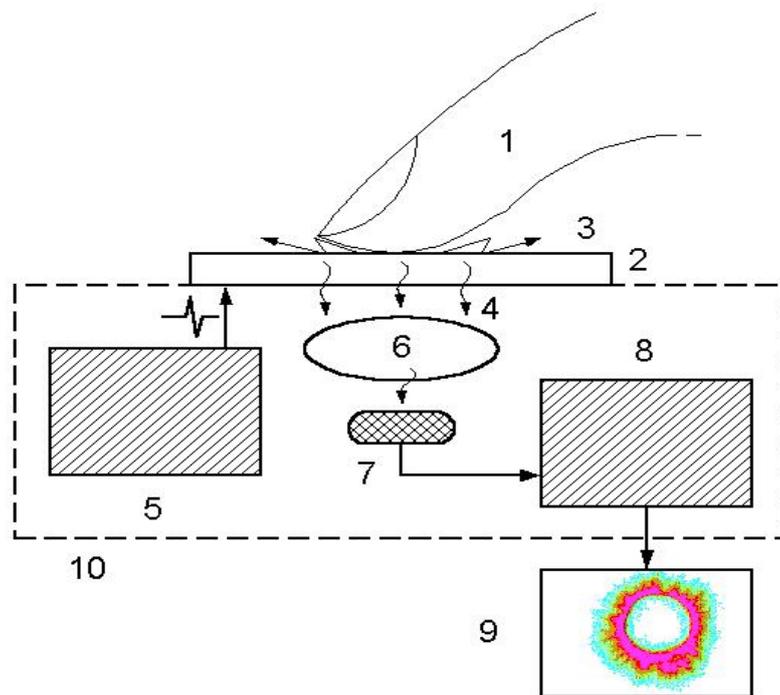
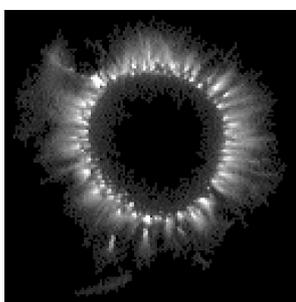
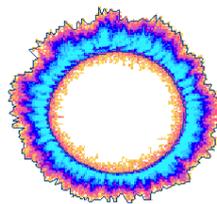


Рис.. Схематическое изображение ГРВ-прибора. 1 – объект исследования; 2 – прозрачный электрод; 3 – газовый разряд; 4 – оптическое излучение; 5 – генератор; 6 – оптическая система; 7, 8 – видеопреобразователь; 9 – компьютер; 10 – корпус.

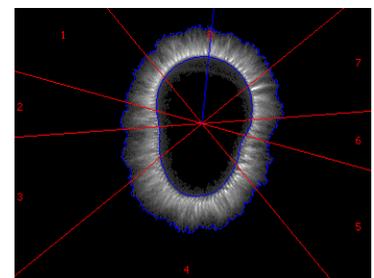
Пример ГРВ изображения пальца руки после компьютерной обработки приведен на рисунке.



а



б



в

Рис.. (а) Пример ГРВ-граммы пальца руки исходного изображения. В оттенках серого наглядно видны интенсивности в градации от 0 до 255; (б) Пример обработанного изображения. Цветными областями отмечены связанные пиксели изображения; (в) Секторальное разбиение ГРВ-граммы

В ГРВ устройствах на электроды подают серию биполярных импульсов напряжения. При каждом из них возникает соответствующая фаза разряда, и окончательная картина представляет собой суперпозицию изображений от положительного и отрицательного разрядов (с учетом искажения электрического поля положительным поверхностным зарядом, оставшимся после предыдущих разрядов). Для ГРВ используется лишь слаботочная – лавинная фаза этого разряда, при которой интегральная величина тока в импульсе не превышает 50 мА.

По результатам проведенных автором исследований, наличие на поверхности шероховатостей, пыли или влаги, если с ними не связано изменение поверхностной проводимости, не сказывается на изображении. В случае электродной системы острие-плоскость поверхностный разряд всегда дает строго симметричные фигуры, между тем при исследовании жидкостей и биологических объектов, наблюдаются фигуры сложной формы.

При всем многообразии конкретных технических решений сущность процесса визуализации может быть сведена к следующей теоретической схеме. Первичным процессом является процесс взаимодействия электромагнитного поля (ЭМП) с объектом исследования, в результате которого при определенной напряженности ЭМП возникает эмиссия с поверхностью объекта заряженных частиц, участвующих в иницировании начальных фаз газового разряда. Газовый разряд, в свою очередь, может влиять на состояние объекта, вызывая вторичные эмиссионные, деструктивные и тепловые процессы.

Таким образом, в процессе газоразрядной визуализации формируется некоторая последовательность информационных преобразований, кодирующих состояние сканируемого биологического объекта (БО) – допустим кончик (подушечка) пальца испытуемого – особенности его физиологических процессов и медико-биологические показатели, среди которых определяющую роль с точки зрения процесса ГРВ играют физико-химические и эмиссионные процессы, а также процессы *газовыделения*. Особенности последних зависят от изменений импеданса объекта как единого целого, импеданса участков его поверхности, их структурных и эмиссионных свойств. Изменения вышеуказанных параметров активно проявляются на коже за счет рефлексогенных зон и биологически активных точек.

Неоднородность сканируемой поверхности БО и его объема, процессы эмиссии заряженных частиц или выделения газов оказывают влияние на параметры ЭМП, за счет чего изменяются и параметры газового разряда. Такими параметрами являются характеристики тока разряда и оптического излучения. При этом основная информация извлекается из характеристик свечения, которое представляет собой пространственно распределенную группу участков различной яркости. Приемник излучения преобразует пространственное распределение

яркости в изображение, а анализ амплитудных характеристик видеосигналов приводит к формированию набора параметров. Из параметров строится симптомокомплекс, на основании которого экспериментатор формирует свое заключение о наблюдаемой ГРВ-грамме.

При использовании метода ГРВ в медико-диагностических целях для постановки диагноза необходима оценка достоверности гипотезы о связи вычисляемых параметров ГРВ-грамм со свойствами наблюдаемого организма пациента, которая формируется на основании изучения массива медико-биологических экспериментальных данных. Для этого была развернута широкая программа исследований, включавшая построение системы теоретических моделей, позволяющих описать физические процессы формирования газоразрядного свечения, и их экспериментальную проверку. В ходе выполненных исследований было отмечено, что на ГРВ-грамме проявляется комплекс параметров и особенностей организма, связанных как с процессами гомеостаза всего организма, так и с локальными электрохимическими явлениями, протекающими на ограниченном участке кожного покрова. Иными словами, поскольку наблюдаемый организм включен в цепь электрического тока в системе связанных LC-контуров, извлечение информации о его состоянии происходит за счет анализа процессов, происходящих на нескольких уровнях (рис.4).

Подача на поверхность пальца обследуемого человека, связывающего его организм с системой LC-контуров, короткого импульса напряжения при аппаратном ограничении протекающего импульсного тока, вызывает нервно-сосудистую реакцию как прилегающих участков кожи пальца испытуемого так, в определенных случаях, и всего его организма. Характер этой реакции зависит от нервно-гуморального статуса отдельных органов и систем испытуемого, что влияет на параметры наблюдаемой ГРВ-граммы. Следует учесть, что на качество наблюдаемого изображения свечения ГРВ-граммы могут влиять следующие помехи:

- Наличие влажности и неоднородностей структуры поверхности, что может приводить к модификации условий развития разряда.
- Выделение газов поверхностью пальца испытуемого, что также может исказить параметры формирования разряда.
- ЭМП и газовый разряд приводят к развитию эмиссионных процессов на поверхности пальца испытуемого, что является иницилирующими факторами электронных лавин разряда.

На характер разряда оказывают влияние как процессы влагообмена поверхности биологического объекта, так и объемные процессы, в основном за счет диссоциации молекул воды в газовом разряде. Кроме того, продукты разложения молекул воды влияют и на величину потенциала зажигания.

Проведенные исследования показали, что введение различных покрытий приводит к увеличению яркости излучения на 10-17%, однако

соотношение между параметрами различных объектов остается практически постоянным. Это свидетельствует о том, что излучение в спектральном диапазоне 250-400 нм, обусловленное второй положительной системой азота, не несет информации, специфической для БО. Этот вывод подтверждается результатами исследования микробиологических культур, приведенными в [От эффекта..., 1998]. Таким образом, для построения систем визуализации может быть использована обычная стеклянная оптика и стандартные телевизионные систем.

Как показано в работах [Jerman, Berden, Ruzic, 1996; Opalinski, 1979] и подтверждено исследованиями К.Короткова, помещение пальца (растения) в резиновую оболочку приводит к уменьшению интенсивности ГРВ-граммы, но не влияет на топографические особенности распределения стримеров. Данное утверждение подтверждается результатами, полученными с применением эвакуированных камер [Коротков, 2001, с.58]. Следовательно, влажность сканируемого объекта, – например, кожи кончика пальца руки человека, оказывается значимым, хотя и не единственным информативным признаком объекта.

В большинстве случаев формируемое изображение ГРВ-граммы является результатом совместного действия двух процессов. В начале развивается лавинный разряд в узком зазоре, ограниченном диэлектрическими поверхностями объекта и носителем изображения. При определенных условиях этот процесс может инициировать скользящий разряд по поверхности диэлектрика. В процессе газоразрядной визуализации осуществляется комплексное взаимодействие диагностируемого биологического объекта – кожной поверхности пальца испытуемого (с включением его объемных и поверхностных свойств), приложенного электрического поля и формируемого газового разряда.

В то же время за счет поверхностных и объемных свойств сканируемого объекта происходит модуляция ЭМП, возникает специфический для данного объекта пространственный рельеф ЭМП, что сказывается на параметрах газового разряда (тонкие стрелки). Первичным процессом является взаимодействие ЭМП со сканируемым объектом, в результате которого возникает эмиссия поверхностью объекта заряженных частиц, участвующих в инициировании начальных фаз газового разряда при определенной напряженности ЭМП.

Развитые на основании исследованных физических процессов принципы были реализованы в программно-аппаратных ГРВ комплексах. Высокопроизводительный RISC микроконтроллер позволяет проводить управление прибором и выбор рабочих параметров от ЭВМ, синхронизировать работу всех блоков, а также настраивать параметры прибора при проведении метрологических испытаний. Микроконтроллер управляет главным блоком питания и импульсным стабилизатором,

напряжение от которого подается на блок формирования высоковольтных импульсов. Программируемая задержка записи телевизионного сигнала по отношению к поданному импульсу напряжения позволяет отслеживать динамику реакции биологического объекта на импульс возбуждения.

Стандартная модификация прибора имеет следующие параметры: амплитуда биполярных импульсов от 3 до 20 кВ с непрерывно/ступенчатой регулировкой; длительность импульсов 10 микросекунд; частота следования импульсов до 1000 Гц; установка времени экспозиции в диапазоне 0,1 с до 32 с; осуществление двухсторонней связи с компьютером по USB порту, что позволяет как передавать информацию (команды) в прибор, так и осуществлять диагностику режимов работы прибора; кварцевая стабилизация всех параметров с точностью не хуже 1%; габариты порядка 250x350x80 мм, масса порядка 3 кг. прибор работает как от источника постоянного тока напряжением 12 В, так и от сети переменного тока напряжением 110-220 В на базе импульсных схем стабилизации.

#### **Параметры ГРВ-грамм, используемые для анализа**

Существующие прикладные пакеты обработки изображений не могут быть использованы для обработки ГРВ-грамм в связи со спецификой возникающих задач, необходимостью учета диагностических гипотез и проведения обработки на уровне систем принятия решения. Поэтому была разработана программная среда обработки и анализа ГРВ-грамм, ориентированная на работу в различных предметных областях. Адаптация осуществляется за счет комбинации оптимальных для данной предметной области операций из библиотеки, выбора соответствующих процедур и (или) подбора оптимальных пороговых значений. В состав библиотеки включены следующие основные алгоритмы.

Программная обработка ГРВ изображений включает несколько этапов: съемка ГРВ-грамм; фильтрация изображений (устранение шума); определение положения эллипсов с корректировкой центров и вычисление спектра интенсивности свечения в условных единицах от 0 до 255. Спектр изображения характеризует распределение количества пикселей для каждой единицы интенсивности.

По спектру определяется порог уровня шума – удаляются все точки с интенсивностью меньше эмпирически выбранного уровня шума. После этого изображение разбивается на связанные фрагменты – участки изображения, у которых соседние пиксели примыкают друг к другу по вертикали или по горизонтали. Далее удаляются части изображения, у которых площадь фрагмента ниже 30 точек, после чего получается отфильтрованное изображение

*Подавление высокочастотной составляющей шума.* Алгоритм основан на пороговом методе обработки изображений с учетом особенностей ГРВ-грамм.

*Подавление низкочастотной составляющей шума (помехи).*

Предложен подход, в основе которого лежит эвристически определяемая мера зашумленности изображения, определяемая на основе анализа фрагментного спектра изображения с вычислением площади  $S_m$  и медианы  $k_0$  этого спектра. Пороговое значение фона  $q$  вычисляется как функция от  $S_m$  и  $k_0$ , т.е.  $q=f(S_m, k_0)$ . В простейшем случае это может быть часть общей площади спектра, т.е.  $q=h_3*S_m$ , где  $h_3$  настраиваемый коэффициент, обычно  $h_3<1$ . Все компоненты размером меньше  $q$  удаляются из изображения.

Для оценки специфических изменений изображений, характерных для конкретных задач, разработан набор автоматизированных функций вычисления следующих количественных параметров ГРВ-грамм.

*Общая площадь изображения (в пикселях):*  $S = \sum_x \sum_y p_{ij}$ , где  $p_{ij} = 1$ , если  $b(i,j) \geq t$  и  $p_{ij} = 0$ , если  $b(i,j) < t$ ;  $b(i,j)$  – значение яркости элемента изображения (пикселя),  $t$  – пороговое значение яркости, определяемое экспертным путем в зависимости от решаемой задачи.

*Интегральная яркость изображения (в относительных единицах от 0 – абсолютно черное, до 250 – абсолютно белое):*

где  $d[i]$  – количество пикселей изображения, для которых  $b(x,y)=i$ ,

$$PJ = \sum_{i=0}^n d[i]i / \sum_{i=0}^n d[i];$$

$i \in (0, 250)$ ;

*Коэффициент формы (безразмерная величина, равная  $4\pi$  для окружности и растущая при усложнении формы фигуры):*  $q = L^2/S$ , где  $L$  – длина периметра изображения свечения,  $S$  – общая площадь изображения свечения.

Широкое практическое применение нашел нормализованный коэффициент интегральной площади ГРВ изображения, вычисляемый по следующей формуле:

$$|S = a \ln\{(S/S^*)/(SO/SO^*)\},$$

где  $a$  – весовой коэффициент,  $S$  – значение площади оцениваемой ГРВ-граммы,  $S^*$  – значение площади ГРВ-граммы калибровочного металлического цилиндра,  $SO$  – значение площади внутреннего овала оцениваемой ГРВ-граммы,  $SO^*$  – значение площади внутреннего овала ГРВ-граммы калибровочного цилиндра.

Этот безразмерный коэффициент позволяет сравнивать ГРВ изображения, снятые в различные дни и в различных условиях, он стабилен для практически здорового человека и чувствителен к изменениям состояния при первых признаках заболевания.

Следующий комплекс расчетов основан на преобразовании исходного изображения из сферической системы координат в декартову систему одномерных кривых-векторов, что производится на основании уравнений Эйлера по яркостным и векторным эквиденситам. Изображение может быть представлено как безразмерная функция  $F(x)$

некоторого аргумента  $x$  от угла в пределах  $[0-2\pi]$ . В качестве функции  $F(x)$  может выступать максимальная длина радиуса изображения, длина медианы, яркость или средние величины по радиусу. Как правило, функция  $F(x)$  неоднородна и меняется достаточно хаотически. Без больших погрешностей можно рассматривать ее как часть неограниченной переменной и применить аппарат описания статистических зависимостей, что позволяет вычислить ряд параметров. Наиболее важным из этих параметров является информационная [энтропия](#) ГРВ-грамм, алгоритм вычисления которой представлен в [Korotkov, Korotkin].

*Псевдоокрашивание.* Для визуальной оценки изображения в системе предусмотрено три алгоритма псевдоокрашивания, ориентированные на выделение различных участков ГРВ-грамм. В первом алгоритме яркостной спектр изображения разбивается на  $K_i$  частей равной площади и каждому участку присваивается определенный цвет  $S_k(b)=const$ . Во втором алгоритме участок спектра, занимаемый изображением, разбивается на  $K_i$  равных частей. И в третьем алгоритме весь спектр разбивается на  $K_i$  равных частей.

Программно-аппаратные ГРВ биоэлектрографические комплексы нашли практическое применение в следующих основных областях.

### **Медицина**

- анализ психологического состояния личности;
  - анализ психофизиологического состояния личности;
  - анализ вегетативного статуса организма и отдельных функциональных систем;
  - мониторинг реакций организма в процессе проводимой терапии;
  - оценка вероятности наличия органических системных нарушений;
  - наличие измененных состояний.
- оценка опасности аллергенов по параметрам ГРВ свечения образцов крови [Диагностика этиологии аллергии, 2005].

ГРВ комплекс сертифицирован Минздравом РФ в качестве прибора медицинской техники. В последнее время увеличивается количество публикаций по медицинским аспектам ГРВ анализа [Полушин и др, 2002; Александрова и др. 2002; Струков, 2003].

### **Спорт**

- оценка уровня соревновательной готовности спортсменов [Бундзен и др. 2003, 2005]. ГРВ комплекс по приказу Государственного Агентства по физической культуре и спорту устанавливается в училищах Олимпийского резерва России.

### **Комплекс ГРВ Спорт позволяет:**

- **проводить** динамическое определение психофизического потенциала спортсмена с целью оперативного контроля уровня

функциональных резервов и качества здоровья в ходе учебно-тренировочного процесса;

- **обеспечивать** экспресс диагностику стресс-устойчивости и качества процессов ментальной и психоэнергетической мобилизации с целью прогноза успешности соревновательной деятельности;

- **проводить** дифференцированную рейтинговую оценку психофизического потенциала обследуемого контингента спортсменов с целью отбора, подготовки и своевременной коррекции тренировочного процесса.

#### **Правоохранительные органы**

- оценка уровня стресса личного состава и лиц, склонных к противоправным действиям [Филиппосьянц и др, 2004; Коротков, Крыжановский и др 2005].

#### **Исследование жидкостей и материалов**

Информативность метода ГРВ для исследования жидкофазных объектов была продемонстрирована при изучении свечения микробиологических культур [Гудакова Г.З. и др. 1990], крови здоровых людей и онкологических больных [Коротков К.Г. и др., 1998], реакции крови на аллергены [Свиридов Л.П. и др., 2003]

- выявление отличия натуральных и синтетических масел [Korotkov, Korotkin 2001];

- оценка качества косметических препаратов [Korotkov, Krizhanovsky et al 2004; Vainshelboim et al, 2005],

- исследование волос человека [Vainshelboim et al, 2004];

- исследование гомеопатических препаратов [Bell et.al., 2003];

- исследование драгоценных камней и их влияния на человека [Vainshelboim et al, 2005];

- исследование геоактивных зон и их влияния на человека [Hacker et.al. 2005].

Столь широкий спектр применений обусловлен высокой чувствительностью метода ГРВ к изменениям эмиссионных параметров исследуемого объекта, помещенного в электромагнитное поле высокой напряженности, и применяемых методов обработки информации на базе современных подходов теории и методов искусственного интеллекта.

Одним из важных приложений метода ГРВ стала диагностики стрессовых состояний. Метод основан на регистрации свечения пальцев рук конкретного человека и сопоставления их с оптимальными параметрами, выявленными путем статистического анализа баз данных более 20000 съемок. На способ и устройство получены международные патенты. Метод прошел многолетние испытания на широком контингенте профессиональных спортсменов разного уровня. Установлена высокая

статистическая корреляция с известными методами выявления уровня тревожности.

Испытания прибора ГРВ, проведенные в Научно-исследовательском институте специальной техники МВД РФ показали высокую перспективность разрабатываемых подходов для применения в правоохранительных органах. Испытания прибора ГРВ, проведенные в 2003 г. под руководством полковника С.И. Филатова показали высокую перспективность разрабатываемых подходов для применения в системе правоохранительных органов МВД России (Коротков К.Г. и др. 2005).

В частности, разработанный метод был применен для выявления уровня тревожности людей на контрольно-пропускных пунктах государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД) Санкт-Петербурга. Проведенные с 05 по 15 марта 2003 г. испытания с измерением 58 лиц по выбору сотрудников ГИБДД позволили выявить 26 лиц с критическим и 10 лиц с высоким уровнем стресса. В отношении 33 лиц, рекомендованных к углубленной проверке и досмотру, были проведены дополнительные мероприятия. В 9 случаях в результате дополнительной проверки выявлены правонарушения (ношение оружия, перевозка наркотиков, поддельные путевые листы, и т.д.). По результатам проведенных испытаний заместитель Начальника Управления ГИБДД полковник милиции С.И. Бугрова пришел к выводу о целесообразности установки на контрольных пунктах милиции специализированного полка дорожно-патрульной службы ГИБДД аппаратно-программные комплексов ГРВ.

К человеку с повышенным уровнем тревожности должно быть проявлено повышенное внимание со стороны контрольно-пропускных служб. Дополнительная проверка документов, идентификация личности и более внимательный досмотр позволят резко увеличить выявляемость потенциально преступных элементов.

## **Метод ГРВ на современном этапе**

Исследования в области ГРВ биоэлектрографии активно продолжаются: регулярно защищаются диссертации, публикуются сборники научных трудов. Ежегодно, в июле, в Санкт-Петербурге проводится международная научная конференция «Наука, Информация, Сознание», на которую съезжаются врачи, ученые и специалисты из десятков стран мира. Последние годы эти конференции проходят под эгидой Международного Союза Медицинской и Прикладной Биоэлектрографии (IUMAB). Этот Союз объединяет исследователей из 62 стран, занимающихся практическим внедрением методов биоэлектрографии, число которых с каждым годом расширяется.

В 2014 г. был разработан и запущен в серийное производство прибор нового поколения ГРВ приборов «Био-Велл» с обработкой информации в

Интернет пространстве, что обусловило новый этап в развитии метода биоэлектрографии. Программно-аппаратный комплекс Био-Велл является новым поколением приборов, позволяющих проводить исследование по методу ГРВ. Прибор является портативным и может быть использован в полевых условиях. Его электропитание осуществляется от USB разъема компьютера, под управлением которого он работает.

Полученные ГРВ-граммы сохраняются на сервере, где происходит обработка данных посредством аналитического программного обеспечения, основанного на использовании методов обработки изображений, искусственного интеллекта и математического анализа больших баз данных. Программы, основанные на более чем 30000 измерений, формируют заключения, полученные из сравнения ГРВ-граммы испытуемого с усредненными диапазонами величин, характерными для здоровых людей. Автоматическая обработка данных позволяет одновременно обрабатывать ГРВ-граммы нескольких испытуемых с возможностью сравнения нескольких серий съемок (например, произведенных в разные дни, до и после различных воздействий на организм испытуемого). Эти данные доступны в виде графиков или числовых таблиц. Список съемок и личные данные испытуемого (имя, пол, возраст и т.д.) также сохраняются на сервере. Программа также позволяет рассчитать коэффициент, характеризующий уровень стресса.

Описываемая программа обработки представляет собой сетевую архитектуру, построенную по трехуровневой принципу, где сервисы внутри «интернет-облака» составляют три больших категории: хранение, обработка данных, общение с клиентом. Таким образом, предполагается наличие следующих компонентов:

- клиентское приложение (терминал);
- приложение для подключения к серверу;
- приложение для подключения к серверу базы данных (БД).

Прибор Био-Велл обладает хорошей воспроизводимостью основных характеристичных величин свечения – площади (S) и интенсивности (I) – в серии последовательных измерений. Для метрологической поверки прибора используется титановый цилиндр. Величина расхождения между последовательными измерениями свечения титанового цилиндра для площади не превышает 5% ( $\Delta S \leq 5\%$ ), а для интенсивности – 2% ( $\Delta I \leq 2\%$ ).

Обработка данных на сервере позволила решить несколько выжних на современном этапе задач:

- Возможность постоянной модификации программного обеспечения (ПО) и оперативный апгрейд для пользователей.
- Проведение автоматической метрологической поверки и настройки приборов в режиме удаленного доступа.
- Защита ПО и БД от вирусов и атак.
- Возможность работы на различных компьютерных платформах.

- Хранение всех данных пользователей на сервере.
- Возможность обмена данными между разными пользователями.
- Возможность проведения мета-анализа результатов различных пользователей.

Создание прибора **Био-Велл** привело к резкому повышению интереса к методу биоэлектрографии в мире и создало новый этап для его дальнейшего развития. В настоящее время более 1500 специалистов в 70 странах мира используют прибор Био-Велл, и их количество постоянно возрастает. Активно развиваясь в России, США и странах Европы, метод ГРВ и прибор Био-Велл привлекает все большее внимание в странах Юго-Восточной Азии, в частности, в Китае и Индии, в Арабских странах, в Латинской Америке. Создаются условия для широкого распространения метода ГРВ во всем мире.

### **Научная школа профессора К.Г. Короткова**

В 2000-х годах под руководством профессора К.Г. Короткова сложилась научная школа, основанная на следующих принципах:

- Количественная оценка ГРВ-грамм путем вычисления комплекса параметров, оценивающих геометрические, яркостные и фрактальные параметры изображений, как целого изображения, так и его отдельных частей.

- Набор статистических данных по изображениям, относящимся к различным группам исследуемых объектов: практически здоровые люди, больные по определённым нозологиям, спортсмены по видам спорта; объекты окружающей среды, как то вода, жидкости, растения, минералы.

- Разделение групп людей по возрасту и полу.

- Статистическое сравнение различных групп с выявлением значимой разницы по всему набору параметров.

- Создание математических моделей на базе дискриминационного анализа для определения вероятности принадлежности данной группы ГРВ изображений к определённому классу (нозологии или уровню соревновательной готовности в спорте).

Отмеченные принципы отличают подход школы К.Г. Короткова от подходов, использующих визуальную оценку ГРВ изображений, развиваемых в различных странах.

За прошедшие годы школой К.Г. Короткова были опубликованы сотни статей, как на конференциях, так и в реферируемых журналах, защищены кандидатские диссертации. Обзор основных работ можно найти в монографии Е.Г. Яковлевой (2012). Отметим авторов, наиболее активно работающих в данном направлении.

## Изучение взаимосвязи между параметрами ГРВ и клиническими признаками состояния больных с заболеваниями легких

Кафедра госпитальной терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П.Павлова в сотрудничестве с Институтом пульмонологии Санкт-Петербурга с 1997 года проводила внедрение в медицинскую практику метода газоразрядной визуализации. Ставилась задача исследовать клиническую информативность ГРВ-графии у больных с бронхиальной астмой и сопутствующими патологиями. Изучалось влияние различных препаратов и методов лечения на ГРВ-грамму. Исследователи сопоставляли ГРВ-граммы с клиническими показателями состояния больных [Александрова Р.А. Долинина Л.Ю., Кудряшова Е.Ю. и др. 1999].

Анализ результатов обследования методом ГРВ-графии с помощью аппаратного комплекса «GDV-Camera» 352 больных терапевтического профиля с заболеваниями легких, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем позволил Р.А. Александровой с сотрудниками сделать определенные выводы об информативности метода, основанные на выявлении достоверных связей ( $p \leq 0.05$ ) между клиническими признаками состояния больных и параметрами ГРВ-граммы в процессе комплексного изучения больных [Александрова Р.А., Филиппова Н.А., Петровский И.Д. 2001].

При изучении метода биоэлектрографии прослеживается его аналогия с электрокардиографией (ЭКГ) и электроэнцефалографией (ЭЭГ). Исследователи, работавшие под руководством профессора Р.А.Александровой, изучили взаимосвязь между показателями, полученными с помощью этих трех биоэлектрических методов. Так, выявлены достоверные корреляционные связи между площадью ГРВ-излучения и продолжительностью интервала RR электрокардиограммы (знак связи отрицательный), коэффициентом эмиссии ГРВ-граммы и продолжительностью интервала PQ электрокардиограммы (знак связи положительный). Обнаружено достоверное различие параметров ГРВ-граммы у больных с разными типами электроэнцефалограммы. Имеются корреляции между изменениями ГРВ-граммы, электрокардиограммы и электроэнцефалограммы между собой и в сравнении с вегетативным индексом (тесты Кердо, Люшера). По мнению авторов работы, многообразие достоверных связей между показателями ГРВ-граммы и клиничко-патогенетическими признаками состояния больных может свидетельствовать о большом количестве информации, заключенной в ГРВ-грамме.

Следует отметить, что на состояние ГРВ-граммы может влиять и электрическая активность различных органов. Так, ЭКГ рассматривается как проекция ЭДС сердца на поверхность тела, при этом стандартные отведения ЭКГ снимаются с запястий кистей рук и области голеностопных суставов ног. Поверхностные же лапласиановские потенциалы, которые,

как правило, используются для оценки состояния сердечной мышцы, снимаются со значительного количества зон, расположенных на поверхности всего тела [102, 103]. Поэтому нельзя исключить, что на особенности ГРВ-граммы может влиять и ориентация вектора ЭДС сердца, то есть отклонение его вправо или влево, наблюдающееся, соответственно, при тяжелой легочной или сердечной патологии.

Таким образом, в основе различных биоэлектрических процессов лежит единый механизм: функционирование ионных насосов, требующее значительных энергозатрат. Сходны и механизмы, лежащие в основе патологических изменений биопотенциалов – это, прежде всего, снижение транспорта кислорода и других веществ, необходимых для синтеза макроэргов. Некоторые регуляторные механизмы, например, вегетативная нервная система, также сходным образом действуют на электрический потенциал, в частности, мышечных клеток. Например, адренэргическая стимуляция вызывает гиперполяризацию постсинаптической мембраны, формируя «фоновый» уровень гиперполяризации, в то время как импульсы со стороны парасимпатической нервной системы приводят к скачкообразной деполяризации под влиянием фазных квантовых порций медиатора [20]. Таким образом, можно предположить возможность синхронного изменения различных биопотенциалов при развитии патологического процесса. Тем более что выявляется подобная закономерность согласно некоторым единичным работам. Например, имеются данные о наличии взаимосвязи между дельта-волновой активностью и автокорреляционным коэффициентом интервала RR ЭКГ. Е.С.Вельховером и В.Ф.Ананиным зафиксировано синхронное изменение протяженности RR интервалов ЭКГ и флюктуационных колебаний сфинктера зрачка, а также активности других мышц глаза под влиянием различных стимуляторов [20]. Более того, авторы предполагают, что все эффекторы мышечного типа реагируют на световую стимуляцию снижением амплитуды и урежением частоты сокращения, а на адренэргическую – наоборот: возрастает амплитуда с увеличением частоты. В то же время отсутствуют данные о наличии взаимосвязи между, например, преобладающим типом ЭЭГ-активности и особенностями ЭКГ. Интересным представляется в этой связи изучение влияния различных биоэлектрических параметров на ГРВ-грамму.

Поэтому целью работы, выполненной Н.А.Филипповой в клинике госпитальной терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета, было установление взаимосвязи между различными биоэлектрическими характеристиками организма. Обследовано 250 больных бронхиальной астмой (БА). Выявлена однонаправленность электрофизиологических изменений у больных БА. С нарастанием тяжести заболевания увеличивалась частота выявления третьего типа ЭЭГ, характеризующегося практически полным отсутствием нормальной альфа-активности с преобладанием медленных

дельта-волн. Так, у больных атопической бронхиальной астмой, этот тип встречался с вероятностью 0.14, а у больных с наиболее тяжелой гормонозависимой БА – с вероятностью 0.80. Сходный характер носили и изменения ЭКГ: у больных гормонозависимой БА протяженность PQ-интервала значительно чаще превышала 0.17, а QRST – 0.38.

С нарастанием тяжести БА увеличивалась и частота выявления низких значений ГРВ-показателей. Примерно у половины больных тяжелой, преимущественно гормонозависимой астмой уровень шума по данным ГРВ-графии различных пальцев был ниже 7100-7300. В то же время у больных с легким течением БА (в основном, атопической) значение показателя у большинства больных превышало 8100 пикселей.

При анализе взаимосвязей между параметрами ЭЭГ, ЭКГ и ГРВ обнаружено значительное снижение характеристик ГРВ-граммы и нарастание длины интервалов ЭКГ у больных с третьим типом ЭЭГ. Более того, определялись статистически достоверные корреляции между длиной интервалов ЭКГ и показателями ГРВ-граммы. Авторы предполагают несколько возможных механизмов подобной «синхронизации». Во-первых, тяжелое течение бронхиальной астмы сопровождается развитием гипоксии, что ведет к ухудшению снабжения тканей кислородом и развитию энергетического дефицита. Это приводит к снижению электрической активности головного мозга, миокарда, а также, возможно, и снижению показателей ГРВ-граммы. Подобное предположение подтверждается достоверно большей частотой встречаемости относительно высоких значений  $pCO_2$  и низких  $pO_2$  у больных с третьим типом ЭЭГ, а также наличием положительной корреляции ( $r=0.714$ ) между  $pO_2$  и уровнем шума пальца 2L.

Известно, что причиной развития гипоксии часто являются нарушения микроциркуляции и реологии крови. Действительно, выявлена взаимосвязь между протяженностью интервалов ЭКГ, типом ЭЭГ и косвенными показателями сгущения крови (гемоглобин, цветовой показатель и СОЭ).

Влияет на биоэлектрическую активность и соотношение электролитов в плазме крови, что вызвано, вероятно, изменением степени поляризации мембраны. Выявленная связь большинства исследуемых параметров с содержанием кальция, калия и натрия, однако, носит не всегда однонаправленный характер, что может быть связано с особенностями функционирования ионных насосов, различающихся в зависимости от типа клетки. На характеристики ГРВ-граммы метаболизм электролитов может влиять также и через изменение электропроводности пальца (в зависимости от заряда ионов и их концентрации в плазме крови).

Таким образом, биоэлектрические характеристики организма находятся под влиянием целого ряда факторов. Синхронность их изменения при патологии, наличие взаимосвязи между ними и значимость энергетических соединений в возникновении

биопотенциалов позволяют говорить о том, что все они, в том числе и ГРВ-грамма, в определенной степени отражают энергетический баланс в организме [Филиппова Н.А. 2001].

В процессе изучения энергетического баланса организма, а также выявления достоверных связей между клиническими признаками состояния больных и параметрами ГРВ-граммы, была обнаружена тенденция к более высоким значениям площади ГРВ-граммы у больных аллергической бронхиальной астмой, симпатическим типом вегетативной регуляции, у больных с повышением уровня эозинофилов в нативном препарате мокроты и у больных с синдромом гиперкоагуляции (по показателям тромбинового времени, активированного парциального тромбопластинового времени и протромбинового индекса) [8]. Снижение площади ГРВ-граммы наблюдалось у больных с неаллергическим патогенезом болезни, парасимпатическим типом вегетативной регуляции, в случаях повышения уровня лейкоцитов в нативном препарате мокроты и при снижении  $pO_2$  крови. Эти данные свидетельствуют о связи нарушений энергетического баланса с клиническими особенностями развития и течения БА. При сочетанной патологии изменения ГРВ-граммы с вероятностью 0.7 определялись фазой обострения одного из хронических заболеваний, остро развившимся патологическим синдромом или острым заболеванием.

У больных с сочетанной патологией легких и сердечно-сосудистой системы течение БА было более тяжелым, преобладала инфекционная зависимость заболевания, выявлены смешанные нарушения вентиляции, альвеолярная гиповентиляция и гипоксемия. Эти нарушения коррелировали с изменениями относительных показателей – площади ГРВ-граммы в проекционных зонах сердечно-сосудистой и дыхательной систем к интегральной площади короны свечения. По мнению исследователей, состояние здоровья человека является энергетически наиболее экономным типом функционирования организма, а резкое переключение организма на другой уровень колебаний функциональных и метаболических параметров при остро развившейся патологии сопровождается дополнительными энергозатратами.

Что касается воздействия лекарств на человека, то если взаимодействие лекарственного препарата с организмом рассматривать как системный процесс адаптации, то оценка действия лекарства, по мнению исследователей, должна включать не только клинико-фармакологические эффекты, но и энергетический потенциал, затрачиваемый организмом на мобилизацию функциональных резервов и адекватность системного ответа энергетическим затратам [8]. Нормализация параметров ГРВ-граммы у больных БА в процессе курсового лечения акупунктурой опережала улучшение показателей функции внешнего дыхания. Эти данные подтверждают представления традиционной китайской медицины о существенном влиянии акупунктуры на энергообмен и могут служить обоснованием

использования метода при реабилитации больных в фазе затихающего обострения и ремиссии заболевания.

По результатам исследования был сделан вывод о том, что ГРВ-грамма обладает высокой чувствительностью к изменениям состояния больных и может быть использована для контроля динамики течения болезни, влияния препаратов и методов лечения, а также для индивидуального подбора комплексной лекарственной терапии [Александрова Р.А., и др 2001].

Этими авторами было обследовано 120 больных бронхиальной астмой различной степени тяжести и в разные фазы болезни. Для всех больных было проведено исследование более 200 признаков состояния, которые включали, помимо клинических показателей, результаты изучения биохимических тестов, эндокринной системы, функции сердечно-сосудистой системы и внешнего дыхания, кислотно-основного состояния, а также показатели оценки состояния больных с помощью методов традиционной китайской медицины. Полученные результаты обрабатывались статистически, произведен анализ парных связей с определением тесноты связи с помощью информационной меры К.Шеннона, непараметрических статистик Д.Блома-Р.Кифера-М.Розенбрата и В.Хефтинга, ранговой корреляции М.Кендалла и построением графов связей. Был использован также новый метод концептуального моделирования СОТОД-технология, который позволяет строить логико-структурные модели данных и разрабатывать концептуальные модели знаний о состояниях и механизмах их изменения.

Анализ связей изученных показателей ГРВ-граммы с показателями состояния больных БА позволил сделать следующие выводы:

1. Различные показатели ГРВ-граммы отражают ведущие функциональные параметры, характеризующие существо БА – изменения функции внешнего дыхания (ФВД) (средняя нормализованная площадь, коэффициент формы, фрактальности и эмиссии) и признаки воспаления бронхов (средняя нормализованная площадь, коэффициент эмиссии).

2. Различные показатели ГРВ-граммы отражают изменения бронхиальной проходимости на разных уровнях: коэффициенты формы, фрактальности и эмиссии в большей мере характеризуют проходимость на уровне дистальных бронхов.

3. Принципиальное значение имеют идентичные связи характеристик ГРВ-грамм левого и правого каналов легких и толстой кишки с показателями ФВД, клеточного состава мокроты и метаболических расстройств, то есть с показателями, определяющими существо БА как болезни *sui generis*.

4. Все изученные показатели ГРВ-граммы оказались достоверно связанными с показателями кислотно-основного состояния (КОС) у больных БА.

Исходя из проведенного исследования, авторы делают вывод о том, что показатели ГРВ-графии объективно отражают наиболее важные для

характеристики состояния больных БА показатели и зависят от тяжести течения болезни. Особое значение имеют связи всех показателей ГРВ-граммы с различными параметрами КОС (чаще всего со сдвигом буферных оснований и рН крови) и клиническими синдромами энергетической недостаточности, выявленными с помощью методов традиционной китайской диагностики. Установленные связи могут иметь принципиально важное значение для трактовки механизма возникновения эффекта Кирлиан [Немцов В.И., Александрова Р.А., Зайцев С.В.. 2001].

В клинической практике очень важной является оценка воспалительного процесса в организме, в частности, в бронхах. Она необходима для понимания глубины и особенностей поражения, для выбора тактики лечения, а также для контроля за эффективностью терапии. Существует немало методов изучения и оценки воспалительного процесса в бронхах. К ним относятся цитологическое исследование мокроты, посев мокроты на флору, бронхоскопия с выполнением бронхоальвеолярного лаважа и другие. Однако диагностика часто затруднена, поскольку многие методы являются трудоемкими, дорогостоящими и инвазивными. Поэтому имеется необходимость в недорогостоящей и неинвазивной экспресс-методике, которая оценивала бы состояние организма, в частности, особенности воспалительного процесса.

Савицкая Ж.С. (2001) оценивала клиническую информативность метода ГРВ. Целью работы явилась оценка влияния особенностей воспаления в бронхах на ГРВ-грамму больных с бронхиальной астмой.

Было обследовано 162 человека. Из них 20 здоровых лиц и 142 больных БА в возрасте от 17 до 50 лет. На основании обследования пациенты были разделены по вариантам патогенеза БА, тяжести течения и фазы заболевания. В работе также проводилась съемка 10 пальцев рук при помощи прибора «Корона-ТВ» с последующим компьютерным анализом изображения.

В ходе исследования было выявлено: ГРВ-грамма пальцев рук у здоровых лиц сравнительно с больными БА характеризуется большей площадью излучения, более высокими уровнем шума и фрактальными коэффициентами изображения. Наиболее близкие к здоровым лицам параметры ГРВ-граммы обнаруживались у больных атопической БА. У больных с другими вариантами патогенеза (особенно у лиц с инфекционно-зависимым механизмом) наблюдалось снижение показателей ГРВ-граммы. Обострение и увеличение тяжести течения БА так же, как и повышение уровня лейкоцитов в нативном препарате мокроты, коррелировали с уменьшением площади излучения, уровня шума и показателей фрактальности.

Преобладание атопического компонента в патогенезе БА и эозинофилия в мокроте сопровождались более высоким уровнем шума и коэффициентами формы и изображения ГРВ-граммы пальцев рук.

При исследовании также была отмечена связь между повышением содержания серотонина и гистамина в конденсате влаги выдыхаемого воздуха и более высоким уровнем шума на ГРВ-грамме. Так, с увеличением уровня серотонина происходило увеличение уровня шума на изображении, при увеличении уровня гистамина наблюдалась подобная же картина.

Таким образом, из приведенных данных авторы сделали следующие выводы:

1. Метод ГРВ-графии является клинически информативным.
2. ГРВ-графия достаточно чувствительный метод исследования, отражающий особенности и динамику течения воспалительного процесса в бронхах у больных бронхиальной астмой.

Авторы считают, что все вышеизложенное указывает на принципиальную возможность использования метода ГРВ-графии для объективизации особенностей и динамики течения БА в процессе лечения больных [Савицкая, 2001].

ГРВ-графия также успешно применялась для дифференциальной диагностики, мониторинга и лечения туберкулеза легких и глубокого микоза [89]. Обработка результатов исследования 107 полностью верифицированных больных туберкулезом легких выявила высокую корреляционную связь между показателями ГРВ-секторов, ответственных за состояние легких и иммунитет, с тест-показателями периферической крови, отражающих состояние кислород-зависимого механизма эффекторного звена и иммунорезистентности организма. Глубокий анализ изменений ГРВ-граммы в связи с характером воспаления в легких и бронхах был проведен у 195 больных, носителей грибковой инфекции. Более выраженные изменения по интегральному показателю JS ГРВ-граммы больших пальцев рук были обнаружены при эозинофильной реакции на фоне глубокой анемии и ослабления иммунного ответа. Как и при туберкулезе, существенные различия в этой группе клинических наблюдений были связаны с разной биохимической основой вариантов воспаления, а именно разной степенью активации свободно-радикальных кислородных процессов. Авторами показано, что динамическое ГРВ-исследование в процессе лечения туберкулеза и заминеллеза может способствовать оценке особенностей течения патологического процесса у больного [Шабаев В.П., и др. 2004].

В Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н.Бурденко Метод ГРВ использовался для оценки воспалительных и токсических проявлений пневмонии. Выявлялись диагностически значимые характеристики ГРВ-изображений для мониторинга воспалительных изменений у больных пневмонией. Определялась степень диагностической значимости параметров, характеризующих ГРВ-граммы.

В работе обследовано 56 здоровых лиц (24 мужчины и 32 женщины в возрасте от 17 до 67 лет), 48 больных пневмонией (26 мужчин и 22 женщины в возрасте от 21 до 71 года) средней степени тяжести различной

локализации.

Исследование больных методом ГРВ проводилось на 1-3 день с момента поступления и на 16-19 день пребывания в стационаре. Больные, в большинстве случаев (83%), поступали в стационар на 3-5 день развития болезни, что не позволяло проводить мониторинг методом ГРВ с первого дня заболевания. Всем больным при поступлении был поставлен диагноз: очаговая пневмония средней степени тяжести, – который подтвердился клинически и лабораторно. Для обследования методом ГРВ отбирались пациенты с наименьшим числом сопутствующих заболеваний.

ГРВ-изображения пальцев рук, полученные при обследовании здоровых лиц, характеризовались достаточно равномерной яркой короной свечения без крупных разрывов и дефектов линии внутреннего контура и расположенными близко друг от друга стримерами с четко обозначенной структурой.

При анализе параметров ГРВ-грамм авторами выявлена корреляция, с одной стороны, характера ГРВ-свечения по данным, полученным при программном анализе его яркостных и геометрических характеристик, с другой – динамики состояния больных пневмонией.

Анализируя результаты, имеющиеся по всем секторам десяти пальцев обеих рук, исследователи пришли к выводу, что на подавляющем большинстве секторов присутствуют признаки, отражающие наличие тяжёлого патологического состояния, затрагивающего в большей или в меньшей степени все органы или системы человека. Это подтверждается значительным количеством достоверных отличий, полученных при сравнении ГРВ-грамм групп здоровых людей и больных пневмонией. Наблюдая такое массивное изменение параметров кирлиановского свечения, можно предположить, что при столь остром начале заболевания, которым характеризуется пневмония, такая картина вполне закономерна. При выписке больного параметры ГРВ-граммы не успевают возвратиться в нормальное состояние, несмотря на улучшение клинической картины, нормализацию состава периферической крови, положительную рентгенологическую динамику, отсутствие у большинства пациентов воспалительных и интоксикационных синдромов. По ГРВ-грамме установлено наличие проявлений патологических изменений в организме в целом и в системе органов дыхания – в частности. Наряду с этим было обнаружено общее снижение числа измененных параметров ГРВ по сравнению с группой лиц, обследованных методом ГРВ при поступлении в стационар. Положительная динамика параметров ГРВ-изображений проекции респираторной системы коррелировала с изменениями показателей, характеризующих воспалительный процесс (содержание лейкоцитов, СОЭ, содержание серомукоида, С-реактивного белка).

Помимо исследования динамики параметров ГРВ-грамм проекций респираторной системы, изучалась динамика проекций других органов и систем организма человека: грудного и шейного отделов позвоночника,

печени, эпифиза, гипофиза, гипоталамуса, нервной и эндокринных систем, поджелудочной железы, сердечно-сосудистой системы. Сравнивались показатели при поступлении и при выписке из стационара. По всем этим параметрам обнаруживались достоверные различия.

Авторы работы рекомендуют метод ГРВ как метод контроля за состоянием больных пневмонией и оценки достаточности лечения и последующих реабилитационных мероприятий [Ащеулов А.Ю. 2001].

### **Возможности диагностики пищеварительной системы**

Патология пищеварительной системы (рефлюксная и язвенная болезни, эрозивные гастриты, хронические дуодениты) встречаются у половины больных бронхиальной астмой. Наиболее часто синтропия нарушений дыхательной и пищеварительной систем наблюдается у больных атопической БА. Обнаружено взаимодействие между бронхиальной и интестинальной слизистой: у больных БА доказана достоверно большая проницаемость слизистой оболочки кишечника по сравнению с контрольной группой, а у больных с пищевой аллергией без признаков БА установлена клинически бессимптомная неспецифическая гиперреактивность бронхов [Александрова Р.А. Немцов В.И. и др. 2001].

Обследовано 56 здоровых лиц и 167 больных: 70 больных БА с сопутствующей патологией гастродуоденальной зоны (ГДЗ), 65 без нее, 32 пациента с патологией ГДЗ без БА. Помимо клинической характеристики, у больных БА исследовались функция внешнего дыхания, иммунный статус, в частности, содержание общего и специфического IgE. Воспалительные изменения в бронхах определяли с помощью цитологического исследования мокроты и бронхиальных смывов, данных бронхоскопии и лазерной корреляционной спектроскопии (ЛКС) конденсата влаги выдыхаемого воздуха (КВВВ). Проводилась эзофагогастродуоденография, исследование ГРВ-граммы пальцев рук.

Выявленные у больных БА с патологией ГДЗ наиболее низкие показатели площади биоэлектрограммы и увеличение коэффициентов формы и фрактальности были достоверно связаны как с наследственными генетическими факторами (наличием человеческих лейкоцитарных антигенов системы HLA, B14, B18), так и с уровнем антител по отношению к пилорическому геликобактеру (НР), пищевой сенсibilизацией, эозинофилией мокроты и крови, уровнем IgE крови, степенью бронхиальной обструкции, нарушениями перфузии легких и увеличением четвертой фракции сверхвысокомолекулярных частиц (более 600нм) в КВВВ при ЛКС.

Обострение хронического воспалительного процесса в бронхах при БА (эозинофилия мокроты), сопровождалось достоверным уменьшением площади ГРВ-граммы и увеличением коэффициентов формы и фрактальности ( $p < 0,05$ ). Обострение патологии ГДЗ достоверно коррелировало с наличием в КВВВ низкомолекулярных частиц первой

фракции с гидродинамическим радиусом, меньшим 10 нм (знак связи положительный), и с увеличением площади коронного свечения. Разнонаправленность сдвигов показателей энергоинформационного обмена при обострениях БА и патологии ГДЗ, возможно, связана с различной остротой воспалительного процесса при этих заболеваниях: хронической персистенцией бронхита у больных БА и активным воспалением с развитием эрозивно-язвенного процесса при геликобактериозе. Эти данные коррелируют с результатами исследования Ю.А.Владимирова (2001), который обнаружил, что амплитуда хемилюминесцентных ответов изолированных лейкоцитов крови при затяжных хронических заболеваниях ниже, чем при возникновении или обострении воспалительного процесса (у больных с острой пневмонией и с гастритом больше, чем при БА). Корреляция площади ГРВ-граммы с наличием антигена HLA B14, коэффициента фрактальности и формы – с наличием антигена B18, а коэффициента эмиссии – с антигенами HLA A9, A10, B14 и B35 свидетельствуют об ассоциации особенностей энергоинформационной эмиссии с фенотипическими маркерами индивидуума.

Авторы работы делают вывод, что применение метода ГРВ дополняет представление о системном характере воспаления слизистых оболочек у больных атопиков характеристикой энергоинформационного обмена, отражающего динамику воспалительного процесса слизистой оболочки, как в бронхах, так и в ГДЗ, и доказывает значимость применения у этой группы больных методов системной коррекции состояния.

При исследовании больных с синдромом холестаза Р.А.Александровой с соавторами выявлено, что ГРВ-граммы таких пациентов отличались оваловидной конфигурацией, ось которой располагалась по вектору функциональных систем печени-крови, и увеличением интегрального коэффициента зоны печени. Выраженность дискинезии желчных путей коррелировала с изрезанностью внешнего контура диаграммы газоразрядного изображения. Так, при изучении эффективности препарата холеодорона у больных хроническим вирусным гепатитом и желчнокаменной болезнью с помощью ГРВ-графии отмечено увеличение интегрального коэффициента зоны печени и восстановление равномерности свечения по зонам, коррелирующим с улучшением портопеченочной гемодинамики [Александрова Р.А. Немцов В.И., и др. 2003].

Целью работы сотрудников Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова (Санкт-Петербург) явилось изучение ГРВ-грамм пациентов, больных хроническими вирусными гепатитами, определение характерных параметров ГРВ-грамм при различных стадиях заболевания и определение возможных корреляционных связей данных показателей с клинико-лабораторными и морфологическими методами обследования.

Диагноз 45-и больных хроническими вирусными гепатитами В и С был установлен на основании клинико-лабораторных данных, включающих общеклинические, биохимические исследования крови, определение сывороточных маркеров вирусных гепатитов, ультразвуковое и гистологическое исследование печени. Регистрация ГРВ-изображений осуществлялась на аппарате «ГРВ-камера» с использованием программы GDV-Diagram. Съёмка ГРВ-грамм проводилась с фильтром и без него утром, натощак. Показатели сопоставлялись ГРВ-грамм с результатами, полученными в ходе лабораторного и инструментального обследования пациентов.

При проведении сравнительного анализа данных установлено, что у 31 человека (68,8 %) существуют меньшие величины показателей ГРВ-грамм в сравнении с контрольной группой. Наиболее информативными были признаны параметры площадь, общей плотность, средняя яркость, фрактальность.

Авторы работы обнаружили выявляемую связь между параметрами ГРВ-грамм пациентов и клинико-лабораторными, морфологическими изменениями ткани печени [Гусев Д.А., Широков Д.М., и др. 2008].

### Диагностика аллергии

Профессором Л.П.Свиридовым с соавторами была проведена экспериментальная оценка ГРВ как метода диагностики аллергии [Свиридов Л.П., Степанов А.В., и др. 2004]. В настоящее время диагностика аллергии достаточно сложна, и современные методы не в полной мере удовлетворяют практическую медицину. Инвазивные пробы нередко имеют существенные ограничения и могут провоцировать обострение процесса. В этой ситуации оптимальными могли бы быть методы, выявляющие аллергизацию любого типа и дающие интегральную оценку состояния различных звеньев иммунной системы, заинтересованных в реакции на конкретный аллерген. Одним из таких методов и является ГРВ.

Как известно, участниками разветвляющихся в организме аллергических реакций являются медиаторы. В связи с этим авторы считали необходимым предварительно, до исследований на животных, выяснить, можно ли их обнаружить с помощью ГРВ-метода в такой сложной и многокомпонентной биологической среде, какой является кровь. С этой целью исследовали пробы лошадиной сыворотки (ЛС), в которые вносили или гистамин, или серотонин, или адреналин в концентрации 200 мкг/мл. Было установлено, что ГРВ-граммы сыворотки без медиаторов (контроль) достоверно отличалась от опытных проб. Об этом, в частности, свидетельствовали такие показатели, как площадь и средняя интенсивность свечения.

В основе гуморальных механизмов развития аллергических реакций лежит взаимодействие аллергена с комплементарными к нему антителами. Поэтому в специальных опытах была оценена способность

изучаемого метода, фиксировать реакцию агглютинации. Оказалось, что ГРВ выявляет и эти иммунные комплексы, образующиеся в результате специфических иммунных реакций между антигеном и соответствующим ему антителом (в данном случае – реакцию между вакцинным штаммом туляремиального микроба, *B. fragilis* и комплементарными к ним антителами).

Полученные результаты позволили перейти к опытам на морских свинках, у которых моделировали аллергию к чужеродному белку – к нормальной лошадиной сыворотке. В соответствии с избранной схемой постановки реакции первые две пробы, исследованные сразу после смешивания реагирующих компонентов, предназначены для оценки исходного состояния плазмы крови, а последующие – для выявления изменений, которые могли произойти в результате последующего контакта крови с чужеродной сывороткой (с ЛС или сыворотки крупного рогатого скота (СРС)).

При этом авторы исследования полагали, что при такой схеме анализа кровь аллергизированных животных будет различным образом реагировать на вызвавший аллергизацию антиген, то есть аллерген (ЛС), и гетерологичный (контрольный) антиген (СРС). При контакте с аллергеном в течение полутора часов сенсibilизированные клетки станут активнее синтезировать и секретировать биологически активные факторы взаимодействия, а при их распаде может происходить выход цитоплазмы в жидкую часть крови. На контрольный антиген (СРС) реакция клеток крови тех же животных, вероятно, может быть менее активной по сравнению с ее выраженностью на аллерген.

Через 24 часа должна происходить и реакция агглютинации аллергена со специфическими к нему антителами, в то время как в контрольной пробе (кровь + СРС) она будет отсутствовать. Указанные отличия в реакции крови опытных животных на аллерген и гетерологичный антиген рассчитывали выявить с помощью ГРВ-метода.

В результате исследования оказалось, что кровь большинства (88 %) сенсibilизированных животных весьма активно реагировала на причинно-значимый аллерген: ГРВ-граммы плазмы, полученной из крови, которая в течение 1,5 или 24 часов контактировала в пробирке с ЛС, достоверно отличались от исходных линий, характеризующих эмиссионные свойства плазмы, полученной сразу после смешивания крови и аллергена, то есть до их взаимодействия. Особо следует отметить, что в 70 % случаев положительный ответ был получен при исследовании крови после ее экспозиции в термостате в течение полутора часов. Это свидетельствует об экспрессности метода ГРВ, что выгодно отличает его от используемых в настоящее время.

На заключительном этапе работы изучаемый метод был апробирован на людях, личный аллергологический анамнез которых указывал на наличие у них пищевой аллергии к белку куриного яйца. При этом исследовали не только сыворотку крови, но и саму кровь. В качестве

контроля служили пробы исследуемого материала с разводящей жидкостью и причинно незначимым аллергеном – домашней пылью, мясом утки. Для подтверждения информативности и достоверности изучаемого метода в каждом конкретном случае данные ГРВ-грамм сопоставляли с результатами, получаемыми с помощью такого общепринятого теста, как реакция торможения миграции лейкоцитов (РТМЛ).

В итоге, у трех пациентов из пяти обследованных обоими методами было установлено наличие аллергии, обусловленной белком куриного яйца, у двух – аллергия исключена [Свиридов Л.П., Степанов А.В., и др. 2005].

В дальнейшем, для обоснования достоверности лабораторного установления этиологии аллергии с применением ГРВ этими же авторами, были исследованы 53 пробы крови больных, страдающих аллергией различного происхождения. При этом определяли этиологическую роль аллергенов из пера подушки (14 проб), белка куриного яйца (5 проб) и мяса утки (1 проба), которые по данным аллергологического анамнеза могли служить причиной болезни. Одновременно осуществляли тестирование тех же проб при помощи таких общепринятых методов, как реакция торможения миграции лейкоцитов и иммуноферментный анализ (ИФА).

Методика определения этиологически значимого аллергена с применением приборного комплекса ГРВ-Камера представлена в пособии для специалистов-аллергологов [Ахметели Г.Г., и др. 2005].

О достоверности и информативности ГРВ-графии судили по частоте совпадения ее результатов с данными иммунологических исследований. Совпадение результатов, полученных с применением нового приборного и общепризнанных иммунологических методов наблюдалось в 43 из 53 случаях, что составляло 81%. Если такое сравнение проводилось по каждому аллергену в отдельности, то корреляция ответов также достаточно высока: аллерген из пера подушки и клеща *Dermatophagoides pteronyssinus* – 78% совпадений, домашней пыли – 78,9%, белка куриного яйца – 100%.

Полученные материалы обработаны статистически с использованием непараметрических методов и многофакторного логлинейного анализа. На основании оценки по четырехпольной таблице по  $\chi^2$ - критерию Пирсона установлено, что между результатами, полученными с помощью различных методов, значимое отличие отсутствует ( $p < 0,05$ ); также свидетельствовал об этом и логлинейный анализ. Проведенный корреляционный анализ указывает на наличие умеренных прямых достоверных связей между показателями.

Следует отметить, что расхождение результатов наблюдалось в 10 случаях. Причем, в восьми из них, по данным ГРВ, результаты были положительны, а по иммунологическим тестам, наоборот, – отрицательны. Нельзя исключить, что это может быть следствием более

высокой чувствительности приборного метода, учитывая его способность давать интегральную (суммарную) оценку нарушениям в различных звеньях иммунной системы, то есть по большому числу изменений в ней. Вместе с этим, отрицать категорично гипердиагностику тоже не представляется возможным. Но если ее и признать, она весьма незначительна (15% от всех исследованных проб), что не противоречит основному выводу о перспективности нового предназначения ГРВ-метода – для детекции этиологии аллергических заболеваний.

Таким образом, в итоге сравнительного анализа результатов исследования крови больных аллергией, полученных с помощью ГРВ-графии и общепризнанных иммунологических методов (реакция торможения миграции лейкоцитов, иммуноферментный анализ), выявлена достаточно высокая частота их совпадения – в 81% случаев. Представленные материалы позволяют считать, что ГРВ можно отнести к числу перспективных методов определения этиологии аллергий.

В клинике доктора А.В.Волкова сделана попытка применения метода ГРВ в специфической области: определение индивидуальной чувствительности обследуемого к конкретным пищевым продуктам на примере исследования взаимодействия сыворотки с тест-системами на основе водно-солевых вытяжек конкретного пищевого продукта модифицированным методом ГРВ.

Для проведения исследований использовалась сыворотка пациентов, у которых предварительно методом иммуноферментного анализа на IgE и IgG 4 была установлена повышенная индивидуальная чувствительность к тому или иному конкретному пищевому продукту.

Измерение электронной эмиссии от исследуемых образцов проводили по оригинальной методике: помещали предварительно подготовленный образец, нанесенный на пористый непрозрачный носитель, между двумя полиэтиленовыми фильтрами, входящими в комплект поставки прибора, используя эталон в качестве груза.

В результате проведенных экспериментов было показано, что поведение сыворотки инкубированной с тест-системой конкретного продукта, имеющего высокий титр антител («красный» список) и низкий титр антител («зеленый» список) принципиально различаются в динамике. Сыворотка крови, предварительно инкубированная с продуктом из «красного» списка, при динамической съемке постоянно наращивала площадь излучения, в то время как при динамической съемке сыворотки, проинкубированной с тест-системой из продуктов «зеленого» списка, снижала площадь излучения во времени. Полученная закономерность была неоднократно воспроизведена на разных образцах сывороток и тест-системах из монопродуктов, причем одни и те же продукты находились у разных доноров в разных списках.

Если предположить, что площадь свечения при ГРВ-измерениях коррелирует с количеством образующихся иммунокомплексов и, как следствие, – активации иммунного ответа, то полученный динамический

критерий снижения или увеличения площади излучения может служить критерием нагрузки иммунной системы человека при потреблении конкретных продуктов.

Аналогичные эксперименты были проведены с использованием, вместо сыворотки, цельной крови, предварительно стабилизированной цитратом. Для проведения исследований использовалась кровь добровольцев, у которых предварительно была установлена повышенная индивидуальная чувствительность к тому или иному конкретному пищевому продукту методом СОЭ-теста. Измерение электронно-эмиссионной от исследуемых образцов проводилась по методике, аналогичной экспериментам с сывороткой крови. Перед измерением исследуемая кровь инкубировалась с соответствующей тест-системой в иммуношейкере при постоянной температуре (36 С°) в течение 20 минут. Так как цельная кровь, используемая для экспериментов, состояла из клеточной субстанции и плазмы, содержащей белковые структуры, то поставленная задача осложнялась наличием ГРВ-излучения от нескольких объектов, различающихся по своим размерам и биологическим свойствам.

В результате проведенных экспериментов было показано, что поведение цельной крови, инкубированной с тест-системой конкретного продукта, не отличается от поведения сыворотки в сходных условиях, но степень достоверности полученных закономерностей значительно ниже. По всей видимости, клетки крови, благодаря своей собственной активности, вносят при ГРВ-измерениях достаточно большой шум, который скрывает основную тенденцию [Волков А.В., Телешева Т.Ю., Кондаков С.Э. 2006].

При ортопедическом лечении дефектов твердых тканей зубов большое значение придается не только выбору конструкции, но и материалу, из которого она будет изготовлена, с учетом роста числа аллергических заболеваний во всех странах мира. Воздействие конструкционного материала на организм в каждом случае проявляется по-разному и должно оцениваться по данным клинико-лабораторных исследований. Неинвазивность, безболезненность и удобство для пациентов сбора ротовой жидкости делает востребованной диагностику по слюне в таких областях, как спортивная медицина, психология, педиатрия, геронтология и т.д. В стоматологии изменение миграции лейкоцитов в смешанную слюну после проведения провокационного теста (*in vivo*) легло в основу определения индивидуальной чувствительности организма к растворам местных анестетиков, различных материалов планируемых ортопедических конструкций. Данный тест высоко информативен, однако, за счет выраженной реактогенности может вызвать осложнения общего и местного характера; при наличии хронических воспалительных процессов слизистой полости рта возможны ложные результаты. Поэтому С.С.Минаев и О.Р.Острук изучали возможность выявления

этиологического компонента непереносимости конструкционных материалов по изменениям концентрации интерлейкинов (IL-1 $\alpha$ , IL- $\beta$ , IL-6) и ГРВ-параметров ротовой жидкости [Минаев С.С., Острок О.Р. 2007].

Было обследовано 43 человека, контрольную группу составили 20 человек в возрасте от 27 до 60 лет, имеющие ортопедические конструкции без признаков непереносимости конструкционных материалов. 23 человека в возрасте от 45 до 70 лет проявляли непереносимость к определенному конструкционному материалу, что подтверждалось данными визуального наблюдения и иммунологических тестов. Забор слюны у пациентов проводили в первой половине дня не менее, чем через час после еды и чистки зубов. Для каждого пациента имелось по три образца смешанной слюны: 1 – исходная, 2 – исходная с фрагментом конструкционного материала, 3 – смешанная слюна после нахождения в защитной области фрагмента конструкционного материала в течение 40 минут (провокационный тест).

Определение содержания интерлейкинов проводили методом иммуноферментного анализа с использованием реактивов «BIOSOURCE» Immunoassay Kit; исследование ГРВ-параметров ротовой жидкости проводили с помощью программно-аппаратного обеспечения (комплекс «ГРВ-камера») и специального устройства, позволяющего подвешивать каплю над поверхностью экрана на расстоянии 3 мм.

Результаты исследования демонстрируют более высокую эффективность выявления этиологии непереносимости по изменению ГРВ-параметров (средней интенсивности, площади свечения) ротовой жидкости по сравнению с определением концентрации интерлейкинов. Повысить эффективность биохимического метода можно, отслеживая динамику большего количества показателей (например, фракций комплемента), но такой подход требует значительных материальных затрат. Изменение ГРВ-параметров контакта ротовой жидкости с образцом материала, провоцирующим развитие непереносимости, открывает дополнительные возможности для неинвазивной диагностики индивидуальной чувствительности организма к конструкционным материалам стоматологических протезов.

Поиски безопасных методов с малой интенсивностью воздействия, с помощью которых можно было бы превентивно определять гиперчувствительность к различным средствам, применяемым в быту, привело Р.А.Александрову с соавторами к использованию метода ГРВ. Сопоставлялись изменения ГРВ-граммы и кожной гиперчувствительности у больных с аллергическими заболеваниями и у практически здоровых лиц при контакте с жидкостью, применяемой в парфюмерной промышленности. Было выявлено, что факторами риска гиперчувствительности к косметическим средствам, содержащим фитокомпоненты, является высокий уровень индекса тревожности, а также низкие значения интегрального коэффициента площади

газоразрядного изображения. Больным с такими исходными изменениями статической ГРВ рекомендуется проведение динамической ГРВ при контакте с исследуемым фитокосметическим средством в пробирке для превентивного уточнения риска развития аллергических реакций на применение препарата по назначению [Александрова Р.А, Трофимов В.И. и др. 2003].

### **Метод ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать - плацента - плод»**

Достаточно высокая эффективность современного комплексного обследования беременных имеет обратную сторону – оно требует больших трудозатрат и имеет высокую стоимость, поэтому чрезвычайно актуальной представляется разработка информативных, более дешевых и доступных методов. С этой точки зрения наиболее привлекательными выглядят методы диагностики, использующие феномен изменения электрических свойств акупунктуры при возникновении нарушений в сопряженном органе или системе. С акушерской точки зрения наиболее интересным представляется исследование методом ГРВ безымянного пальца, ввиду локализации на нем зон, сопряженных с маткой и придатками. В процессе проведенных исследований сотрудниками НИИ акушерства и педиатрии (Ростов-на-Дону), было установлено, что использование разнополярного электрического поля позволяет выделить некий новый показатель ГРВ, отличающийся от всех прочих высокой стабильностью. Смысл его заключается в определении состояния ширины (толщины) участка газоразрядного свечения (короны) исследуемой точки акупунктуры, инициируемого электромагнитным полем сначала положительной, а затем отрицательной полярности (или наоборот). Этот показатель, названный коэффициентом дисбаланса (КД) практически не зависит от угла постановки пальца на фотопластинку, температуры и влажности окружающей среды и у одной и той же пациентки остается стабильным и низким (т.е. толщина короны практически не меняется) в течение длительного периода времени. Такая картина была характерна для нормально протекающей беременности, а также практически здоровых небеременных женщин.

В то же время у беременных с разными формами гистационной патологии, в отличие от нормы, толщина короны при разной полярности поля была неодинакова и, соответственно, КД повышался. Эти данные дали основание для экспериментально-клинической проверки эффективности модифицированного метода ГРВ в оценке функционального состояния системы «мать – плацента – плод», с целью ранней диагностики некоторых форм акушерской патологии, и прежде всего, угрожающего прерывания беременности.

При статистической обработке использовался алгоритм двухфакторного дисперсионного анализа ANOVA. Для сравнения среднегрупповых значений спектральных характеристик и коэффициентов межполушарной асимметрии применялся t-критерий Стьюдента.

Суммируя полученные данные 226 беременных женщин в I и II триместрах беременности, В.С.Гимбутом, делаются следующие выводы [Гимбут В.С. 2000]:

1. Разработанная модификация метода ГРВ позволила выявить наиболее информативный и стабильный параметр ГРВ – коэффициент дисбаланса.
2. Коэффициент дисбаланса точек акупунктуры, связанных с маткой, является высокоспецифичным и высокочувствительным индикатором течения беременности.
3. Нормальному течению беременности, вне зависимости от срока гестации, соответствуют стабильно низкие показатели ГРВ – коэффициент дисбаланса стремится к нулевым значениям на обеих руках.
4. При отклонении от нормативных значений показателей маточного и фетоплацентарного кровотока, коэффициент дисбаланса, фиксируемый методом ГРВ, достоверно увеличивается на одной руке.
5. При угрожающем прерывании беременности, вне зависимости от срока гестации, коэффициент дисбаланса на обеих руках выше нормы [Гимбут В.С. 2000, 2001].

Так же В.С.Гимбутом с соавторами были изучены изменения коэффициента дисбаланса в динамике фаз менструального цикла [Гимбут В.С. и др. 2004]. Полученные данные свидетельствуют о наличии существенных колебаний коэффициента дисбаланса в секторе яичников на протяжении менструального цикла у здоровых женщин. Что, вероятно, связано с овуляцией и возникновением овуляторной доминанты ЦНС. Тенденция к повышению КД сектора матки на правой руке в первую фазу цикла объясняется наличием интенсивной пролиферации эндометрия в данную фазу, что отражается на состоянии сопряженных точек акупунктуры и зон, фиксируемых методом ГРВ.

### **Использование метода ГРВ в анестезиологии и реаниматологии**

Большая научно-исследовательская работа была проведена на кафедре анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии (ВМА) Санкт-Петербурга. Целью исследования явилась оценка информативности метода ГРВ с позиции анестезиолога-реаниматолога при функциональном обследовании больных в пред- и послеоперационном периодах. Работа выполнялась поэтапно. Все исследования носили проспективный характер.

Чтобы убедиться в приемлемости использования метода ГРВ в клинических целях, были сформированы две группы – контрольная (35 практически здоровых людей) и основная (96 больных с хронической хирургической патологией органов брюшной полости).

Сопоставления показателей ГРВ-грамм проводили с данными, полученными в ходе физикального и инструментального (интегральная реография тела, спирография) обследования больных. Для выявления между ними зависимости использовали многофакторный регрессионный и корреляционный анализы.

Обследование пациентов проводили на следующих этапах:

1. Накануне планового оперативного вмешательства, с целью выявления исходных показателей ГРВ-грамм.
2. В ближайшем послеоперационном периоде (в течение первого часа после выполненной операции).
3. В раннем послеоперационном периоде с 1-х до 3-х суток включительно.
4. На пятые сутки послеоперационного периода.

При проведении сравнительного анализа данных ГРВ-графии основной и контрольной групп установлено, что существуют достоверные различия показателей ГРВ-грамм между здоровыми и больными с хронической абдоминальной хирургической патологией. Эти различия захватывают основные характеристики газоразрядного изображения (ГРИ) – площадь, яркость, плотность свечения, изрезанность наружного контура. Как в программе «ГРВ-Диаграмма», так и в программе «ГРВ-Процессор» происходило достоверное повышение параметров ГРВ у больных по сравнению с практически здоровыми людьми. Кроме имевшейся патологии, на показатели ГРВ влияли и другие факторы, такие как возраст и пол пациентов. В процессе исследования было установлено, что параметры ГРВ-грамм достоверно изменялись с возрастом, принимая у пациентов старшей возрастной категории (старше 60 лет) наибольшие значения. Обследование женщин показало, что по ряду показателей их ГРВ-граммы отличаются от ГРВ-грамм мужчин и характеризуются в целом достоверно большими их значениями.

В результате проведенной на начальном этапе работы авторы делают вывод, что ГРВ-граммы у больных людей имеют иные характеристики, нежели у здоровых. Однако газоразрядные изображения очень индивидуальны и зависят не только от патологических изменений в организме, но и пола, возраста, а также, вероятно, других факторов. Все это при данном уровне разработки метода позволяет рассматривать его для динамического контроля изменения биоэнергетического статуса пациента.

На втором этапе исследования авторы изучали эффективность метода ГРВ при оценке функционального состояния организма. Для решения основных задач второго этапа исследования все пациенты были разделены по соматическому состоянию на три группы. Первую группу

составили пациенты, имевшие 1 балл тяжести соматического состояния. Вторую группу – пациенты, тяжесть соматического состояния которых оценивалась в 2 балла. Третья группа состояла из пациентов с тяжестью соматического состояния в 3-4 балла. Между собой группы достоверно отличались по возрасту ( $p < 0.05$ ).

Анализ показателей системной гемодинамики и внешнего дыхания выявил снижение функциональных резервов со стороны этих систем у пациентов третьей группы. Очевидно, это обусловлено сопутствующей патологией со стороны кардио-респираторной системы, более выраженной у пациентов этой группы.

Сравнительный анализ показателей ГРВ-грамм в исследуемых группах показал, что между ними существуют достоверные различия. При этом у пациентов 3 группы выявлены снижение величин показателей ГРВ-грамм – площади, плотности и яркости свечения, сглаженности ее внешнего контура (прямая корреляционная связь с фрактальностью). Корреляционный анализ показал, что существуют достоверные взаимосвязи изменений ГРВ-грамм с динамическими и дыхательными нарушениями. При использовании режима регистрации «с фильтром» эта связь оказалась значительно слабее, чем без него.

Таким образом, авторы работы предполагают, что снижение показателей ГРВ-грамм у пациентов, более тяжелых соматически, обусловлено, низкими функциональными резервами организма. Поэтому параметры ГРВ-грамм отражают тяжесть состояния больных.

На третьем этапе авторы исследовали возможность применения метода ГРВ для мониторинга состояния больных в послеоперационном периоде, в том числе для оценки выраженности послеоперационного стресса. Для решения задач, стоявших на третьем этапе, все больные были разделены на четыре группы в зависимости от анатомической области, в которой производилось хирургическое вмешательство, или с учетом техники операции:

*Первая группа.* Хирургические вмешательства на желчном пузыре и желчевыводящих путях, выполненные лапароскопическим доступом.

*Вторая группа.* Хирургические вмешательства на желчном пузыре и желчевыводящих путях, выполненные лапаротомическим доступом.

*Третья группа.* Хирургические вмешательства на желудке, желчном пузыре и двенадцатиперстной кишке.

*Четвертая группа.* Хирургические вмешательства на различных отделах толстой кишки.

В каждой группе больных были выделены подгруппы, учитывая тяжесть соматического состояния пациентов в предоперационном периоде. Необходимо отметить, что только в первой группе оказалось возможным выделить подгруппу пациентов, имевших исходно 1 балл по тяжести соматического состояния. В остальных трех группах тяжесть соматического состояния всех пациентов оценивалась в 2 и 3-4 балла.

Анализ динамики параметров ГРВ-грамм в основной группе

пациентов в послеоперационном периоде показал, что наиболее выраженные изменения происходят в первые часы после операции. Особенно эти изменения затрагивают основные параметры площади свечения.

Для оценки возможности метода ГРВ в изучении операционного стресса авторами были проанализированы изменения показателей в течение первого часа после различных по объему и характеру оперативных вмешательств. Учитывая, что ГРВ-граммы и их динамика зависят от тяжести состояния пациентов и их возраста, анализ изменения биоэнергетического статуса в ответ на операцию проводился во второй группе пациентов, имевших 2 балла по тяжести состояния. Оценивались наиболее информативные показатели. Для мониторинга этих показателей ГРВ-грамм использовался только первый палец левой и правой руки, так как было установлено, что происходящие изменения одинаковы для всех пальцев, но при этом меньше выражены. После анализа ГРВ-грамм, зарегистрированных в режиме с фильтром и без него, учитывалась лишь динамика показателей без фильтрации изображения. Проведенный на этом этапе многофакторный регрессионный анализ показал, что степень выраженности изменений показателей ГРВ-грамм зависит от длительности и травматичности операции, возраста и тяжести состояния пациентов.

Наибольшие сдвиги происходили после оперативных вмешательств, выполненных через лапаротомный доступ. При этом наибольшие изменения отмечались при операциях на желчном пузыре и желчевыводящих путях и желудке. Это объяснялось тем, что в указанной группе было больше расширенных оперативных вмешательств. Вследствие этого оперативные вмешательства на верхнем этаже брюшной полости были самыми продолжительными. По совокупности данных эти операции признаны наиболее травматичными. Также был проведен анализ динамики показателей ГРВ-грамм в послеоперационном периоде при однотипных операциях у пациентов разных подгрупп, в зависимости от тяжести состояния. Было установлено, что изменения показателей ГРВ-грамм более выражены у пациентов первой подгруппы, то есть имевших 1 балл по тяжести состояния. Наименее выраженные отклонения параметров площади свечения в ответ на операцию происходят у пациентов третьей группы. При этом, если при лапароскопических операциях наблюдается повышение показателей площади свечения у пациентов всех подгрупп, то при более объемных и длительных операциях (операции на желудке и кишечнике) изменения этих показателей становятся разнонаправленными. У пациентов с высоким риском по тяжести соматического состояния происходит достоверное снижение показателей площади ГРВ-грамм при обследовании в ближайшем послеоперационном периоде. С точки зрения авторов уменьшение общей площади свечения характеризует состояние дистресса и срыва компенсаторных возможностей организма.

Вышеописанная динамика показателей ГРВ-грамм у пациентов с высоким риском тяжести состояния после объемных и продолжительных операций, по мнению авторов, отражает снижение компенсаторных возможностей реагирования жизненно важных систем организма этих пациентов и характеризует их низкую реактивность.

Таким образом, полученные данные позволили считать, что в целом метод ГРВ можно использовать для решения задач индивидуального функционального мониторинга пациентов в послеоперационном периоде.

Анализ осложнений, развившихся в раннем послеоперационном периоде, проведенный на заключительном этапе исследования, показал возможность использования метода ГРВ для прогнозирования осложнений еще до развития их клинической картины. На примере острого послеоперационного панкреатита (ОПП) показано, что параметры ГРИ пациентов с ОПП достоверно отличаются по сравнению с аналогичной группой пациентов без осложнений. Эти различия выражались в достоверно больших цифрах показателей площади свечения, яркости, плотности и фрактальности ГРВ-грамм. Они выявлялись уже в предоперационном периоде, но наиболее были выражены в первые сутки после перенесенного оперативного вмешательства. Важно, что какие-либо клинические проявления в этот период отсутствовали. Для полноценной трактовки полученных результатов необходимы дальнейшие исследования. Однако они уже сейчас свидетельствуют о том, что метод ГРВ позволяет заподозрить неадекватную реакцию организма на повреждение.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о перспективах применения ГРВ в анестезиологии и реаниматологии для функционального обследования и мониторинга во время хирургических вмешательств [Метод газоразрядной визуализации 2003. Полушин Ю.С., и др 2003. Струков Е.Ю. 2003].

В этой же клинике была проведена оценка тревожности пациентов в предоперационном периоде методом ГРВ. С точки зрения анестезиолога-реаниматолога одним из важных компонентов обследования больного является оценка психологического статуса пациента, одним из основных составляющих которого является состояние тревоги, которое, несомненно, изменяется под влиянием стрессогенных факторов. Были проанализированы исходные данные пациентов, полученные с помощью клинических, инструментальных и лабораторных методов исследования. В результате проведенного сравнительного анализа групп больных с различным уровнем личностной тревожности и реактивной тревоги (по шкале Спилбергера-Ханина) и по показателям ГРВ-графии была выявлена зависимость между уровнем личностной тревожности и показателем ГРВ, а именно: «Уровень толерантности» – с одной стороны, а также между уровнем реактивной тревоги и показателем ГРВ «Уровень биорегуляции» – с другой. Полученные результаты свидетельствуют, что параметры

«динамических» газоразрядных изображений коррелируют с оценкой тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, что позволяет использовать метод ГРВ для объективной оценки уровня тревожности пациентов перед хирургическими оперативными вмешательствами [Полушин Ю.С., и др 2003].

Согласно данным литературы, частота развития энцефалопатии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных на органах брюшной полости, составляет 7-61.3%. Значительная вариабельность частоты этого осложнения связана с отсутствием объективных методов диагностики, а также единых диагностических критериев, позволяющих осуществлять раннее выявление отклонений психического статуса пациентов в послеоперационном периоде. Одним из возможных перспективных электрографических методов оценки и диагностики данных состояний является газоразрядная визуализация.

Поэтому целью исследования явилась оценка информативности метода ГРВ для диагностики энцефалопатии в раннем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных на органах брюшной полости. Изучались различия показателей ГРВ-грамм у больных с нарушениями психо-эмоциональной сферы и практически здоровых людей, а также закономерности изменения ГРВ-грамм у больных в раннем послеоперационном периоде, течение которого осложнилось развитием энцефалопатии.

Проспективно методом ГРВ было обследовано 48 человек (мужчин 34, женщин 14). Выделено три группы.

Первую группу составили 12 пациентов, находившихся на лечении в клинике психиатрии Военно-медицинской академии с различной патологией психо-эмоциональной сферы: 5 больных (в возрасте от 21 до 45 лет) с синдромом наркотической зависимости, 7 (от 38 до 56 лет) с синдромом зависимости от алкоголя. Пациенты были обследованы методом ГРВ на разных этапах лечения, как в первые часы поступления в стационар до начала проведения психоседативной терапии, так и в ходе лечения основного заболевания.

Во вторую группу вошли 16 пациентов с различными заболеваниями органов брюшной полости (преимущественно онкологические), находившихся на лечении в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии. Средний возраст больных составил  $57 \pm 12$  лет. Всем пациентам проводились плановые оперативные вмешательства в условиях сочетанной анестезии (общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи и ИВЛ+ эпидуральная анестезия). В раннем послеоперационном периоде пациенты получали лечение в отделении анестезиологии и реанимации клиники факультетской хирургии. Съёмка ГРВ-грамм данной группе пациентов проводилась на следующих этапах: до операции, в течение первого часа после операции и в последующие пять суток раннего послеоперационного периода.

Третья группа – контрольная, состояла из практически здоровых людей, обследованных методом ГРВ на фоне психо-эмоционального благополучия.

У всех обследуемых исследование биоэнергоинформационного статуса осуществлялось с помощью аппарата ГРВ-камера и включало съемку ГРВ-грамм десяти пальцев обеих рук с фильтром и без, а также динамическую съемку 50-ти ГРВ-грамм среднего пальца правой руки.

В ходе проведенных исследований выявлена определенная взаимосвязь между измененным психическим статусом исследуемых и показателями ГРВ-грамм. Так, при изучении показателей ГРВ-грамм пациентов первой группы и обработки их в программе «ГРВ-Диаграмма» отмечено увеличение (по сравнению с нормой) показателей площади свечения, а также повышенный уровень активации при выраженном эмоциональном дисбалансе. При анализе показателей ГРВ-грамм, обработанных в программе «ГРВ-Энергетическое поле», отмечено увеличение интенсивности свечения в церебральной зоне практически у всех пациентов, находившихся в состоянии измененного сознания. При этом, чем более выражены отклонения психического статуса, тем ярче и интенсивнее оказывалось свечение в проекции церебральной зоны. При оценке показателей динамической съемки в программе «ГРВ-Научная лаборатория» обратило на себя внимание появление интенсивного свечения в нижнем полюсе ГРВ-граммы, иногда принимавшее причудливые формы, например, в виде клинового листа. При выраженных когнитивных расстройствах (предделириозное состояние) регистрировалась большая амплитуда кривой при графическом отображении площади свечения, нормализованной площади по сравнению с ГРВ-граммами практически здоровых людей. Интересен тот факт, что подобные же изменения показателей ГРВ-грамм отмечены у пациентов, оперированных на органах брюшной полости, ближайший послеоперационный период которых осложнился развитием энцефалопатии. Во второй группе больных отмечено два таких случая. ГРВ-граммы у больных без энцефалопатии по своим характеристикам приближались к норме [Полушин Ю.С., и др 2008].

Исследование развития острых послеоперационных нарушений сознания (ОПНС) у больных, оперированных на органах брюшной полости, были продолжены в клинике Военно-медицинской академии. Известно, что особую значимость ОПНС приобретают у пациентов пожилого и старческого возраста. Так, в первую неделю послеоперационного периода у пациентов старше 60 лет, после выполненных обширных полостных оперативных вмешательств, проведенных в условиях общей анестезии с удалением части или целого органа, ОПНС случаются в 25.8% случаев. Наиболее тяжелые случаи ОПНС протекают в форме делирия.

Было обследовано 88 человек. Выделено три группы. Первую (контрольную) составили 30 практически здоровых человек, обследованных методом ГРВ на фоне психо-эмоционального

благополучия. Вторая (основная) группа представлена 45 пациентами с различной острой и хронической патологией органов брюшной полости, которые получали лечение в клинике факультетской хирургии Военно-медицинской академии. Третья группа (сравнения) состояла из 13 пациентов с ярко выраженной формой абстинентного синдрома в пред- и делириозном состояниях, находившихся в клинике психиатрии Военно-медицинской академии.

У всех обследуемых исследование осуществлялось аппаратом «ГРВ-камера». ГРВ-граммы, полученные путем статической и динамической съемки, обрабатывались с помощью пакета прикладных программ.

По предварительным данным из всего многообразия показателей ГРВ-грамм наиболее информативным является «площадь свечения». Данный показатель оценивался в ходе динамической съемки, включающей 50 изображений среднего пальца правой руки. В норме площадь свечения характеризуется изначально максимальным значением с постепенным уменьшением данного показателя в динамике. «Площадь свечения» у пациентов, оперированных на органах брюшной полости в первые сутки послеоперационного периода, укладывается в обычное распределение.

В основной группе ранний послеоперационный период в шести случаях осложнился развитием ОПНС. У таких пациентов уже на вторые сутки после выполненного оперативного вмешательства динамика показателя «площадь свечения» претерпевала изменения и значительно отличалась от ее распределения в предоперационном периоде. При этом отклонений в психоэмоциональной сфере пациентов не наблюдалось, и течение послеоперационного периода расценивалось, как обычное.

Однако к исходу вторых, началу третьих суток после операции отмечалась отрицательная динамика, выражающаяся в развитии ОПНС, которые наиболее часто проявлялись в форме делирия. Клинически это характеризовалось ложной ориентировкой в месте, времени, а также появлением зрительных галлюцинаций и психомоторным возбуждением.

При регистрации ГРВ-грамм в делириозном состоянии больных обращало на себя внимание резкое увеличение колебания кривой при графическом отображении динамики показателя «площадь свечения». Необходимо отметить, что клиническая картина делирия развивалась как минимум через 8-12 часов после регистрации вышеописанных изменений на ГРВ-граммах.

Подобная динамика этого показателя ГРВ-грамм была зарегистрирована и при обследовании не оперированных пациентов, находившихся в делириозном состоянии и поступивших на лечение в клинику психиатрии Военно-медицинской академии.

На четвертые – пятые сутки явления послеоперационного делирия купировались. При этом показатель «площадь свечения» был приближен к норме, а его динамика схожа с таковой до развития делириозного состояния.

Таким образом, сходство изменений показателей ГРВ-грамм у пациентов психиатрического профиля и у больных, послеоперационный период которых осложнился развитием делирия, с определенной долей вероятности позволяет говорить об однотипности изменений в их энергоинформационном статусе.

Появление данных изменений задолго до развития клинической картины вышеуказанного осложнения дает, по мнению исследователей, возможность прогнозирования развития ОПНС у больных, оперированных на органах брюшной полости [Струков Е.Ю. 2003].

В работе Ю.С.Полушина были исследованы методом ГРВ свойства биологических жидкостей больных в критическом состоянии [Полушин Ю.С., и др 2005]. В качестве объекта исследования была выбрана сыворотка крови больных, находящихся в отделении реанимации. Изучение этого биологического объекта представляло интерес по двум причинам:

1. Сыворотка крови традиционно используется в медицине для лабораторной экспресс-диагностики различных заболеваний, и есть возможность сопоставления параметров ГРВ сыворотки с биохимическими показателями из тех же проб.
2. Простота заготовки и хранения проб сыворотки, а также отсутствие необходимости применения стабилизаторов, присутствие которых может повлиять на параметры ГРВ-грамм.

Всего было исследовано 206 проб сыворотки крови 38 больных, находящихся в отделении реанимации, в динамике от 0 до 62 дней течения заболевания.

Компьютерная обработка полученных статических изображений проб сыворотки осуществлялась с помощью пакета программы «ГРВ-Процессор».

С помощью пакета «Statistica 6.0» была проведена обработка полученных показателей ГРВ-проб, а также результатов лабораторной диагностики. Полученные достоверные корреляционные связи между этими методами – традиционным и нетрадиционным – позволяют надеяться на возможность разработки простых и дешевых экспресс-тестов биологических жидкостей на основе метода ГРВ [Полушин Ю.С., и др 2005].

### **Возможности выявления онкологических заболеваний с помощью ГРВ**

Одним из первых исследований, посвященных диагностике раковых заболеваний, была работа Б.Л.Гурвиц с соавторами «Новый концептуальный подход к ранней диагностике рака» [Гурвиц Б.Л., и др. 1998]. Материалом для исследования послужили образцы плазмы крови пациентов с первичным и метастазированным раком различных органов в сравнении с образцами крови здоровых доноров. Было установлено, что

для всех исследованных образцов значения газоразрядных параметров крови больных раком достоверно превышают значения параметров доноров. Параметры крови больного с доброкачественной опухолью занимают промежуточное положение.

Материалом для исследования, проведенного в период с 1999 по 2006 годы в Онкоцентре им. А.Гвамичава (Грузия), послужили данные 209 пациентов, из которых 60 (28,7%) – практически здоровые мужчины (I группа) и 149 (71,3%) – больные с плоскоклеточным раком легкого (I-III стадия T2-3 NxMo). Из них 93 (62,4%) была сделана лобэктомия (I-II стад., T1-2N0M0) (II группа) и 56 (37,6%) – пневмонэктомия (II-III стад., T2-3NxM0) (III группа). В динамике лечения был исследован 51 (24,4%) пациент (IV группа), больные исследовались до и после операции в раннем послеоперационном периоде и через 2-4 недели.

Исследование пациентов проводилось на компьютерном программно-аппаратном комплексе «GDV-камера» профессора К.Короткова после полного обследования общепринятыми стандартными клиничко-лабораторными методами и, в частности, дыхательной системы: анкетный скрининг, компьютерная томография, бронхоскопия, компьютерная спирография, рентгенография, цито- и гистоморфология.

Работа была начата с изучения возрастной ГРВ-нормы практически здоровых мужчин, у которых не отмечались органические и онкологические заболевания и, как правило, не было изменений со стороны дыхательной системы. С этой целью были проведены: анкетный скрининг, рентгеноскопия грудной клетки и ГРВ-исследование у практически здоровых мужчин трех возрастных групп, по 20 человек в каждой (20-40 лет, 41-60 лет и старше 60 лет), что и составило первую контрольную группу пациентов (60 человек) со средним возрастом 35,5; 54,5; 67,2 года. Это позволило создать две новые ГРВ-технологии:

1. Холистической оценки и мониторинга функционального статуса (гомеостаза) организма.
2. Компенсаторных сил практически здорового организма мужчин.
3. ГРВ-параметров организма и возрастной нормы дыхательной системы.

Все больные плоскоклеточным раком легкого после стандартных клиничко-лабораторных и инструментальных исследований подвергались хирургическому лечению – частичному удалению легкого – лобэктомии (верхней или нижней доли) или пневмонэктомии – удалению одного легкого, пораженного раковым процессом. Эти операции достаточно травматичны, особенно пневмонэктомия, и вызывают много осложнений.

Из числа оперированных 149 человек по поводу рака легкого была выделена группа больных (IV группа), в которой проводился ГРВ-мониторинг – динамическое наблюдение за функциональным статусом компенсаторными силами и хирургической стресс-реакцией организма в

динамике до операции и после нее через 1 неделю, 1, 2 и 3 месяца.

IV группа больных, в отличие от остальных, получала до операции, в течение 3 – 7 дней дополнительную медикаментозную коррекцию выявленных скрытых функциональных изменений при дооперационном ГРВ-исследовании.

После операций – лобэктомии и пневмонэктомии, в группе без дополнительной медикаментозной коррекции у больных наблюдались осложнения, такие как сердечно-сосудистая недостаточность (острая и хроническая), дыхательная недостаточность (острая и хроническая), кровотечения, пневмонии, эмпиема легких или плевры, ателектаз легкого, несостоятельность межреберного анастомоза, гипотония и другие. Эти осложнения были в основном средней и тяжелой степени.

В IV группе оперированных больных по поводу рака легкого, с дооперационной дополнительной медикаментозной коррекцией и ГРВ-мониторингом (3 месяца), отмечались почти те же осложнения, но их количество было меньше, а степень тяжести была намного меньше (в основном легкой и средней степени). Оценка осложнений проводилась по результатам консультаций специалистов, клинико-лабораторных исследований и ГРВ-контроля, также по индексу Карновского (ИК) определялась активность больных и качество жизни (по 100% шкале).

Исследования показали, что результаты одномоментной ГРВ-оценки и мониторинга функционального статуса (гомеостаза) и компенсаторных сил организма, коррелируют с данными клинико-лабораторных и инструментальных исследований в 90-96%, в частности дыхательной системы в 92%.

Авторами работы впервые созданы две компьютерные ГРВ-технологии:

1. Экспресс-оценки вегетативной нервной системы, а именно – функционального гомеостаза организма, больных мужчин плоскоклеточным раком легкого, в динамике хирургического лечения.

2. Экспресс-оценки компенсаторных сил организма с фиксацией и визуализацией скрытой функциональной патологии органов и систем.

Впервые изучены ГРВ-параметры экспресс-оценки и мониторинга нормы функциональной активности и компенсаторных резервов дыхательной системы и коэффициента здоровья всего организма в целом, практически здоровых мужчин, трех возрастных групп (20-40, 41-60, >60 лет).

Методом компьютерной ГРВ-графии фиксируются ГРВ-параметры функциональной активности дыхательной системы мужчин при плоскоклеточном раке легкого I-II стадии. До лобэктомии они выше в сравнении с нормой и определяются I степенью гиперфункции 1(+). После лобэктомии функциональная активность дыхательной системы остается той же и не превышает 1(+) (I степени гиперфункции), а реактивность (компенсаторные силы) 2(+) (II степени гиперфункции). До пневмонэктомии (II-III стадии рака легкого) ГРВ-параметры дыхательной

системы фиксируются как 1(+) – гиперфункция I степени на фоне 1(-) – I степени гипофункции всего организма. После пневмонэктомии фиксируются параметры дыхательной системы 1(+) – I степени гиперактивности на фоне общей функциональной активности организма 2(-) степени депрессии.

Результаты ГРВ-исследования подтверждают, что компенсаторные силы при раке легкого уменьшаются с увеличением возраста, тяжестью заболевания, особенно после операции лобэктомии 2(±) и пневмонэктомии – 3(-), а коэффициент здоровья при раке легкого всегда меньше коэффициента здоровья практически здоровых мужчин во всех трех группах. Коэффициент стресса после операций повышен на 25±11%; индекс Карновского ниже нормы на 21±12% до операций и на 32±10,5% после операций.

Метод компьютерной ГРВ-графии фиксирует стресс-реакцию в виде возбуждения 1(+) и гиперфункции организма, на лобэктомии, а также стресс-реакцию угнетения всего организма 2(-) и гипофункцию при пневмонэктомии больных плоскоклеточным раком легкого.

Показатели степени функционального дисбаланса и стресс-фактор организма, до лобэктомии и пневмонэктомии, дает возможность прогнозирования характера послеоперационной стресс-реакции и уровня психоэмоционального напряжения, минимального порога возбуждения или угнетения функции всего организма в целом или каждого органа и системы в отдельности, а также реакции органов левой и правой половины тела с целью выявления уровня функциональной асимметрии.

Метод компьютерной ГРВ-оценки – один из немногих современных методов, позволяющий одновременно зафиксировать данные функционального гомеостаза и компенсаторных сил с целью экспресс-оценки, мониторинга, коррекции, прогноза, контроля и определения эффективности лечения, степени функциональной асимметрии организма, в общем – и при хирургическом лечении рака легкого – в частности.

По мнению автора работы, компьютерные возможности метода газоразрядной визуализации позволяют визуализировать рефлекторно регулирующие связи легких с параллельно, функционально часто измененными (>40%) другими органами и системами организма при плоскоклеточном раке легкого как паранеопластическом функциональном изменении. Методом компьютерной ГРВ-графии объективизируются и выявляются до и после операции лобэктомии вегетативные дисфункции органов (в 70%), контролируемые больше парасимпатической нервной системой, по сравнению с органами, контролируемые более симпатической нервной системой. Что указывает на их поражение гуморальным путем, особенно при метастазировании [Гиоргобиани Л. 2008].

В Академии гирудотерапии применяли гирудотерапию для оценки ГРВ-отклика на воздействие пиявки и обнаружили, что при наличии

опухоли у пациента наблюдается максимальный прирост площади ГРВ-короны в области локализации опухоли. Это явление расценили как хорошо известный феномен, в основе которого лежит метаболическое преимущество раковых (или опухолевых клеток) за обладание энергетическим субстратом. И именно повышение в зоне опухоли интенсивности метаболизма, проявленного под воздействием гирудотерапии, прослеживается в усилении оптоэлектронной эмиссии в тканях соответствующего органа, а затем по информационным каналам отражается в соответствующем секторе пальцев рук или ног.

Авторы работы обратили внимание, что после сеанса гирудотерапии наиболее выраженный прирост площади свечения дает тот сегмент свечения пальца, который топологически связан с локализацией опухоли. Так, у пациента с доброкачественной гиперплазией предстательной железы максимальный прирост площади свечения ГРВ-короны был связан с нижним полюсом четвертого пальца, а эта область отражает состояние мочеполовой системы. У пациента с аденокарциномой в области бифуркации трахеи (опухоль подтверждена гистологически) до и после сеанса гирудотерапии на ГРВ-грамме виден феномен «дистантной эмиссии» – отрыва части короны свечения в области нижнего полюса левого мизинца, а эта область отражает состояние легких.

Таким образом, авторы работы приходят к выводу, что динамический ГРВ-тест (до и после сеанса гирудотерапии) может быть использован как дополнение к существующим методам диагностики опухолевых заболеваний [Крашенин А.И. 2009].

### **Исследование аутизма с помощью ГРВ-графии**

Заболевание аутизмом растет на 3,8% в год во всем мире и на 15% в США. По последним данным один из каждых восьмидесяти мальчиков в США страдает аутизмом (причем мальчики страдают в 4 раза чаще, чем девочки). Одна из каждых 68 семей имеет одного ребенка с аутизмом. Он может иметь различную степень тяжести – от тяжелой до легкой (синдром Аспергера). Такие факторы, как возраст, пол, IQ и поведенческие черты, часто расходятся значительно. Это заболевание определяется только поведенчески, что нередко способствует неоднородности когортных исследований.

С помощью прибора «ГРВ-Компакт» было проведено исследование у шести больных аутизмом. Возраст детей, страдающих этим заболеванием, охватывал диапазон от 5 до 12 лет (средний возраст 9,3 года). Все обследуемые были мальчики. Также обследовались их родители, братья и сестры. Исследовались все десять пальцев рук (без и с пластиковой пленкой).

Результаты показали уникальность ГРВ-грамм участников с расстройствами аутистического характера, а также их родителей. Наблюдался более низкий уровень и неоднородность электро-фотонной

эмиссии в секторах пальцев, соответствующих коре и сосудам головного мозга. Также отмечен дисбаланс в зонах желудочно-кишечного тракта, иммунной системы, эпифиза, почек, надпочечников, шейного и грудного отделов позвоночника и крестца.

Известно, что пациенты, страдающие аутизмом, могут отличаться по тяжести заболевания, но у всех у них в той или иной степени имеются нарушения мозгового кровотока, даже у пациентов с мягким аутизмом. Снижение активности, которое авторы исследования нашли в зонах желудочно-кишечного тракта, иммунной системы, коры и сосудов головного мозга, были ранее описаны в литературе по результатам других исследований. Все указанные зоны были изменены у всех обследованных детей, и это, по мнению авторов исследования, является признаком аутизма.

У родителей детей больных аутизмом тоже был обнаружен дисбаланс электро-фотонной эмиссии в зонах коры и сосудов головного мозга. Неоднородность наблюдается и в других органах.

Братья и сестры больных, хотя считаются нормальными, тоже имели уникальные признаки, общие с аутичными братьями, и кроме того, имели снижение активности в зонах поджелудочной железы и малого таза. Единственное различие между аутичными детьми и их братьями и сестрами наблюдалось в распределении ГРВ-изображения. У аутичных детей ГРВ-изображение имеет асимметрию между левой и правой рукой, а у их родных братьев картина симметрична.

Отцы детей-аутистов имели некоторые уникальные особенности, характерные для заболевания, такие как изменения в зонах коры и сосудов головного мозга, эпифиза и селезенки. Характерно, что у отцов обнаруживалось снижение деятельности в зонах печени, поперечно-ободочной кишки, нисходящей ободочной кишки, органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и коронарных сосудов.

Матери детей, страдающих аутизмом, также имели изменения в зонах, характерные для больных аутизмом; это были зоны коры и сосудов головного мозга, иммунной системы, эпифиза и почек. Отличительные особенности наблюдались в зонах поперечно-ободочной кишки, поджелудочной железы и мочеполовой системы. Изображения характеризовались повышением фрактальности и наличием пробелов, которые могут быть проявлением эмоциональной напряженности или стресса.

В заключении авторы исследования делают вывод, что биоэлектрография является многообещающим методом для диагностики больных аутизмом и выявления уникальных особенностей, характерных для их родителей, братьев и сестер [Kostyuk N., 2009].

В продолжение рассматриваемого исследования было проведено сравнение ГРВ-показателей группы нормы и испытуемых с аутизмом и их родственников.

При сравнении групп были обнаружены существенные различия ( $p < 0,05$ ) как изображений без фильтра, так и с фильтром, но различия на психо-эмоциональном уровне были более значительными. Таким образом, активность симпатической вегетативной нервной системы значительно изменена у детей с аутизмом.

ГРВ-оценка психо-эмоционального и физиологического состояния лиц, страдающих аутизмом, подтверждает, что зоны селезенки и иммунной системы существенно отличаются от тех же зон пациентов контрольной группы. В соответствии с этими данными при ГРВ-тестировании аутичные дети показали существенное отличие от нормальных детей в областях, соответствующих поперечно-ободочной, восходящей и слепой кишке, аппендиксу, зоне малого таза, а также нервной системе, которая может быть связана с поведенческими нарушениями у аутичных людей.

По мнению авторов статьи, метод биоэлектрографии на основе ГРВ является перспективным шагом в исследованиях аутизма, который способен привести к созданию профиля этого заболевания и определить уникальную картину – биомаркер аутизма [Kostyuk N., 2010].

### **ГРВ-биоэлектрография и вегетативный статус пациента**

Целью работы Р.А.Александровой и С.Зайцева явилось изучение параметров при разных режимах регистрации ГРВ-изображения в зависимости от исходного состояния вегетативного тонуса и психоэмоциональной характеристики обследуемых [Александрова Р.А., Зайцев С.В. и др. 2001].

Биоэлектрографическое обследование проведено у 122 больных бронхиальной астмой (БА). Баланс симпатической и вагусной активности в деятельности функциональной системы обеспечения вегетативного гомеостаза у больных БА и здоровых лиц исследовался методами спектрального анализа вариабельности сердечного ритма, электрокардиографии и с помощью индекса Кердо. Особенности психоэмоционального реагирования на факторы внешней среды, влияющие через ЦНС на вегетативные функции организма, изучались с помощью проективного цифрового теста М.Люшера в программной адаптации Nickstorm.

Выявлена взаимосвязь между показателями ГРВ-граммы, вегетативным тонусом и психоэмоциональным состоянием обследуемых пациентов. Преобладание парасимпатикотонии, чаще встречающееся у больных инфекционно-зависимой БА среднетяжелого течения, сопровождалось уменьшением площади ГРВ-изображения, увеличением тревожности больных, удлинением интервала PQ и уширением интервала QRST электрокардиограммы, увеличением мощности колебаний сердечного ритма в диапазоне высокочастотных волн, связанных с дыханием и отражающих вагусные влияния.

У больных атопической БА с легким течением заболевания чаще наблюдалась избыточная реакция симпатического отдела нервной системы, что, очевидно, носит приспособительный характер. Значимые коэффициенты корреляции ( $r > 0.5$ ,  $p < 0.05$ ) выявлены между показателями вегетативного баланса LF/HF и индексом Кердо, с одной стороны, и площадью ГРВ-граммы – с другой. Авторы работы делают вывод, что особенности ГРВ-граммы связаны с психоэмоциональным состоянием, вегетативным тонусом обследуемых лиц и генетически детерминированы.

Исследования Н.А.Филипповой показали, что на параметры ГРВ-граммы у больных гипертонией может влиять и, наблюдавшаяся у определенной их части, гиперсимпатизация. По ее наблюдениям площадь и коэффициент формы коррелируют с частотой пульса и индексом Кердо. Более того, вегетативная нервная система, по ее предположению, является одним из регуляторных механизмов, обеспечивающих синхронизацию биоэлектрической активности различных органов. С индексом Кердо коррелировали все исследованные биоэлектрические параметры. Характер связей между показателями ГРВ-граммы и индексом Кердо свидетельствует о более низкой биоэлектрической активности у больных с преобладанием парасимпатического типа регуляции и более высокой – симпатической.

Сходные данные (более высокие показатели ГРВ-граммы у больных с преобладанием симпатического типа регуляции) получены М.Магидовым методом парасимпатического тестирования по Люшеру [Магидов М.Я. 2001]. С вегетативной нервной системой, возможно, связано не только наличие синхронности различных биоэлектрических изменений, но и снижение площади и шума ГРВ-граммы пятого пальца у больных с доказанными нарушениями микроциркуляции в легких по данным сцинтиграфии [Филиппова Н.А. 2001].

Несколько авторов пытались параллельно исследовать пациентов с помощью газоразрядной визуализации и кардиоинтервалографии. Так, в работе П.В.Бундзена и К.Г.Короткова с соавторами получено около 1000 коэффициентов корреляции между показателями этих методов и отмечается, что большинство параметров ГРВ-грамм имеет значимые корреляционные связи с амплитудой спектральной оценки кардиоритма [Бундзен П.В., и др. 2003]. Результаты исследования свидетельствуют о том, что параметры ГРВ, регистрируемой в состоянии относительного покоя, связаны с волновой структурой кардиоритма в частотных полосах VLF (0,01 Гц) и HF (0,27-0,28 Гц). При этом максимальным значениям интегральной площади (JSL и JSR) соответствует максимальная выраженность относительного значения амплитуды в спектральной зоне VLF волновой структуры кардиоритма и минимальная выраженность относительного значения амплитуд в спектральной зоне HF. Учитывая известную экспериментально доказанную связь компонентов спектра

кардиоритма в пределах зоны VLF с процессами гуморально-метаболической регуляции, а компонентов в зоне HF и LF с процессами рефлекторной симпато-парасимпатической регуляции, есть все основания полагать, что параметры ГРВ-грамм определяются взаимодействием указанных механизмов кортико-висцеральной регуляции.

На основании полученных результатов авторы работы делают следующие выводы: базовые и интегральные параметры ГРВ-граммы обнаруживают связь как с процессами гуморально-метаболической, так и рефлекторной регуляции на уровне вегетативной нервной системы, при повышении активности центрального (нейрогуморального) звена авторегуляторных механизмов возрастает мощность процессов ГРВ-эмиссии, показателей стресс-толерантности и уменьшается индекс энергодефицита.

Исключительное положение вегетативной нервной системы определяется тем, что она постоянно, в любом возрасте регулирует и контролирует деятельность всех остальных систем, органов и тканей нашего организма. При этом говорить о неуязвимости самой вегетативной нервной системы не приходится. Клиническая практика изобилует разнообразными расстройствами ее деятельности, которые в одних случаях сопутствуют многим широко распространенным заболеваниям, в других выступают в качестве самостоятельных нозологических форм.

Используя в лечебной деятельности классические методы клинического исследования вегетативных функций, в Медицинской академии последипломного образования Санкт-Петербурга пришли к необходимости объективизации диагностического процесса. Наиболее информативным и удобным в практическом использовании явился метод ГРВ-биоэлектрографии, представляющий наибольшую ценность в объективизации вегетативных нарушений.

Известно, что при понижении электропроводности кожи уровень ее оптического излучения повышается. Вегетативные влияния на кожу усиливают электропроводность, снижая тем самым уровень оптического излучения. Сопоставляя результаты клинических исследований с данными ГРВ-биоэлектрографии, авторы работы пришли к следующим заключениям.

При усилении вегетативных влияний на кожу площадь засветки итогового изображения ГРВ без фильтра уменьшается, а фрактальность возрастает. На электропроводность кожи оказывают влияния как симпатическая, так и парасимпатическая вегетативная нервная система, что клинически регистрируется как наличие на различных участках кожи одновременно белого и красного дермографизма. При анализе ГРВ-грамм без фильтра регистрируются оптические эффекты с учетом комплексных вегетативных влияний на кожу, что приводит к уменьшению площади свечения, повышению фрактальности, фрагментации получаемого изображения вплоть до полного исчезновения свечения.

При использовании фильтра для регистрации ГРВ-грамм пальцев фильтр отсекает информацию, обусловленную вегетативными влияниями на кожу (как симпатическими, так и парасимпатическими). При ГРВ-биоэлектрографии с фильтром регистрируются оптические эффекты, связанные с функционированием морфологических структур организма, являющегося генератором биоэлектричества. При этом площадь засветки регистрирует суммарный энергетический ресурс организма – суммарный показатель электромагнитного поля организма.

При съемке ГРВ-грамм пальцев без фильтра в некоторых случаях фиксируется изображение, по площади и форме аналогичное изображению с фильтром, что определяется минимальными вегетативными влияниями на кожу. Таким образом, вегетативные влияния на кожу и площадь засветки связаны обратно пропорциональной зависимостью.

Увеличение вегетативных влияний на кожу сопровождается снижением влияния вегетативной нервной системы на органы – мишени. Это указывает на недостаточность вегетативного управления специализированными эффекторными структурами организма, что подтверждают клинические данные. Уточнение степени и локализации вегетативной недостаточности оценивается по таблице в программе «ГРВ-Активация».

Вегетативные влияния на кожу могут быть асимметричны относительно срединной оси тела, что подтверждается клинически. Это отражается на изображениях программы «ГРВ-Меридианный анализ» и программы «ГРВ Активация».

Различные системы и органы испытывают неодинаковую степень вегетативной недостаточности. Это отражается в виде энергодефицита на полученных ГРВ-граммах. Выраженность и локализацию вегетативной недостаточности авторы оценивали сравнением конфигурации и площади изображений, получаемых в программе «ГРВ-Меридианный анализ». Степень вегетативной недостаточности также хорошо оценивается визуально на вкладке линейных диаграмм и на вкладке круговых диаграмм. Сравнение диаграмм до лечения и после него дает возможность быстро оценить изменения нарушений вегетативной нервной системы.

По мнению авторов работы, ГРВ позволяет выявить как минимум три уровня нарушений вегетативного управления, или три состояния адаптивных систем:

1. Сопровождающиеся неспецифическими клиническими проявлениями.
2. Сопровождающиеся специфическими функциональными нарушениями, определяющими начальные стадии нозологической формы.
3. Сопровождающие стадию органических поражений [Дроздов Д.А., Шацлло О.И. 2005].

Целью работы В.Ю.Дружинина, М.Ю.Сорокина, О.В.Сорокина было

определение особенностей фотоэлектронной эмиссии пальцев рук у студентов с различным уровнем конституционно-фоновой активности отделов ВНС. Группа обследуемых состояла из 16 человек в возрасте 18-22 года. Для регистрации фотоэлектронной эмиссии пальцев рук использовался метод газоразрядной визуализации («ГРВ-камера»). Для определения уровня фоново-конституциональной активности отделов вегетативной нервной системы использовался метод кардиоинтервалографии. Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета программного обеспечения «Statistica 7.0». Оценивались следующие параметры фотоэлектронной эмиссии: площадь и интенсивность свечения, энтропия и фрактальность.

Был проведён анализ внутригрупповых корреляций ГРВ-параметров и характеристик тонуса отделов вегетативной нервной системы. Вся выборка была разделена на две группы с исходным преобладанием фоновой активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Установлено, что в группе парасимпатотоников (индекс напряжения менее 100) выявлена положительная корреляция показателей, связанных с выраженностью ваготонии, с площадью фотоэлектронной эмиссии и энтропией. В то же время в группе с исходно более высоким фоновым тонусом симпатического звена регуляции (индекс напряжения более 100) обнаружена чёткая положительная корреляционная взаимосвязь между параметрами, характеризующими степень симпатотонии, и интенсивностью свечения, а также отрицательная корреляция с фрактальностью.

Руководствуясь полученными данными, можно предполагать, что интенсивность фотоэлектронной эмиссии обусловлена локальными и общими симпатическими влияниями. Это объяснимо с позиций клеточного химизма. По-видимому, в условиях окислительного стресса происходит накопление свободных радикалов, что выражается, в том числе, в увеличении интенсивности свечения, то есть интенсивность свечения связана с адренергическими влияниями. Площадь свечения, то есть степень рассеивания электронной лавины, возможно, зависит от холинергической нейротрансмиссии [Дружинин В.Ю., и др. 2009].

А.И.Крашенюком с соавторами было показано системное влияние гирудотерапии на оптимизацию энергоинформационных и структурных показателей работы вегетативной нервной системы. Увеличение площади ГРВ-сигнала у 100% пациентов сопровождалось:

1. Расширением вариационного размаха кардиоритма.
2. Гармонизацией параметров распределения симпатического и парасимпатического влияния.
3. Оптимизацией показателей корреляционной (информационной) энтропии с увеличением корреляционной и фрактальной размерности временных рядов variability ритма сердца (ВРС) до и после сеанса гирудотерапии [Крашенюк А.И., Данилов А.Д., 2009].

## Диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы

Артериальная гипертония (АГ) – широко распространенное, трудно распознаваемое на ранних стадиях заболевание. Результаты выборочного обследования населения показали, что общее число больных артериальной гипертонией в возрасте 15 лет и старше достигает в нашей стране 40 млн. человек. Разница между числом зарегистрированных органами здравоохранения больных с артериальной гипертонией и предполагаемым их количеством составляет около 34 млн. человек. Выявить этих больных на ранних этапах заболевания, когда большинство не предполагают, что у них повышено артериальное давление (АД), значит предупредить такие тяжелые осложнения, как инфаркт миокарда, инсульт, сердечная недостаточность, ограничить риск развития ишемической болезни сердца.

Нарушения системы гомеостаза часто возникают на фоне ИБС и артериальной гипертензии и сопровождаются изменением микрососудов различных локализаций. Подобная закономерность обнаружилась в исследовании Н.А.Филипповой [2001]. Ею выявлена положительная корреляционная связь между площадью, уровнем шума, коэффициентом формы ГРВ-граммы и систолическим и диастолическим АД. Так, у больных с систолическим АД > 150 средние значения площади и коэффициента формы ГРВ-граммы были достоверно больше, чем у пациентов с меньшим АД. Выявлены связи ГРВ с показателями свертывающей системы крови (протромбиновый индекс, тромбиновое время, АПТВ), свидетельствующие о тенденции к гиперкоагуляции у лиц с высокими значениями площади ГРВ-граммы. Подобную зависимость автор работы объясняет тем, что реологические и микроциркуляторные нарушения у больных с артериальной гипертонией могут приводить к задержке клеточных элементов в сосудах пальца и, следовательно, увеличению количества находящихся в них клеток. Это способствует нарастанию электрической емкости пальца и увеличению размеров короны.

Целью исследования, проведенного сотрудниками Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, являлось выявление закономерностей в параметрах ГРВ-грамм пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы при проведении ГРВ-биоэлектрографии. Исследование проводилось с помощью прибора «ГРВ-Компакт». Объектом исследования выступали пациенты с клинически подтвержденными диагнозами гипертонической болезни и ишемической болезни сердца в стадиях обострения. Методом ГРВ-графии были обследованы 20 пациентов с диагнозами гипертоническая болезнь II-III стадии и ишемическая болезнь сердца; стенокардия напряжения II-III

функциональных классов; атеросклеротический кардиосклероз. Возраст пациентов составлял от 22 до 79 лет.

Выявлены тенденции к отклонению контура короны свечения верхних полюсов правого и левого мизинцев, а также ниже-наружных секторов средних пальцев обеих рук (эти сектора связаны с различными отделами сердца и сердечно-сосудистой системы), в виде локального провала контура свечения или выброса контура короны свечения. Причём, у пациентов с атеросклеротическим кардиосклерозом, без гипертрофии миокарда, выявлен локальный провал контура короны свечения; у пациентов с развившейся гипертрофией миокарда выявлен выброс контура короны свечения.

Выявлены достоверные статистически значимые отличия 3R и 3L (средних правого и левого пальцев) от 5R и 5L (правого и левого мизинцев), при съёмке без фильтра и с фильтром по всем стандартным ГРВ-параметрам, как-то: нормализованная площадь, средняя интенсивность, коэффициент формы, среднее квадратичное отклонение, фрактальность, нормализованное среднее квадратичное отклонение радиуса изолинии.

Не выявлено достоверных статистически значимых отличий 3R от 3L и 5R от 5L, при съёмке без фильтра и с фильтром, по всем стандартным ГРВ-параметрам [Погорелов С.К., и др. 2008].

Начиная с 2002 года, в Отраслевом центре психологических исследований ОАО «РЖД», проводятся мероприятия по краткосрочной реабилитации персонала с использованием метода ГРВ-биоэлектрографии для мониторинга состояния здоровья. Краткосрочную реабилитацию, которая включает медико-психологическую диагностику состояния на «входе» и «выходе», а также современные реабилитационные процедуры прошли более 600 человек.

Корреляционный анализ показал обратную связь интегрированной площади свечения (без фильтра, правая и левая рука) с артериальным давлением; увеличению давления соответствует меньшая площадь свечения. Аналогичным образом связаны с интегрированной площадью свечения частота пульса и пульсовое давление. Увеличению интегрированной площади свечения соответствует снижение показателей частоты пульса и пульсового давления. Показатель фрактальности, без фильтра, имеет прямую связь с величиной систолического и диастолического артериального давления. Увеличению показателя фрактальности соответствует повышение показателей артериального давления [Сергеев С.С., Писарева С.А. 2005].

С 2005 года сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова (РНИМУ) на базе отделения функциональной диагностики ФГУЗ КБ №85 ФМБА России исследуются диагностические возможности метода

газоразрядной визуализации для выявления лиц с различной степенью артериальной гипертонии (АГ) и ее осложнениями.

На первом этапе работы решались следующие задачи: изучение особенностей изменения параметров ГРВ-грамм у пациентов с различной степенью артериальной гипертонии; исследование зависимости изменения показателей ГРВ-грамм от наличия гипертрофии левого желудочка сердца у пациентов с АГ; изучение зависимости изменения показателей ГРВ-грамм от величины артериального давления в момент обследования; выявление особенностей изменения параметров ГРВ-грамм пациентов, находящихся в состоянии психоэмоционального напряжения (ПЭН).

Для выполнения этой задачи изначально было обследовано 128 человек с помощью прибора «ГРВ-камера». Возраст пациентов варьировал от 25 до 79 лет (в среднем 55 лет), из них мужчин было 53, женщин 75. Все обследованные были разделены на четыре группы: контрольная группа (без АГ) – 33 человека; диагноз АГ I степени – 17 человек; диагноз АГ II степени – 45 человек; диагноз АГ III степени – 35 человек. Исследование пациентов производилось до и после нагрузочной пробы (задержка дыхания на вдохе в течение 30 сек). Изучалось изменение параметров пациента в ответ на нагрузочную пробу.

Полученные данные были обработаны программой «ГРВ-Активация» и заносились в программу «Excel», где для каждого пациента получали значения разницы среднего интегрального коэффициента площади свечения пальцев рук до и после нагрузочной пробы по таким секторам как: «Зона головы», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Сердце», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эндокринная система», «Нервная система». Полученные значения были сведены в общий массив данных и статистически обработаны с помощью программы «SPSS 14.0 for Windows». Использовался U-критерий Манна-Уитни для выявления достоверных различий между параметрами с вероятностью ошибки  $p < 0,05$ .

В результате статистической обработки массива, включающего в себя данные по четырем исследуемым группам, были получены следующие результаты.

Достоверные различия (в табл. 1 отмечены звездочкой) были выявлены по параметру «Сердце» между группами с АГ I степени и АГ III степени, по параметру «Нервная система» между контрольной группой и группой с диагнозом АГ II степени, а также по параметрам «Сердце» и «Циркуляция крови» между контрольной группой и группой с диагнозом АГ III степени.

Таблица 1. Изменение интегрального коэффициента площади в ответ на нагрузочную пробу (представлены значения медиан)

Параметр	Контр.группа	АГ I	АГ II	АГ III
----------	--------------	------	-------	--------

Сердце	271*	231*	181	153*
Циркул.крови	216*	218	206	142*
Нервн.система	319	236	226*	242
Зона головы	269	192	206	227
Почки	527	400	301	335
Гипофиз	215	285	234	212

В результате исследования было выявлено, что реакция на нагрузочную пробу закономерно снижается от контрольной группы к группе с артериальной гипертонией III степени по параметрам «Сердце», «Циркуляция крови», «Нервная система» «Зона головы», «Почки». Это вполне объяснимо, так как сердце, сосудистая и цереброваскулярная система, почки, являются органами мишенями при развитии артериальной гипертонии. Отмечается значительное снижение реакции сосудов головного мозга (параметр «Зона головы») на нагрузочную пробу при АГ I степени в отличие от контрольной группы, в дальнейшем это различие уменьшается. Возможно, такое резкое снижение является причиной отмеченного в литературе факта, что в большинстве случаев мозговой инсульт был зарегистрирован у больных с пограничной или мягкой формой артериальной гипертонии.

В процессе течения артериальной гипертонии возникают анатомические, биохимические и физиологические изменения в миокарде, что отражается на его способности адекватно реагировать на нагрузочную пробу. Поэтому по мере прогрессирования АГ значения реакции интегрального коэффициента площади свечения параметра «Сердце» закономерно снижаются.

У пациента с артериальной гипертонией, вне зависимости от степени АГ, реакция нервной системы на нагрузочную пробу гораздо слабее, нежели реакция пациента из группы «контроль». Это возможно объяснить тем, что в основе артериальной гипертонии лежит срыв нормальной неврогенной регуляции сосудистого тонуса.

Реакция на нагрузочную пробу по параметру «Почки» по мере увеличения степени АГ снижается, так как при артериальной гипертонии почечное кровообращение претерпевает определенные изменения. Уже у лиц с начальными проявлениями АГ отмечается увеличение сосудистого сопротивления в почках, нарастающее по мере прогрессирования АГ. Эти изменения в начальных стадиях носят преимущественно функциональный характер, однако, при дальнейшем развитии заболевания возрастает удельное значение структурных изменений сосудов.

У пациентов с АГ I степени наблюдается усиление реакции на нагрузочную пробу по параметру «Гипофиз» (по сравнению с пациентами из контрольной группы), а затем, по мере увеличения степени артериальной гипертонии, идет постепенное ослабление реакции. Это, по

всей видимости, связано с известным фактом, что при АГ I степени происходит повышение прессорной активности гипоталамо-гипофизарной зоны, что ведет к гиперпродукции катехоламинов, а по мере увеличения степени артериальной гипертензии происходит истощение резервов эндокринной системы, вследствие чего реакция на нагрузочную пробу ослабевает.

Серьезное прогностическое значение имеет гипертрофия миокарда, так как она значительно увеличивает риск сердечно-сосудистых осложнений при артериальной гипертензии.

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от наличия у пациента гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) в группе «артериальная гипертензия III степени» были выделены два типа пациентов: те, у которых при проведении Эхо-КГ и ЭКГ была обнаружена гипертрофия миокарда, и пациенты без гипертрофии. Полученные две группы сравнивались между собой. Отмечено снижение значений медиан параметров в ответ на нагрузочную пробу в области коронарных сосудов, церебро-васкулярной системы, области почек и увеличение реакции параметра оценивающего сердечную деятельность в целом – «Сердце» – у пациентов с ГЛЖ.

Достоверные различия в ответ на нагрузочную пробу (в сторону увеличения) были выявлены в значении параметра «Циркуляция крови», что говорит о том, что у данных больных гипертрофированный желудочек сердца способен обеспечивать циркуляцию крови на должном уровне даже при предложенной нагрузке.

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от величины артериального давления в момент обследования в каждой из групп, – «АГ I степени», «АГ II степени», «АГ III степени» – сравнивались между собой две группы пациентов с повышенным и нормальным давлением.

Во всех трех группах обнаружены различия по параметрам: «Зона головы», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Сердце», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус». Достоверные различия – по параметрам «Зона головы», «Гипофиз». В группе «АГ I степени» и «АГ II степени» наблюдается постепенное уменьшение разницы по параметру «Зона головы» между значениями у пациентов с нормальным и повышенным давлением, а в группе «АГ III степени» наблюдается резкое снижение значения этого параметра. Это возможно объяснить тем, что при АГ происходит смещение пределов ауторегуляции сосудов головного мозга. Кроме того, наблюдается ремоделирование этих сосудов. В условиях нарушения ауторегуляции и ремоделирования сосуда головного мозга не способны в полной мере реагировать на повышение системного АД.

По параметру «Гипофиз» наблюдается постепенное уменьшение разницы между значениями у пациентов с нормальным и повышенным давлением, что, как мы предполагаем, говорит об истощении резервов

гипоталамо-гипофизарной системы в условиях повышенного давления по мере прогрессирования АГ.

При изучении особенностей параметров ГРВ-грамм лиц, длительное время подвергавшихся психо-эмоциональному напряжению, были обнаружены различия по всем исследуемым параметрам. Достоверные различия обнаружены в случае параметров: «Циркуляция крови», «Надпочечники», «Гипоталамус», «Эндокринная система» [Яковлева Е.Г., Стручков П.В., и др. 2006].

Целью второго этапа работы, выполненной сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова явилось определение значимых признаков ГРВ-грамм для выявления лиц с различной степенью артериальной гипертонии при диспансерных осмотрах. Предполагалось выполнение следующих задач: изучение различий в параметрах ГРВ-грамм у контрольной группы и пациентов с различной степенью артериальной гипертонии; выявление достоверных различий параметров ГРВ-грамм у пациентов в начальной стадии АГ (срок артериальной гипертонии < 5 лет, возраст < 60 лет и фактор риска <III); изучение отличий в параметрах пациентов в зависимости от их пола; выявление достоверных различий ГРВ-грамм у пациентов с III степенью АГ в зависимости от наличия или отсутствия гипертрофии левого желудочка.

Было проведено обследование 218 человек с помощью прибора ГРВ-камера. Возраст больных варьировал от 25 до 79 лет, 104 мужчины, 114 женщин. Все обследованные были разделены на четыре группы: контрольная группа – 43 человека; больные с диагнозом АГ I степени – 27 человек; АГ II степени – 72 человека; АГ III степени – 76 человек. Полученные данные были обработаны программой «ГРВ-Процессор», занесены в программу «Excel» и затем статистически обработаны с помощью t-критерия Стьюдента для выявления достоверных различий между параметрами с вероятностью ошибки  $p < 0,05$ . Полученные изображения 10 пальцев рук исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность, ширина спектра, яркость, коэффициент формы. В рассмотрение брались как изображения пальцев целиком, так и отдельные сектора: «Зона головы», «Сердце», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система».

Достоверные различия были выявлены между контрольной группой и группой АГ I по величине ширины спектра больших пальцев рук, показателям уровня яркости секторов «Гипофиз» и «Эпифиз», величинам изрезанности секторов «Циркуляция крови» и «Почки», а также площади сектора «Сердце» (табл.2).

Таблица 2. Средние значения показателей, по которым получены достоверные различия при сравнении контрольной группы и группы больных с АГ I степени

Параметр	Сердце	Цирк. крови	Почки	Гипофиз	Эпифиз
Контр.группа	869	2,24	1,00	0,40	0,51
АГ I	1011	1,78	0,80	0,36	0,45

Известно, что у лиц с артериальной гипертонией повышается прессорная активность гипоталамо-гипофизарной зоны, что ведет к повышению активности симпато-адреналовой системы, что в свою очередь приводит к нарушениям со стороны сердечно-сосудистой системы, поражению различных органов-мишеней.

Достоверные различия между контрольной группой и группой больных с артериальной гипертонией II и III степени отмечены по 32 и 45 различным параметрам, соответственно.

В таблице 3 символически представлены значения параметров, которые достоверно отличались при обсчете изображений 10 пальцев рук при сравнении контрольной группы и групп больных с артериальной гипертонией разной степени.

Таблица 3. Наличие достоверных различий в группах с разной степенью артериальной гипертонии в сравнении с контрольной группой на пальцах левой и правой руки

параметр	площадь	норм. площадь	плотность	ширина спектра	яркость	изрезанность	Л
палец							
1L			▲ ●	■	▲		Л
2L			▲				
3L							
4L	▲ ●		▲ ●				
5L	▲ ●	▲ ●					
1R							П
2R							
3R							
4R							
5R							
■ I степень    ▲ II степень    ● III степень							

Следует отметить, что достоверные различия превалирует на пальцах левой руки, которая имеет связь с правым полушарием головного мозга, что может косвенно подтверждать психосоматическую природу артериальной гипертонии.

Аналогичная асимметрия имеется и при рассмотрении параметров отдельных секторов. В таблице 4 представлены параметры, по которым наблюдались достоверные различия на пальцах левой и правой руки по отдельным секторам при сравнении контрольной группы и групп пациентов с артериальной гипертонией различной степени.

Так как пациенты могут не знать о наличии у них артериальной

параметр	П л о - щ а д ь	Н о р м а л .  П л о щ а д ь	П л о т - н о с т ь	Ш и р и н а  с п е к т р а	Я р к о с т ь	И з р е з а н - н о с т ь	
----------	--------------------------------------	--	--	---	---------------------------------	---	--

гипертонии даже второй и третьей степени, а зачастую врач обнаруживает заболевание уже на поздней стадии, мы дополнительно провели статистический анализ и сравнили лиц контрольной группы и пациентов со сроком артериальной гипертонии менее 5 лет (I, II и III степени), с риском заболевания меньше третьей степени (в рассмотрение брались пациенты моложе 60 лет). Выявлены достоверные различия, как по изображениям пальцев целиком, так и по параметрам отдельных секторов, причем превалировали отличия в зоне головы и секторах, соответствующих органам эндокринной системы.

Интересные данные получены при сравнении показателей отдельно у мужчин и женщин. Если у мужчин как при обсчете пальцев целиком, так и по отдельным секторам преобладают достоверные различия на пальцах левой руки, то у женщин это отличие не такое значительное (табл.5). У мужчин различия имеются по параметрам площади и яркости изображения (при обсчете отдельных секторов), у женщин, в большей мере, по его плотности и изрезанности. Если у мужчин основные различия отмечены по многим характеристикам церебрального кровотока и сосудистой системы, то у женщин при разных степенях артериальной гипертонии достоверно отличаются в большей степени параметры сердца и почек.

сектор								
эпифиз						■	▲	●
гипофиз								
гипотала мус	●	●						●
надпочеч ники	▲	●	▲	●	▲	●	▲	●
нервная система	●			●	▲	●		●
зона головы			▲	●	▲	●		●
циркуляц. крови	●	●	●					■
сердце	■	▲	●	■				
коронар. кровообр.			●	▲	●		▲	●
почки	▲	●		▲	●	▲	●	■
эпифиз								
гипофиз						■	▲	
гипотала мус								
надпочеч ники	●			▲				▲
нервная система								
зона головы			▲	●	●	●		
циркуляц. крови						▲		
сердце	●				●	●		
коронар. кровообр.				●				●
почки	▲			▲	●	▲		
I степень ■      II степень ▲      III степень ●								

Таблица 4. Параметры, по которым наблюдались достоверные различия на пальцах левой и правой руки по отдельным секторам при сравнении контрольной группы и групп пациентов с артериальной гипертонией различной степени

Для изучения зависимости показателей ГРВ-грамм от наличия у пациента гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) в группе больных с артериальной гипертонией III степени были выделены два типа

пациентов: те, у которых при проведении Эхо-КГ и ЭКГ была обнаружена гипертрофия миокарда, и пациенты без гипертрофии. Полученные две группы сравнивались между собой. Достоверные различия выявлены по параметрам яркости и ширины изображения в секторе «Коронарные сосуды», плотности изображения в секторе «Сердце».

Таким образом, выявлены параметры ГРВ-грамм, достоверно отличающиеся у пациентов контрольной группы и пациентов с различной степенью артериальной гипертензии. Это касается как обсчета 10 пальцев рук целиком, так и отдельных секторов, соответствующих органам и системам, которые поражаются как органы-мишени при развитии артериальной гипертензии. Отличия преобладают на пальцах левой руки.

Определены достоверные различия у пациентов в начальной стадии артериальной гипертензии (срок артериальной гипертензии <5 лет, возраст <60 лет и фактор риска <III) как по 10 пальцам целиком, так и по параметрам отдельных секторов. Основные отличия наблюдаются в зоне головы, зонах гипофизарно-гипоталамо-надпочечниковой системы, зоне почек.

Газоразрядная визуализация дает отличия в показателях у пациентов разного пола. У мужчин при обсчете пальцев целиком различия имеются по параметрам площади и яркости изображения, у женщин в большей мере по его плотности и изрезанности. Если у мужчин основные различия при рассмотрении отдельных секторов отмечены по многим характеристикам зоны головы и циркуляции крови, то у женщин при разных степенях артериальной гипертензии достоверно отличаются в большей степени параметры сердца и почек [Яковлева Е.Г., Стручков П.В., и др. 2008].

Таблица 5. Достоверные различия, полученные при обсчете изображений 10 пальцев рук отдельно для мужчин и женщин

ПАРАМЕТР	площадь	Нормал. площадь	плотность	ширина спектра	яркость	Изрезанность	М
ПАЛЕЦ							
1L	▲	▲●	▲				
2L	▲●						
3L	●						
4L							
5L							
1R							
2R							
3R					●		
4R							
5R							
1L			▲●	■	▲	▲	Ж
2L			▲				
3L							
4L			▲●			▲	
5L		■●					
1R				■		■▲	
2R						▲	
3R						▲	
4R			●			▲	
5R						▲	

■ I СТЕПЕНЬ    ▲ II СТЕПЕНЬ    ● III СТЕПЕНЬ

Сотрудниками Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова были построены диагностические модели для выявления пациентов с артериальной гипертонией, обнаружения пациентов с различной степенью поражения магистральных артерий головы на экстракраниальном уровне, а также для оценки вегетативного статуса лиц с различной степенью артериальной гипертонии.

На первом этапе предполагалось выполнение следующих задач: построить дискриминантные функции для выявления пациентов с различными степенями и стадиями артериальной гипертонии, а также риском развития сердечно-сосудистых осложнений при артериальной гипертонии; изучить, как влияет половая принадлежность пациентов на конфигурацию решающих правил; построить модель логистической регрессии для обнаружения пациентов в начальной стадии развития артериальной гипертонии.

Было проведено обследование 603 человек с помощью прибора «ГРВ-камера». Возраст больных варьировал от 25 до 79 лет, 265 мужчин и 338 женщин. Все обследованные были поделены на контрольную группу и группы с различными степенями и стадиями АГ. Полученные данные обрабатывались программой «ГРВ-Процессор», заносились в программу «Excel»; затем для разделения групп, строились решающие правила с помощью метода пошагового дискриминантного анализа, а также была построена модель логистической регрессии. Для статистического анализа использовались программы «SPSS Statistics 17.0» и «Statistica 6.0».

Полученные изображения 10 пальцев рук и сектора исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность,

ширина спектра, яркость, коэффициент формы на уровне медианы. В рассмотрение брались сектора: «Церебральная зона (кора)», «Церебральная зона (сосудистая система)», «Левые и правые отделы сердца», «Сердечно-сосудистая система», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система».

В настоящее время, согласно рекомендациям экспертов ВОЗ, артериальную гипертонию разделяют на три степени, в зависимости от уровня повышения артериального давления, и три стадии, которые связаны с поражением органов-мишеней. Также имеется деление на четыре категории, связанные с вероятностью развития сердечно-сосудистых осложнений, которые зависят от наличия факторов риска, поражения органов-мишеней и (или) сопутствующих (ассоциированных) заболеваний.

Нашей задачей было попробовать построить решающие правила по всем категориям принятых в настоящее время классификаций артериальной гипертонии.

На первом этапе был проведен пошаговый дискриминантный анализ с участием больных из контрольной группы и отдельно с каждой из трех групп артериальной гипертонии (деление по степени АГ). Для группы с 1-ой степенью артериальной гипертонии специфичность полученной функции составила 70,6 %, а чувствительность – 72,4%. Для группы со 2-ой степенью 71,3% и 71,4%, соответственно, для третьей – 77,2.% и 81,1%. Деление на стадии и по факторам риска дали схожие процентные соотношения – от 70% до 85%. Однако, деление по стадии артериальной гипертонии было несколько лучше, чем по другим классификациям. Поэтому в дальнейшем автоматизированная система была построена на основе классификации по стадии АГ.

В полученные решающие правила для разделения контрольной группы и групп с 1-ой степенью (или стадией, или риском АГ) были включены 7-8 параметров, отвечающие за ширину спектра изображения большого пальца правой руки, зону головы (кору и сосудистую систему), надпочечники, щитовидную железу и почки. От стадии к стадии АГ количество разделяющих параметров увеличивается, что закономерно, ибо возрастает количество и степень поражения органов мишеней.

Так как известно, что ГРВ-изображение связано с полом, а также, что артериальная гипертония протекает у мужчин и женщин по-разному, были построены решающие правила отдельно для мужчин и женщин.

Специфичность полученных функции для женщин составляет от 77 до 86%, а чувствительность от 76 до 85 % для разных степеней и стадий АГ. Для мужчин специфичность несколько ниже и составляет от 66 до 85,0 %, а чувствительность несколько выше – от 79 до 89%.

Далее было решено проверить возможность разделение контрольной группы и группы с 1-ой степенью АГ с помощью построения логистической регрессии. Специфичность и чувствительность были

близки по значению к полученным с помощью дискриминантного анализа и составляли 79,4% и 70,65% соответственно.

Таким образом, данные результаты свидетельствуют о возможности выявления больных с артериальной гипертонией различной степени тяжести с помощью метода газоразрядной визуализации.

Вопросы, касающиеся нейрогенной концепции этиологии и патогенеза АГ, остаются не решёнными до настоящего момента. Так же различны мнения по поводу состояния вегетативной нервной системы при этом заболевании. Одни исследователи подтверждают предположение о том, что при артериальной гипертонии повышена активность симпатической нервной системы (СНС), причём её активация имеет значение не только на ранних стадиях формирования АГ, но и вносит свой вклад в формирование сердечно-сосудистого риска в дальнейшем; другие отрицают факт превалирования СНС при этом заболевании.

Однако, возможно, что именно нарушение нейрогенной регуляции кровообращения является ведущим в развитии АГ и является предиктором начальной стадии заболевания, что имеет существенное значение для его ранней диагностики, которая представляет собой ещё одну немаловажную проблему.

Поэтому становится понятным значимость внедрения новых методов исследования, которые позволяют уточнить сложившиеся концепции патогенеза этого заболевания. К таким методам можно отнести кардиоинтервалографию (КИГ) и газоразрядную визуализацию (ГРВ).

Различные литературные источники подтверждают, что с помощью метода газоразрядной визуализации можно получить информацию о состоянии симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). Причем метод ГРВ дает прямую оценку активности ВНС, чем принципиально отличается от кардиоинтервалографии, которая дает представление о деятельности ВНС косвенно, то есть через работу сердечно-сосудистой системы. Поэтому в настоящей работе для оценки вегетативного баланса у лиц с АГ было решено применить оба этих взаимодополняющих метода.

Вышеизложенное определило цель нашего исследования: оценить вегетативный статус лиц с различной степенью артериальной гипертонии при помощи метода газоразрядной визуализации на основе данных, полученных с помощью кардиоинтервалографии.

Было проведено обследование 104 человек. Возраст больных варьировал от 20 до 70 лет, 47 мужчин и 57 женщин. Для записи и оценки показателей КИГ использовался аппарат «Полиспектр» («Нейрософт», г.Иваново, Россия). Запись включала пяти минутную регистрацию ЭКГ (не менее 300 кардиоциклов). Анализ проводился только у лиц с синусовым ритмом без наличия частых экстрасистол.

ГРВ-обследование осуществлялось на приборе «ГРВ-камера». Анализировались следующие параметры: общая площадь изображения (S), нормализованная площадь, коэффициент активации или стресс-коэффициент (A), интегральные площади свечения пальцев правой и левой руки (JSR и JSL), плотность, ширина спектра, яркость, изрезанность изображения. А также сектора: сосудистая система, сердце, левые отделы сердца, правые отделы сердца, кора головного мозга, сосуды головного мозга, коронарные сосуды, надпочечники, гипоталамус, гипофиз, эпифиз, нервная система.

Для статистической обработки полученных результатов использовалась программа «Excel» и статистический пакет «SPSS Statistics 17.0».

Была сделана попытка построения решающих правил для выявления пациентов с симпатикотонией и нормо- или парасимпатикотонией на основе параметров ГРВ. За определяющий состояние вегетативного баланса в данном случае принимался метод КИГ. Первичное разделение групп осуществлялось по параметрам variability ритма сердца, которые отражают вегетативный статус пациента: коэффициенту вагосимпатического баланса (LF/HF), а также индексу напряжения регуляторных систем (ИН).

Полученные в итоге решающие правила отличались по включенным в них показателям ГРВ, что, возможно, связано с различием LF/HF и ИН в отражении уровня регуляции сердечного ритма. Специфичность и чувствительность дискриминантной функции при разделении пациентов по LF/HF после кросс-проверки составили, соответственно, 82,3% и 73,8%, а при разделении по ИН 80,9% – и 80,7% [Коробка И.Е., Зарубина Т.В., и др. 2010].

Продолжением работы, выполняемой сотрудниками РНИМУ, было выявление значимых, статистически достоверных параметров биоэлектrogramм, которые могут быть использованы для обнаружения пациентов с различной степенью поражения магистральных артерий головы (МАГ) на экстракраниальном уровне и построение на основе этих параметров решающих правил.

Для достижения поставленной цели проведено обследование 87 пациентов, из них – 41 мужчина (возраст 21-81 лет), 46 – женщин (возраст 29-81 лет). На основании результатов триплексного сканирования магистральных артерий головы, пациентов разделили на три группы по степени выраженности сосудистых нарушений:

*1 группа (контрольная).* Пациенты без гемодинамически значимых патологий церебральных артерий – 37 человек (возраст 21 – 78 лет), из них мужчин – 14, женщин – 23.

*2 группа.* Пациенты с выявленными стенозами церебральных артерий < 50 % диаметра сосуда или извитостями этих сосудов с

локальным гемодинамическим сдвигом – 39 человек (возраст 48-75 лет), из них мужчин – 19, женщин – 20.

*3 группа.* Пациенты с выявленными стенозами просвета сосудов > 50 % или выраженными извитостями этих сосудов с гемодинамически значимым сдвигом – 11 человек (возраст 52- 81 лет), из них 8 мужчин, 3 женщины.

Триплексное сканирование магистральных артерий головы проводилось на аппаратах «Siemens Sonoline G60» и «GE VIVID 7 Dimension». Компьютерная регистрация и анализ биоэлектрограмм осуществлялись с помощью программно-аппаратного комплекса «ГРВ-Камера», использовались программы фиксации и обработки изображений. Полученные данные были занесены в программу «Excel», затем статистически обработаны с помощью U-критерия Манна-Уитни и метода пошагового дискриминантного анализа. Статистическая обработка полученных данных выполнялась с помощью специализированных компьютерных программ «SPSS Statistics 17.0» и «Statistica 7».

На первом этапе нашей работы были изучены корреляционные отношения между параметрами методов ТСМАГ и биоэлектрографии в исследуемых группах. Степень корреляции варьировала от 0,7 (средняя степень) до 0,88 (высокая), с уровнем значимости  $p < 0,05$ .

На втором этапе определялись сектора биоэлектрограмм, которые в дальнейшем использовались при построении диагностических правил. Сначала были выявлены подходящие сектора экспертным путём. Это – сектора, отражающие состояние собственно сосудистого русла, нервной системы, обеспечивающей регуляцию сосудистого тонуса, и сектора, в проекциях которых могут наблюдаться изменения сосудов, связанные с деформациями, извитостями, нарушениями хода МАГ и их атеросклеротическими изменениями. У каждого сектора анализировалось несколько параметров: площадь, нормализованная площадь, плотность, яркость, ширина спектра, изрезанность изображения. Затем с помощью U-критерия Манна-Уитни найдены параметры, статистически достоверно разделяющие группы пациентов, с уровнем значимости  $p < 0,05$ . Наконец, были объединены характеристики биоэлектрограмм, отобранные экспертным путем, и параметры, различающиеся по U- критерию Манна – Уитни. При этом была получена новая комбинация параметров.

Для оценки эффективности использования метода биоэлектрографии при выявлении пациентов с различными поражениями МАГ на экстракраниальном уровне с помощью пошагового дискриминантного анализа определялись чувствительность и специфичность данного метода для каждой группы параметров. Оказалось, что наибольший вклад в построение дискриминантной функции вносят параметры, отобранные экспертным путем.

С использованием этих параметров был проведен пошаговый дискриминантный анализ с участием пациентов из групп 1 и 2 и

построена дискриминантная функция. В результате было выявлено, что контрольная группа (группа 1) и группа больных со стенозами МАГ на экстракраниальном уровне < 50% (группа 2) различаются по нескольким параметрам биоэлектрограмм, отражающим развитие поражения сосудов как органов- мишеней при артериальной гипертензии (нарушение регуляции сосудистого тонуса, нарушение гормональной регуляции) и при развивающемся атеросклерозе.

Специфичность и чувствительность полученной дискриминантной функции достаточно высока: 73% и 76,9% после кросс-проверки. Далее была построена дискриминантная функция, разделяющая группу условно здоровых пациентов (группа 1) и пациентов с выраженным поражением МАГ (группа 3). В результате была получена дискриминантная функция, которая содержала несколько разделяющих параметров, также как и в первом случае отражающих этиопатогенез АГ. По сравнению с параметрами разделения групп 1 и 2 в полученном диагностическом правиле появляется сектор «сердце». Это было ожидаемо, так как свидетельствует о прогрессировании изменений в сосудистом русле: генерализованный атеросклероз приводит к нарушениям в работе сердца.

Стеноз МАГ более 50% приводит к уменьшению поступления кислорода и питательных веществ к мозгу, что является фактором, нарушающим сбалансированную работу нервной системы. Кроме того, всем пациентам группы 3 поставлен диагноз АГ второй или третьей степени, при которой состояние оптимального функционирования нервной системы также изменено. Все вышеизложенное объясняет появление в полученном диагностическом правиле сектора «нервная система», который отсутствовал среди разделяющих параметров контрольной и группы 2. Специфичность и чувствительность построенной для разделения пациентов группы 1 и группы 3 дискриминантной функции составляют 97,3% и 81,8%, соответственно.

Следующим шагом было построение дискриминантной функции, разделяющей группу пациентов со стенозом менее 50% (группа 2) и пациентов с выраженным поражением МАГ (группа 3). Полученная дискриминантная функция обладает высокой специфичностью и чувствительностью (80% и 72,7%, соответственно) и отличает эти группы по параметрам биоэлектрограмм, которые отвечают за степень поражения нервной, гуморальной систем и состояние сосудов головного мозга и сердца.

Затем сравнивались чувствительность и специфичность функций, разделяющих контрольную и группу 2 пациентов без учета их половой принадлежности и с учетом пола, с целью определения оптимального диагностического подхода для выявления степени поражения МАГ на экстракраниальном уровне.

Удалось выявить, что чувствительность метода повышается при разделении групп по полу, причем она почти одинакова и у мужчин, и у женщин (89,5% и 90%, соответственно). Специфичность также

увеличивается при делении групп по полу, но у мужчин она ниже, чем у женщин (71,4% и 86,4%, соответственно). Полученные данные показывают необходимость деления пациентов по полу для повышения качества диагностических правил.

Таким образом, результаты исследования показывают, что метод ГРВ-биоэлектрографии позволяет с достаточно высокой точностью диагностировать наличие и степень патологических изменений МАГ на экстракраниальном уровне в ходе диспансерного наблюдения населения.

В дальнейшем, в ходе работы, касающейся изучения диагностических возможностей метода газоразрядной визуализации, мы приступили к той части исследования, которая касается изучения поражения органов-мишеней при развитии артериальной гипертонии. Целью данной работы явилось изучение взаимосвязи между параметрами, полученными методами ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы (УЗДГ МАГ) и газоразрядной визуализации, что необходимо для выявления тяжести поражения сердечно-сосудистой системы в ходе развития артериальной гипертонии.

Для выполнения этой цели необходимо было отобрать параметры УЗДГ МАГ и ГРВ, которые будут входить в исследование, и с помощью корреляционного анализа изучить взаимосвязь между этими методами.

Материалом для исследования послужили 43 пациента, у которых были проведены исследования ГРВ и УЗДГ МАГ. Полученные с помощью прибора «ГРВ-камера» данные были обработаны программой «ГРВ-Процессор», занесены в программу «Excel» и затем обработаны с помощью статистического пакета «SPSS 15.0 for Windows». Производился расчет парных коэффициентов корреляции между параметрами.

В методе ГРВ в рассмотрение брались как изображения пальцев целиком, так и отдельные сектора: «Зона головы», «Сердце», «Циркуляция крови», «Коронарные сосуды», «Почки», «Надпочечники», «Гипофиз», «Гипоталамус», «Эпифиз», «Щитовидная железа», «Нервная система». Полученные изображения 10 пальцев рук и сектора исследовались по следующим параметрам: площадь, нормализованная площадь, плотность, ширина спектра, яркость, коэффициент формы на уровне медианы. В методе УЗДГ МАГ были взяты параметры: комплекс интима-медиа, систолическая скорость кровотока, пульсовой индекс и индекс периферического сопротивления, величина стеноза и наличие извитости, нарушение хода общей, внутренней и наружной сонных и позвоночных артерий, диаметр и эктазия яремной вены.

Больные, исследованные методом ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы, были поделены на три группы по степени выраженности у них сосудистых изменений. Корреляционный анализ проводился как для всей выборки целиком, так и отдельно по группам. При исследовании всей группы целиком с помощью парных коэффициентов корреляции были получены только слабые связи между различными параметрами ГРВ и УЗДГ МАГ. При рассмотрении отдельных

групп были получены корреляционные связи средней силы и сильные с уровнями значимости  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ .

Различные варианты корреляций между параметрами ГРВ и УЗДГ МАГ были отмечены как при обсчете 10 пальцев целиком, так и секторов связанных с зоной головы на 1, 3 и 4 пальцах и секторе циркуляции крови. Вне зависимости от того, с какой стороны наблюдались изменения в сосудах на УЗДГ МАГ, имеются изменения как на пальцах левой, так и правой руки.

Также те или иные варианты корреляций отмечены между всеми параметрами, взятыми в рассмотрение как со стороны метода УЗДГ МАГ, так и метода ГРВ.

Наибольшее количество корреляций отмечается у пациентов уже в начальной стадии заболевания, что подтверждает тезис о том, что газоразрядная визуализация считается одним из перспективных методов, который помогает на ранних стадиях выявлять заболевания (Коротков К.Г. 2001).

Изменения архитектоники сосудов (стенозы, извитость, изменение диаметра и др.) отражаются на всех параметрах ГРВ, взятых в рассмотрение (площадь, плотность, яркость, ширина спектра, изрезанность).

При изменении архитектоники сосудов наибольшее количество корреляций отмечено в секторах, связанных с зоной головы на 1, 3 и 4 пальцах.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что между параметрами, полученными с помощью метода ультразвуковой доплерографии магистральных артерий головы и метода газоразрядной визуализации, имеется линейная связь (как прямая, так и обратная в зависимости от исследуемого параметра) [Яковлева Е.Г., Стручков П.В., и др. 2008].

### **Диагностическая эффективность метода ГРВ-биоэлектрографии в сравнении с традиционными диагностическими методиками**

Для оценки психосоматической патологии в практике современной медицины широко применяется целый комплекс диагностических стандартов. Однако ни один из них не может полноценно и объективно, а, главное – безвредно для пациента выявить отклонения в состоянии его здоровья.

В ходе исследований, проводимых Ю.Э.Мамедовым с 2002 года, был выявлен ряд закономерностей в распределении и характере свечения получаемых ГРВ-грамм. Они оказались тождественными изменениям в органах и системах организма пациентов, верифицированных на основе

клинической картины, данных инструментальных и лабораторных методов диагностики.

Исследования показали, что изменения в органах и системах, выявленные при обследовании с помощью метода ГРВ более 700 человек, совпадают с таковыми при применении медицинских стандартов диагностики в 60-90% случаев, и не противоречат результатам, полученным другими исследователями. Диагностический анализ результатов основывался на «слепом» методе контроля: данные, полученные в ходе ГРВ-диагностики, сравнивались с результатами клинического обследования уже после заключения, сделанного на основе анализа ГРВ-грамм. Вновь выявляемая с помощью ГРВ-графии патология подтверждалась в 60-70% случаев. Однако, вероятность совпадения с уже выявленными ранее с помощью диагностических стандартов структурно-функциональными изменениями в организме превышала 85-90%. Кроме того, в ходе ГРВ-диагностики выявлялись нарушения, подтверждаемые пациентами документально и/или словесно, имевшие место десятки лет назад: травмы головного мозга, позвоночника, крупных суставов, перенесенные ранее оперативные вмешательства и др. А повторные ГРВ-исследования, проведенные в разные временные промежутки (от 1-2-х недель до 1-2-х лет), убедительно показали повторяемость получаемых данных: при наличии у пациентов хронических стабилизированных процессов на фоне незначительного колебания энергетического потенциала форма свечения не менялась [Мамедов Ю.Э., Зверев В.А. 2005].

Дальнейшие исследования Ю.Э.Мамедова показали, что изменения в костно-мышечной и бронхо-легочной системах организма человека, выявленные при обследовании более 300 человек, совпадают с таковыми при применении рентгенологических методов исследования. Диагностический анализ основывался на уже применяемом этим автором «слепом» методе контроля. Выявляемая с помощью ГРВ-графии патология находила свое практическое подтверждение в 75-80% случаев. Кроме того, в ходе проводимого сравнительного анализа патологических изменений на ГРВ-граммах были отмечены закономерности, которые позволили повысить уровень точности диагностики, в результате чего:

1. Расхождение с данными КТ и МРТ (при выявлении патологии различных отделов позвоночника) не превысило одного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС).

2. Корреляция с данными рентгенографии легких полностью соответствовала на доленом уровне.

Таким образом, практическая безвредность, безопасность, объективность и точность выявления патологии костно-мышечной и бронхо-легочной системы, а также оперативность диагностического процесса (время, затрачиваемое на экспресс-анализ, не превышает 10-15 мин.) позволили автору уверенно говорить о необходимости рассмотрения вопроса о применении ГРВ-графии в качестве метода экспресс-диагностики на доклиническом этапе [Мамедов Ю.Э. 2006].

А.Л.Тумановой (2007) осуществлялся поиск областей применения ГРВ-биоэлектрографии в клинической практике как комплексного неинвазивного диагностического метода оценки физиологических параметров организма человека. Предварительные результаты, полученные на большой группе пациентов (542 чел.) показали высокий процент клинической эффективности (92%) использования ГРВ-биоэлектрографии в определении тактики комплексного лечебного воздействия на организм, учитывающего этиопатогенетические звенья расстройства вегето-физиологических функций организма.

В связи с этим целью исследования явилась сравнительная оценка диагностических результатов, полученных с помощью ГРВ-метода и традиционных клинико-функциональных методов исследования. Исследование проводилось в двух вариантах: первый – ГРВ-биоэлектрография, затем методы необходимой клинической диагностики (КД) с последующим сопоставлением результатов (группа А); второй – обследованные пациенты с установленным диагнозом и уже имеющимися результатами клинической диагностики, затем ГРВ-биоэлектрография (группа Б). Для достоверности, оценивались равные по количеству группы по 150 человек в каждой.

Биоэлектрографические параметры пальцев обеих рук измерялись при помощи компьютеризированного комплекса «ГРВ-камера» с фильтром и без фильтра.

Перечислим диагностический блок клинических исследований: клинико-диагностические и иммунологические лабораторные исследования; экспресс-диагностика острого коронарного синдрома; гликолизированный гемоглобин; С-пептид и др. Функциональная диагностика с компьютерным анализом – 12-ти канальная электрокардиография, суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру, суточное мониторирование артериального давления, тредмил-тест, стресс-эхокардиография, реоэнцефалография, реовазография сосудов конечностей, электроэнцефалография, спирография; нейрофункциональная диагностика, лазерная доплеровская флоуметрия, компьютерная аллергодиагностика, компьютерная нейрофизиологическая диагностика, биорезонансная диагностика, определение изменений в биологической системе макро- и микроэлементного гомеостаза у человека по волосам и ногтям и др.

Сравнительный анализ (рис.16) в первой группе показал совпадение данных ГРВ-биоэлектрографии с данными клинических исследований в целом на 86%. При дифференцированном анализе совпадений данных ГРВ-биоэлектрографии с фильтром и без фильтра (подгруппы А и Б) был обнаружен большой процент совпадений данных в группе А с данными клинических исследований (82%), а в группе Б (89%), с данными функциональной диагностики с компьютерным анализом. В этом варианте исследований также определилась чёткая тенденция к прогнозу

и наиболее ранней доклинической выявляемости состояния «предболезни» – 94%. Данный результат свидетельствует о новых возможностях ГРВ-биоэлектрографии в целенаправленности и построении индивидуальных программ с определением необходимого перечня клинических исследований.

Сравнительный анализ во второй группе (Б) показал также высокий процент – 79% совпадений с данными ГРВ-биоэлектрографии. Однако следует также отметить, что анализ данных ГРВ-биоэлектрографии оказался более информативным в случаях выявления состояний «предболезни», особенно при проведении исследований без фильтра, и в целом составил разницу в 49%. Для получения этих результатов пациенты данной группы направлялись на клиническое дообследование, но уже по определённому, построенному на основании ГРВ-биоэлектрографии диагностическому перечню.

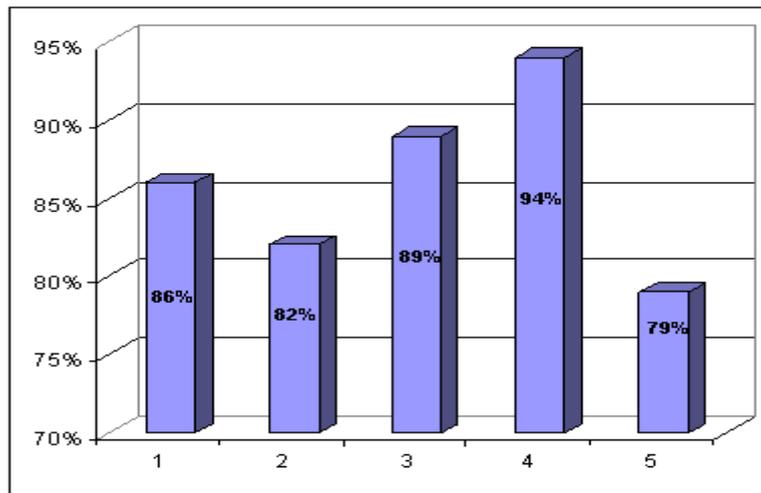


Рис. Сравнительный анализ данных ГРВ-биоэлектрографии с данными клинических исследований

- 1 – совпадение данных ГРВ с данными клинических исследований в первой группе;
- 2 – процент совпадения данных ГРВ с фильтром с данными клинических исследований;
- 3 – процент совпадения данных ГРВ без фильтра с данными функциональной диагностики;
- 4 – доклиническая выявляемость состояний «предболезни»;
- 5 – совпадение данных ГРВ с данными клинических исследований во второй группе.

По результатам работы авторами были сделаны следующие выводы:

1. Сравнительный анализ данных показал высокий процент совпадений результатов ГРВ-биоэлектрографии с клиническими методами диагностики.
2. Для прогнозирования и ранней диагностики доклинических состояний «предболезни» ГРВ-метод оказался более информативным, чем другие методы исследования, что открывает дополнительные

возможности применения ГРВ-биоэлектрографии в профилактической медицине.

3. Экономичность, легкодоступность, неинвазивность, достоверность и информативность метода ГРВ-биоэлектрографии требует активного внедрения в медико-профилактические учреждения и включение данного метода в программы, обеспечивающие сохранение здоровья нации [Туманова А.Л. 2007].

### **Использование в работе классного руководителя результатов мониторинга психофизического состояния обучающихся**

Большой цикл работ по внедрению метода ГРВ биоэлектрографии в систему образования был выполнен под руководством Т.Е. Булатовой, доцентом кафедр психологии ИПКиПРО, к.б.н. [Булатова Т.Е. и др. 2006-2008] Работа активно продолжается. Приведем краткий обзор работ, представленных на Конгрессах «Наука, Информация, Сознание» в Санкт Петербурге.

#### **Цель исследования.**

Изучение возможностей использования результатов мониторинга психофизиологического состояния обучающихся в работе классного руководителя.

**Методы исследования.** В исследовании психофизического состояния принимали участие все учащиеся 10 М класса в течение 2 лет.

Психологические особенности исследуемых определяли с помощью тестов Люшера, Айзенка, Леонгарда, Дембо-Рубинштейна, теппинг-теста. Регистрацию энергетического потенциала обучающихся осуществляли на аппарате «ГРВ-компакт».

**Схема исследования.** В начале учебного года 8 класса проводили определение типа темперамента, уровня тревожности, акцентуации характера, психоэмоциональное состояние, уровень работоспособности. Также проводили фиксирование результатов газоразрядной визуализации. Вторую съёмку ГРВ-грамм проводили во 2 четверти. Третью съёмку ГРВ-грамм проводили в 3 четверть. Четвёртую съёмку ГРВ-грамм проводили в 4 четверть. Пятую съёмку проводили в начале 9 класса. Шестую съёмку провели в начале 10 класса.

#### **Результаты исследования и обсуждение.**

По результатам психологического тестирования были получены следующие результаты. По тесту Айзенка в классе 6 сангвиников, 7 холериков, 2 меланхолика и 1 флегматик. По тесту Спилбергера результат тревожности в пределах оптимального среднего уровня у 9 человек, высокий уровень тревожности у 4 человек, низкий уровень тревожности у 3 человек. При определении акцентуаций характера в классе у 37 % обучающихся имеют гипертимический тип, 31% - экзальтированный тип, 19 % - демонстративный тип, 13 % - тревожный тип.

При выполнении первого исследования по показателям ГРВ-графии было выявлено у 10 обучающихся энергодефицитное состояние, у 6 человек - в пределах нормы (рис. 1).



Рис. 1. Динамика показателей энергетического потенциала обучающихся  
Средний результат общей площади засветки ГРВ-графии по классу находится на границе нормы и энергодифицитного состояния (рис. 2).

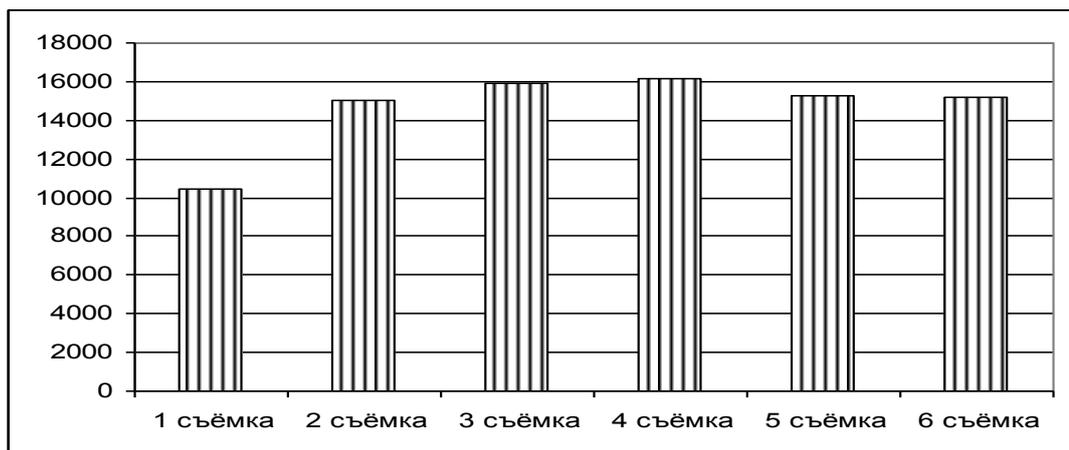


Рис. 2. Динамика показателя общей площади засветки ГРВ-графии  
Обследование с помощью прибора ГРВ-графии и психологического тестирования позволили выяснить причины отклонения в физическом и психическом состоянии ребёнка. После анализа полученной информации становятся понятны многие отклонения в поведении школьников, причины их конфликтов с одноклассниками и родителями.

По результатам исследования каждому обучающемуся индивидуально были даны конкретные рекомендации по восстановлению и стабилизации энергетического и психологического потенциала, которые позволили бы улучшить его общее состояние. Родители обучающихся на собраниях были ознакомлены с результатами исследований, рекомендациями, данными детям. Некоторые родители проявили интерес к прибору, пришли сами с желанием провести обследование и выяснить те причины, которые мешают более доверительному отношению с детьми. Психолог проводила с учениками тренинговые занятия, по повышению психоэмоциональной устойчивости, используя аутотренинг, экспресс методики позитивного самонастроя, спиральную гимнастику.

В классе были подготовлены и проведены круглые столы, беседы о здоровом образе жизни, рациональной организации учёбы и отдыха. Также классный

руководитель постоянно напоминала ребятам о рекомендациях, интересовалась, как они их выполняют.

При съёмке во второй четверти показатели ГРВ-графии улучшились у 6 человек, отразив норму в целом у 12 человек, и увеличился до нормы средний показатель общей площади (рис.1, 2).

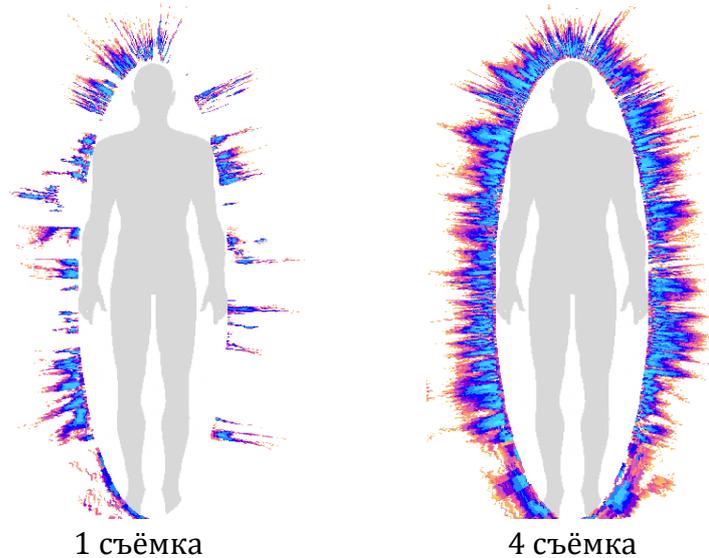


Рис. 3. Динамика энергетического потенциала Д-а А. ученика 8 М класса

При съёмке в третью и четвёртую четверти низкие показатели сохранялись постоянно у 3 человек. Этим обучающимся и их родителям были даны рекомендации по улучшению состояния. 10 человек имели стабильный результат ГРВ-грамм (рис.3). В среднем показатель общей площади засветки увеличился, достигнув максимума в четвёртой четверти (рис. 2).

При анализе динамики количества пропущенных дней по болезни в течение учебного года по четвертям выявилось их снижение (рис. 4).

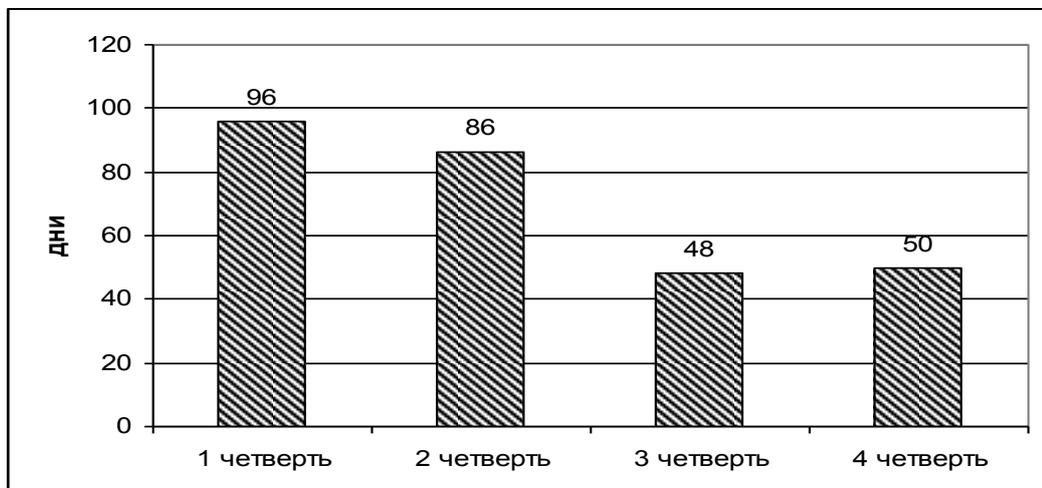


Рис. 4. Динамика пропущенных дней обучающимися по болезни течение учебного года

Анализ показателей ГРВ-графии в 9 классе (5 съёмка) и начале 10 класса (6 съёмка) показывает, что в целом они стабильно держатся на достигнутом в 8 классе уровне.

Если смотреть на общую картину, то количество детей, находящихся в энергодефицитном состоянии снизилось с 10 до 4 человек. Также у двоих школьников улучшилось положение в отношениях с родителями. Несколько человек изменили режим питания, стали заниматься физкультурой, улучшилось общее самочувствие, появились положительные результаты в учёбе и взаимоотношениях в классе. Обучающиеся положительно отзываются об участии в мониторинге и с интересом следят за результатами своих усилий самосовершенствованию. Общее пожелание, чтобы комплексный мониторинг с использованием ГРВ-графии начинали как можно раньше. Это позволит избежать многих проблем, которые возникают у школьников, особенно в переломном возрасте.

Третий год используют в МОУ «Гимназия № 57» г. Кургана метод газоразрядной визуализации (электрофотоники) для мониторинга психофизиологического состояния обучающихся. Комплексное использование традиционных методов исследования и возможностей метода газоразрядной визуализации (ГРВ-графия), отражающем состояние процессов вегетативной регуляции человека, позволяют оценить психофизическое состояние гимназистов и осуществить поиск обоснованного лично-ориентированного подхода к улучшению самочувствия каждого ребёнка.

Поиск и разработка простых, доступных для массового внедрения способов контроля за самочувствием детей в учебном процессе, качество их не только физического, но и психического развития, оценка эффективности образовательных инноваций и использования здоровьесберегающих техник на уроке и в деятельности школы востребованы в образовании.

**Цель исследования:**

Выявление влияния инновационных направлений на показатели газоразрядной визуализации при мониторинге психофизиологического состояния обучающихся.

**Задачи:**

1. Мониторинг динамики показателей ГРВ-графии обучающихся в течение года индивидуально и по параллелям;
2. Исследование влияния используемых в учебном процессе инноваций на психофизическое состояние обучающихся;
3. Выявление взаимосвязи между результатами психологического тестирования и ГРВ-граммами обучающихся.

**Методы исследования.** В мониторинге психофизического состояния методом ГРВ-графии участвовали желающие гимназисты с 1 по 11 класс в количестве 536 человек.

Психологические особенности исследуемых определяли с помощью тестов Филипса, Люшера, Айзенка, Леонгарда, Спилбергера, Дембо-Рубинштейна, теппинг-теста. Газоразрядную визуализацию осуществляли на аппарате «ГРВ-компакт». Схема исследования: 1) подготовительный этап: тестирование по тесту Айзенка, Леонгарда, Спилбергера, выполнение теппинг-теста; 2) 1, 2, 3, 4 исследования (по учебным четвертям): выполнение цветового теста Люшера, самооценки Дембо-Рубинштейна, ГРВ-графия; 3) введение образовательных инноваций под контролем динамики ГРВ-грамм.

**Результаты исследования.** Внедрение в рамках программы «Путь к здоровью» подпрограммы «Мониторинг психофизического состояния обучающихся гимназии» позволил более объективно отслеживать изменения психологического состояния гимназистов. Было проведено 1415 съёмок обучающихся. Из них 1-е исследование составили 366 съёмки, 2-е исследование – 333 съёмки, 3-е исследование – 266 съёмки, 4-е исследование – 212 съёмки, подбор личностно-ориентированных методов саморегуляции - 238 съёмки. По результатам 1 исследования ГРВ-грамми 252 гимназиста (69%) имели результаты ГРВ-грамм в пределах нормы, у 114 гимназистов (31 %) - результаты ГРВ-грамм ниже нормы. По результатам 2 исследования произошло увеличения числа гимназистов с хорошими показателями ГРВ-грамм: у 262 обучающихся (78 %) были результаты в норме, а у 22 % ниже нормы. 3-е исследование: у 226 обучающихся (85 %) – в норме, 15 % - ниже нормы. 4-е исследование - 178 обучающихся (93 %) – норма, 7 % - ниже норма (рис. 1).

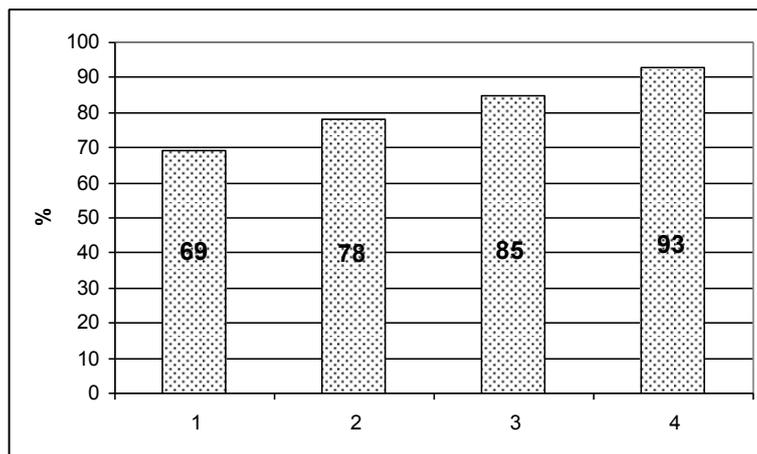


Рис. 1. Рост числа гимназистов в течение учебного года с показателями ГРВ-грамми в пределах нормы

Тест Люшера был проведён 1098 раз. Положительная динамика наблюдалась по показателю работоспособность, активность и снижение по показателю тревожность. Выявлена положительная корреляция между показателями интегральной площади и показателями работоспособности и активности и отрицательная корреляция между показателями тревожности и интегральной площади.

При индивидуальном анализе, по классам, по параллелям были выявлены группы детей с низкими показателями площади ГРВ-грамм и коэффициента симметрии, что в первую очередь было связано с нарушениями режима дня (недостаточный сон) и питания, стрессовыми состояниями (рис 2.).

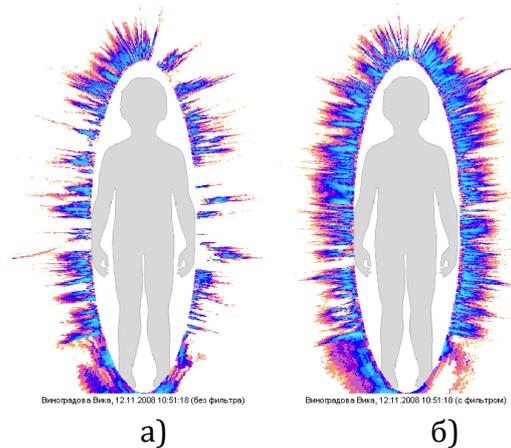


Рис. 2. Динамика энергетического потенциала В-й В. ученицы 3 класса: а) первое исследование (энергетический потенциал снижен); б) второе исследование (ребёнок выспался и покушал перед школой) (энергетический потенциал в норме).

Были выявлены уменьшения площади ГРВ-грамм при переводе класса в первую смену.

На основании психологического тестирования и показателей ГРВ-графии каждый получил лично-ориентированные рекомендации по сохранению и улучшению своего психофизического здоровья. Также были даны рекомендации по каждому обучающемуся классным руководителям и результаты исследования с рекомендациями сообщены родителям. В результате совместной работы детей, родителей и учителей показатели ГРВ-графии увеличивались от съёмки к съёмке. В отдельных классах даже при переходе в 1 смену результаты оставались стабильными (рис. 3). Поиск и использование различных систем оздоровления и сохранения здоровья детей выявил эффективность и экономичность (временную и материальную)

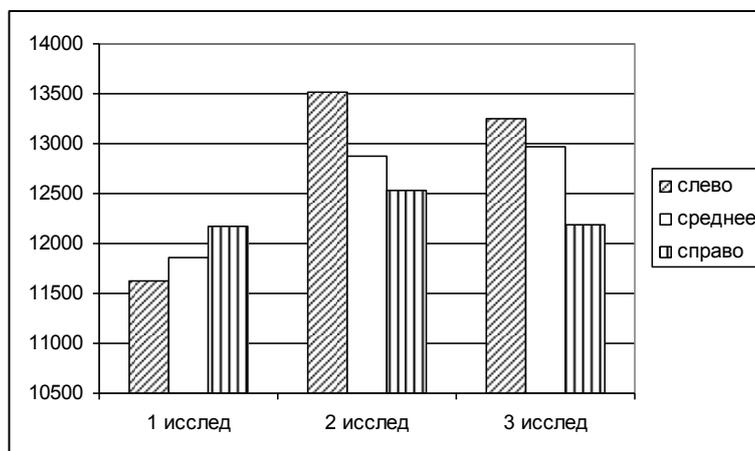


Рис. 3. Динамика показателей ГРВ-графии в течение 3 класса (2 смена) – 1 исследование - начало учебного года, 2 – исследование – окончание учебного года. 4 класс (1 смена) – 3 исследование – начало учебного года.

**Выводы:** 1. Использование метода газоразрядной визуализации в проведении мониторинга выявило высокую эффективность в реальном отображении происходящих изменений психофизиологического состояния исследуемых.

2. Наибольшая эффективность для нормализации результатов ГРВ-графики выявлена при соблюдении режима сна, рациональном питании, занятиях физической зарядкой и позитивным самонастроением.

3. Выявлена положительная корреляция показателя интегральной площади с показателями работоспособности и активности и отрицательная корреляция с показателем тревожности.

**Объект исследования.** В исследовании приняли участие 68 обучающихся 1-9 классов Новомировской средней школы Юргамышского района.

**Методы исследования:**

В исследовании использовали психологические тесты (тест Айзенка (подростковый вариант), тест Дембо-Рубинштейна) и программно-аппаратный комплекс «ГРВ Камера» разработанный в Техническом Университете Санкт-Петербургского государственного Института Точной Механики и Оптики и основанный на эффекте Кирлиан. Комплекс прошёл клинические испытания и сертифицирован Министерством охраны здоровья Российской Федерации как прибор медицинской техники.

Метод газоразрядной визуализации (ГРВ-графики), освещая особенности энергоинформационного обеспечения жизнедеятельности организма человека, даёт возможность оценить структурно функциональное состояние организма с получением стабильных и воспроизводимых результатов.

Обследование проводили в диапазоне с 9 до 12 часов. Все ГРВ-граммы регистрировали в двух режимах статистической съёмки: функциональном – без фильтра и структурном – с фильтром. Полученные данные обрабатывали с одними параметрами программы «ГРВ-энергетическое поле»: абсолютный уровень шума – 40, базовая интенсивность – средняя, минимальная площадь фрагментов – 30, рабочий радиус – 0.

ГРВ-граммы выполнялись: 1) контрольный вариант «с фильтром»; 2) контрольный вариант «без фильтра». Психологическое тестирование проводилось параллельно. Повторное исследование выполнялось через 1,5 месяца.

**Результаты исследования и их обсуждение.**

При подведении итогов исследования психофизического состояния школьников были получены следующие результаты (рис 1.).

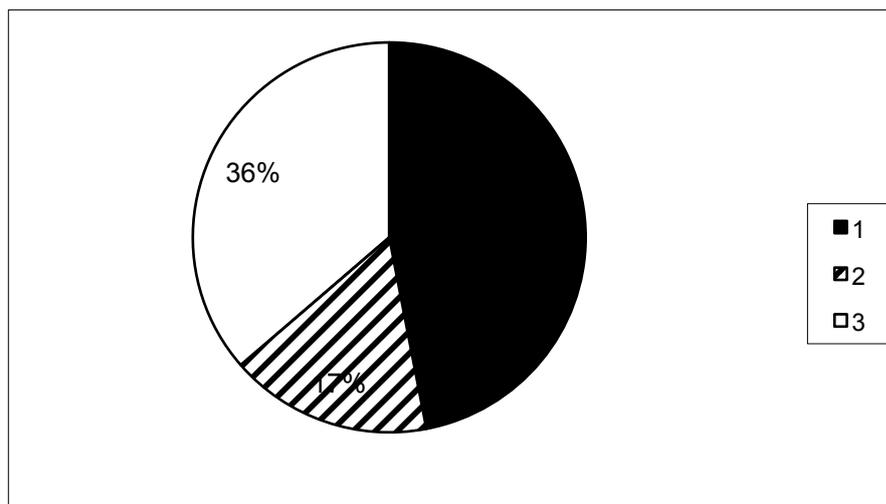


Рис. 1. Результаты оценки психофизического состояния гимназистов методом ГРВ-графики: 1 – энергодефицитное состояние; 2 – состояние в зоне риска (на границе нормы); 3 – относительная норма.

Только 36 % школьников имели показатели газоразрядной визуализации в пределах относительной нормы (рис.1), у 47 % выявили энергодефицитное состояние, у 17 % - состояние в зоне риска (на границе нормы).

Результаты психологического тестирования, в частности показатели оценки самочувствия теста Дембо-Рубинштейна имели положительную корреляцию с показателями ГРВ-графики. Школьники, характеризующие своё состояние как хронической усталости, сниженного настроения, слабости имели низкие показатели ГРВ-графики. По тесту Айзенка на момент исследования у них преобладали холерический и меланхолический типы темперамента.

С каждым исследуемым была проведена беседа по результатам тестирования и даны рекомендации по соблюдению режима дня, питания, выполнению физической зарядки, положительному самонастрою. Проведены беседы с родителями по результатам исследования, даны индивидуальные консультации и рекомендации. До администрации школы, классных руководителей доведены общие результаты исследования и совместно скорректированы программы по обучению и формированию устойчивых стереотипов здорового образа жизни, чтобы знания не только закреплялись, но и реализовались в поведении.

При проведении повторного исследования наилучшую динамику показателей ГРВ-графики показали обучающиеся 1 класса. В среднем по классу произошло увеличение общей площади засветки на 6228 пикселей. У 2 детей наблюдалось снижение показателей ГРВ-графики, связанное с заболеванием ОРЗ.

Роста результатов удалось достичь благодаря совместной работе учителя, родителей и детей. Родители помогали ребёнку в выполнении режима дня и питания, физической нагрузке, положительном настрое. Учитель выстраивал оптимально учебный процесс и индивидуально помогал детям скорректировать своё состояние. Дети стремились получить красивые картины свечения своего энергетического поля. Совместная заинтересованность в получении красивого результата позволила добиться улучшения психофизиологического состояния детей.

Администрации школы получила возможность проанализировать работу учителей по выполнению здоровьесберегающего компонента программы и воспитательную работу родителей.

Таким образом, мониторинг психофизического состояния с помощью автоматизированных неинвазивных и скоростных технологий является научно-обоснованной базой построения индивидуальных технологий сохранения психофизического здоровья школьников в процессе обучения. Внедрение программы психофизической коррекции в начальной школе приведет как к снижению заболеваемости, так и повышению успеваемости учащихся, созданию у них мотивации к здоровому образу жизни.

**Выводы:**

1. Выявлена положительная корреляция между показателями самооценки состояния и результатами ГРВ-графи.
2. Стабилизации результатов ГРВ-графи школьников в пределах нормы способствует соблюдение режима дня, рациональное питание, физическая нагрузка, положительный психологический настрой.
3. Использование метода газоразрядной визуализации в модульной образовательной программе по охране и укреплению здоровья школьников, интегрированной в различные образовательные курсы и внеурочную работу совместно с родителями, подводит к деятельностному подходу детей по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни.

### **Экспресс-оценка психофизиологического состояния спортсменов – паралимпийцев в период подготовки и участия в ответственных соревнованиях**

Метод ГРВ успешно применяется в спорте с конца XX века. Внедрение прибора Био-Велл позволило развить новые приложения и использовать этот прибор для экспресс-оценки состояния спортсменов. Большая работа проводится под руководством кандидата психологических наук А.К. Дроздовского [Дроздовский А.К., и др. 2012, 2013, 2014]. В оценке состояния спортсменов используются два параметра:

1. Энергетический потенциал (ЭП) – характеризует психофизиологическое состояние спортсмена, вычисляется в процентах от 0 до 100. ЭП на уровне 100% характеризует высокую степень психофизиологической готовности и высокий энергетический резерв.
2. Стрессовый фон (СФ) – характеризует уровень тревожности, стресса. Уровень стресса измеряется в относительных единицах от 0 до 10,.

Данные рисунка свидетельствуют о следующем: 1) адекватное реагирование функциональных систем организма спортсменов на тренировочные программы в период УТС; 2) высокий уровень психофизиологической готовности команды к стартам Кубка мира; 3) высокий уровень индекса ЭП и низкие показатели уровня стресса были сохранены в период соревнований, что свидетельствует об адекватном выборе режима подготовки к соревнованиям. По результатам исследований особенностей психофизиологической адаптации спортсменов были сделаны следующие выводы:

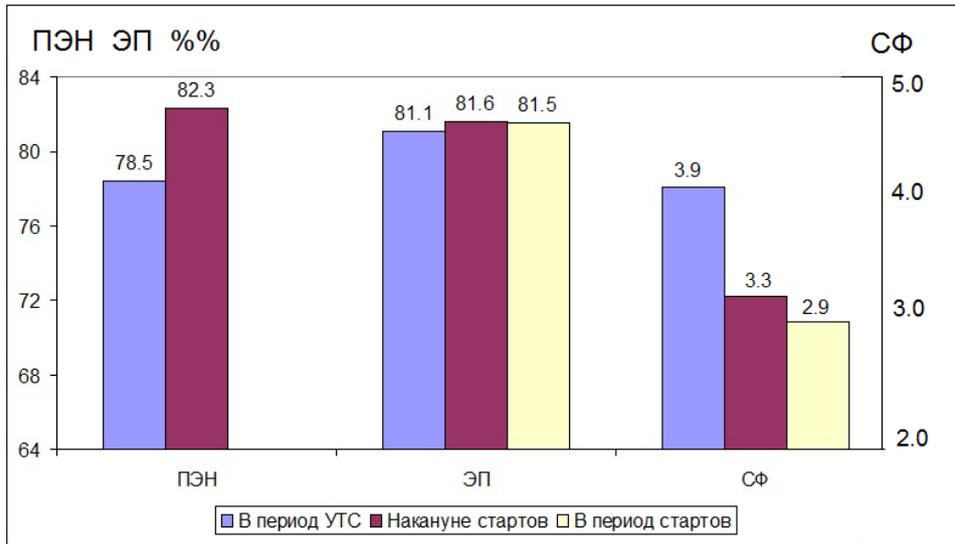


Рисунок . Усредненные по группе результаты оценки ПЭН, энергетического потенциала спортсменов (в %%) и уровня стрессового фона (в условных единицах) в период UTC, накануне и в дни соревнований Кубка мира.

1. Показатели энергетического потенциала (ЭП) и уровня стрессового фона (СФ) отражают процесс психофизиологической адаптации спортсменов в предсоревновательный и соревновательный периоды и могут служить прогностическим фактором для оценки соревновательной успешности спортсменов: высокий уровень ЭП и низкий уровень СФ служат индикатором и отражают один из факторов психофизиологической готовности спортсмена к выступлению на соревнованиях.
2. Существует такой типологический комплекс свойств нервной системы (условно положительный), при наличии которого наблюдается более высокий уровень адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам по данным ЭП и СФ.
3. Использование программно-аппаратного комплекса «ГРВ Спорт» позволяет осуществлять оперативный контроль процесса адаптации спортсменов к высокогорью в предсоревновательный и соревновательный периоды и своевременно проводить необходимые коррекционные мероприятия.

Спортсмены-паралимпийцы объединенной команды России, обследование которой проводилось методом ГРВ, показали выдающийся результат на паралимпийских играх в Сочи в 2014 году: 80 медалей, из них 30 – золотые, 28 – серебряные, 22 – бронзовые.

### Исследование жидкостей методом ГРВ

Под действием электрического поля светятся практически все объекты окружающего нас мира. И, конечно, вода и прочие жидкости. Исследованию ГРВ

свечений воды было посвящено большое количество работ и защищено несколько диссертаций. Было показано, что характер свечения является характеристикой структуризации жидкости. Дистиллированная вода дает маленький ровный кружочек свечения, свечение водопроводной воды ярче и более неоднородно, в то время как активированные жидкости дают яркие всполохи свечения. Все параметры этих свечений измеряются количественно, так что можно оценить, какой «характер» у исследуемого образца воды.

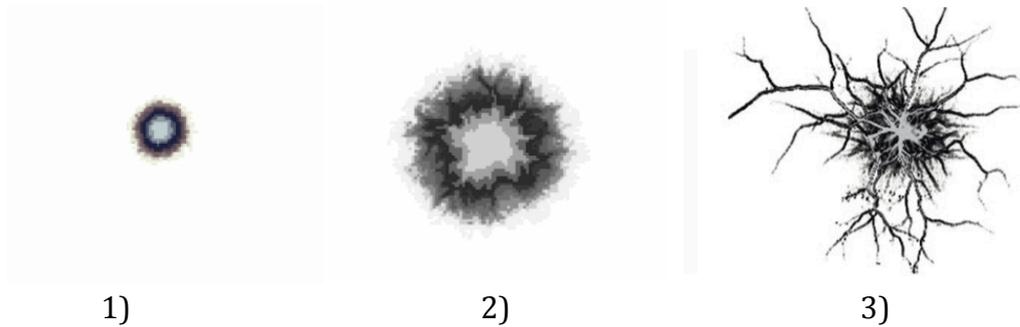


Рис.. Примеры ГРВ изображений различных образцов воды. 1 – дистиллят; 2 – водопроводная вода; 3 – структурированная вода.

Метод ГРВ позволяет количественно оценить реакцию воды на условия окружающей среды и на различные воздействия. В качестве примера приведем динамику изменения площади свечения капли двух образцов воды сразу после открытия герметично закрытой бутылки и 4 часа спустя. В качестве образца была взята питьевая вода, доступная в розничной продаже в г. Санкт-Петербурге. Бутылки были открыты одновременно и находились при одинаковых условиях (23°C, 46% относительной влажности).

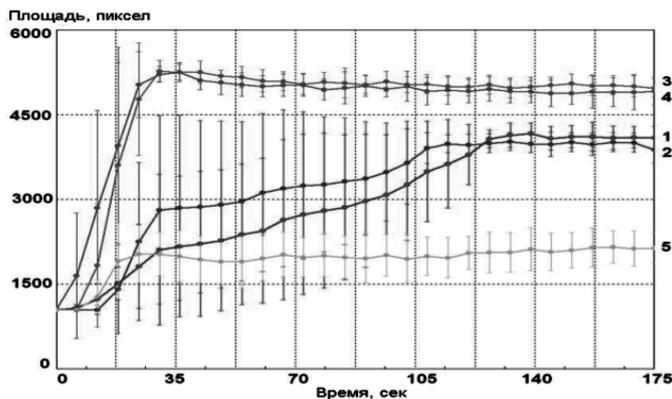


Рис. . Временная зависимость площади ГРВ свечения капли воды. 1,2 – два образца воды, взятые сразу после нарушения герметичности бутылки; 3,4 – образцы воды, взятые через 4 часа после нарушения герметичности бутылки; 5 – дистиллированная вода.

Как видно из приведенных данных, сразу после разгерметизации свечение воды отличается большой вариабельностью между измерениями, и существенным ростом параметров с двумя выраженными фазами: первые 30-40 секунд, и далее до двух минут; через две минуты результаты стабилизируются. Для образцов воды,

простоявших 4 часа, наблюдается подъем в первые 40 с, однако далее параметры стабильны и одинаковы для обеих образцов.

Таким методом можно проверять качество бутилированной воды и ее соответствие заявленным производителем параметрам, причем такая проверка несравненно быстрее и дешевле, чем химический анализ.

Чувствительность метода ГРВ при исследованиях воды позволяет изучать реакцию воды на различные влияния. Например, можно зафиксировать статистически значимые различия свечения исходной воды и воды, подвергшейся воздействию переменного магнитного поля или акустических волн. Интересным вопросом является исследование влияния на воду эффектов формы, в частности, исторических и религиозных сооружений. Этот вопрос широко обсуждается, однако количество экспериментальных данных весьма ограничено. Во время экспедиций на Русский Север, в Мексику, Перу, Венесуэлу мы провели серию экспериментов, в ходе которых образцы воды помещались в зону исследуемого объекта на несколько часов, после чего во многих случаях было обнаружено статистически значимое изменение параметров ГРВ-изображений исследуемых образцов.

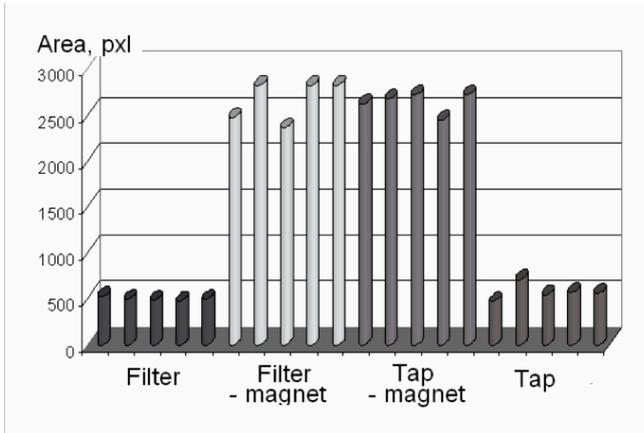


Рис.. Сравнение параметров ГРВ свечения пяти образцов воды водопроводной и фильтрованной воды до и после воздействия магнитного поля.

Во время подобных экспериментов было замечено, что результат сильно зависит от времени нахождения воды под воздействием объекта. В 2009 году был проведен длительный эксперимент. 2 литра фильтрованной водопроводной воды были набраны в стеклянный сосуд и отстаивались на протяжении нескольких часов, после чего воду разлили в два стерильных литровых стеклянных сосуда так, что при закрытии крышками в сосудах не оставалось воздуха. Оба сосуда были герметично закупорены. Один из сосудов был помещен под непрозрачную пирамиду, второй был поставлен на расстоянии 0,5 метра от пирамиды и накрыт светонепроницаемой материей. Пирамида была сориентирована по сторонам света. В таком положении образцы находились на протяжении 3-х месяцев, после чего сосуды были откупорены и каждый образец измерен по 8 раз. Измерения показали, что с вероятностью 99% исследуемые выборки имеют статистически значимое различие. Это совершенно объективно доказывает, что пирамида влияет на воду, а следовательно, и на человеческий организм.

Информативность метода ГРВ для исследования жидкофазных объектов была продемонстрирована при изучении свечения микробиологических культур, крови здоровых людей и онкологических больных, реакции крови на аллергены, гомеопатических препаратов 30С потенций и цветочных эссенций, сверхмалых концентраций различных солей [Korotkov K., Krizhanovsky E., et.al. 2004]. В большом цикле работ были показаны статистические различия в свечении натуральных и синтетических эфирных масел, имеющих одинаковый химический состав по результатам спектрографических исследований, а также овощей и фруктов, выращенных органическим путем и с применением удобрений. Было показано, что внесение в воду кристаллов меняет характер ее свечения. Особый интерес вызвали работы по влиянию на воду эмоций человека.

## **Система динамического анализа комплексных параметров среды обитания и изменений психоэмоционального состояния человека**

### **Введение**

Экологическое состояние среды обитания и ее влияние на здоровье и самочувствием человека определяется совокупным комплексом параметров био и техносферы. К ним можно отнести и особенности климата данной местности, в частности, уровень соляризации, и уровень загрязненности воздуха, и распределение электромагнитных полей, как естественного, так и техногенного происхождения, и множество других факторов. Как показано в последнее время, существенный вклад вносят такие неоднородности строения земной коры, как зоны разрывных тектонических нарушений и напряжений, и приуроченные к ним древние захороненные реки. Многообразие факторов и их динамический характер требует применения комплекса специализированных приборов, что не всегда доступно даже для хорошо оборудованных исследовательских центров. Это затрудняет оценку экологической безопасности окружающей среды и делает ее малодоступной даже для крупных строительных организаций, не говоря уже об индивидуальных гражданах. Между тем подобная оценки является принципиально важной как на этапе проектирования нового строительства, так и при анализе причин плохого самочувствия и повышенной заболеваемости людей в определенных климато-географических зонах. Поэтому актуальной проблемой для инженерной мысли является разработка информативного недорогого прибора для комплексной оценки интегральных параметров экологической среды обитания, который может применяться как в профессиональной среде, так и гражданским населением.

### **Экспериментальная установка**

Схематическое представление экспериментальной установки приведено на рисунке 1.

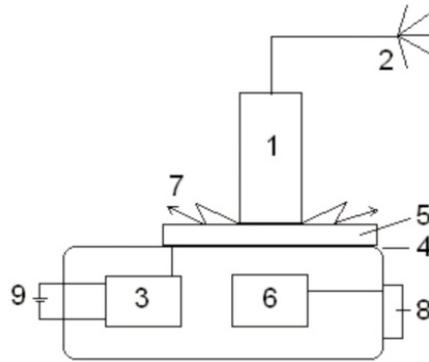


Рис. 1. Схема экспериментальной установки. 1 – металлический цилиндр; 2 – антенна «ГРВ Спутник»; 3 – генератор высоковольтных импульсов; 4 – прозрачное токопроводящее покрытие; 5 – прозрачный кварцевый электрод; 6 – видеопреобразователь; 7 – газовый разряд; 8 – USB-накопитель; 9 – источник питания

Титановый цилиндр 1 диаметром 15 мм соединенный со специально антенной 2 устанавливается на поверхность кварцевого электрода 5, на обратную сторону которого нанесено прозрачное токопроводящее покрытие 4. С генератора 3 на это покрытие подается последовательность импульсов напряжения амплитудой до 7 кВ, длительностью 10 мкс с частотой 1 кГц пачками 0,5 с каждые 5-10 с. Свечение газового разряда 7 преобразуется оптико-электронной системой 6 в серию изображений, которые анализируются в компьютере. Файлы имеют метки времени, что позволяет при обработке сопоставить их с последовательностью регистрируемых событий.

Экспериментальную систему в случае нахождения в помещении можно представить в виде эквивалентной схемы системы связанных LC контуров (рис. 2).

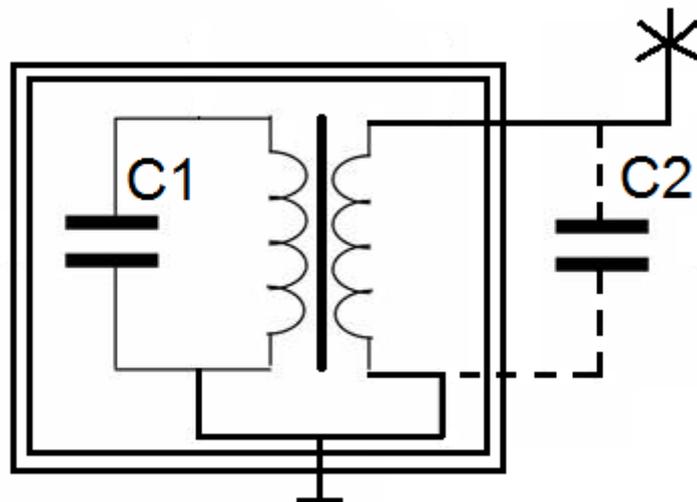


Рис. 2. Эквивалентная схема экспериментальной установки, где C1 соответствует емкости электронной схемы ГРВ прибора, C2 – эквивалентная емкость антенны на помещении.

Разряд развивается за счет токов смещения между антенной 2 и заземленными или проводящими объектами в окружающем пространстве. В зависимости от наличия полей различной природы в окружающей среде, химического состава воздуха и состояния проводящих объектов, (к которым относятся люди), меняются условия распространения электромагнитной волны в пространстве, вследствие этого токи в системе перераспределяются, следовательно, изменяются параметры свечения. Таким образом, данная экспериментальная система может реагировать на изменение электрической емкости окружающего пространства и находящихся в ней проводящих объектов.

В зависимости от наличия полей различной природы в окружающей среде, химического состава воздуха и состояния проводящих объектов, (к которым относятся люди), меняются условия распространения электромагнитной волны в пространстве, вследствие этого токи в системе перераспределяются, следовательно, изменяются параметры свечения. Изменение функционального состояния человека приводит к изменению импеданса тела, распределения полей различной природы вокруг тела, химического состава окружающего воздуха за счет выдыхаемого воздуха и выделяемых эндокринной системой через кожу веществ. Таким образом, данная экспериментальная система может реагировать на изменение электрической емкости окружающего пространства и находящихся в ней проводящих объектов.

Обработка данных в рамках данной работы производилась в специально разработанном программном обеспечении, при обработке данных брались к рассмотрению не только абсолютные значения параметров ГРИ – площади, средней интенсивности и энергии, - но и их стандартные отклонения внутри серии.

Во время всех измерений производился контроль параметров воздуха: относительной влажности, температуры и давления. В ряде случаев также учитываются доступные через Интернет параметры геофизической обстановки: фазы Луны, геомагнитная обстановка на день измерения и ряд других.

### **Эквивалентная схема устройства для регистрации ГРВ-грамм**

Для выявления оптимального диапазона параметров прибора определялась зависимость параметров ГРИ от емкости подключенного конденсатора в промежутке значений емкостей 8 – 220 пФ, так как при исследовании различных материалов и жидкостей параметры ГРИ не выходят за пределы данного диапазона. Нижний предел, равный 8 пФ, обоснован тем фактом, что при более малых значениях емкости газовый разряд не формируется или же формируется нестабильно. Верхний же предел обоснован тем, что значения параметров ГРВ-грамм при 220 пФ практически равны значениям при подключении тест-объекте к разьему заземления прибора ГРВ. Пример экспериментальной кривой приведен на рис. 3. Оптимальная чувствительность наблюдается на возрастающем участке кривой, выбор которого обусловлен как элементами схемы прибора, так и параметрами внешней среды.

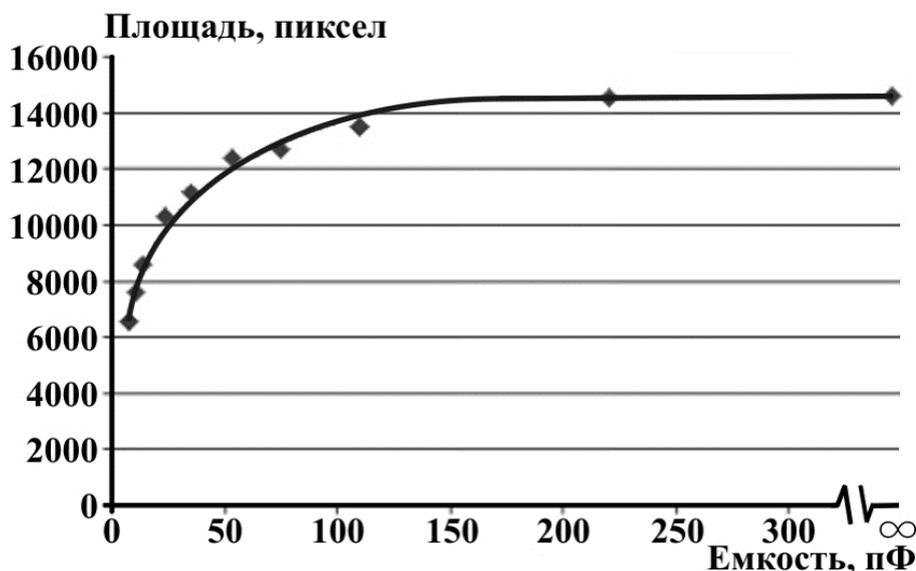


Рис.3. Зависимость площади ГРИ от емкости конденсатора

### Физико-математическая модель

Как было показано в ряде работ [Korotkov K. et. al. 2004. Korotkov K, Orlov D, Madappa K. 2009] сопротивление человеческого тела относительно мало, что обеспечивается значительным процентным объемом электролитических жидкостей в организме (в виде крови, лимфы, меж- и внутриклеточной жидкости и пр.). При этом дисперсия диэлектрической проницаемости тела имеет нелинейную природу с выраженными специфическими областями. Дисперсия диэлектрической проницаемости обусловлена наличием поляризованных структур в организме, которые присутствуют на самых различных уровнях от молекулярного до уровня органов и всего тела (например, в результате работы мышечной системы). На значительных дистанциях, сравнимых с линейными размерами всего тела, напряжения, имеющие значения более электролитического потенциала (0.7 – 1.4 В, в зависимости от электрохимической реакции и электролита) вызывают протекание токов, т.е. перераспределение заряда. В случае высокочастотных внешних воздействий электрического поля на тело человека в силу значительной массы и инерции ионов токи переноса замещаются токами смещения. Таким образом, тело человека во всем диапазоне частот ЭМП нельзя однозначно отнести к проводникам или диэлектрикам, электропроводящие свойства человеческого тела нелинейны и нестационарны.

Проведенные исследования показали, что чувствительным элементом системы является не только антенна «ГРВ Спутник» (емкостная связь), но и сам газовый разряд, формируемый вокруг металлического цилиндра, установленного на кварцевом электроде, который является чувствительным к химическому составу газовой среды (воздуха) и ее физическим характеристикам.

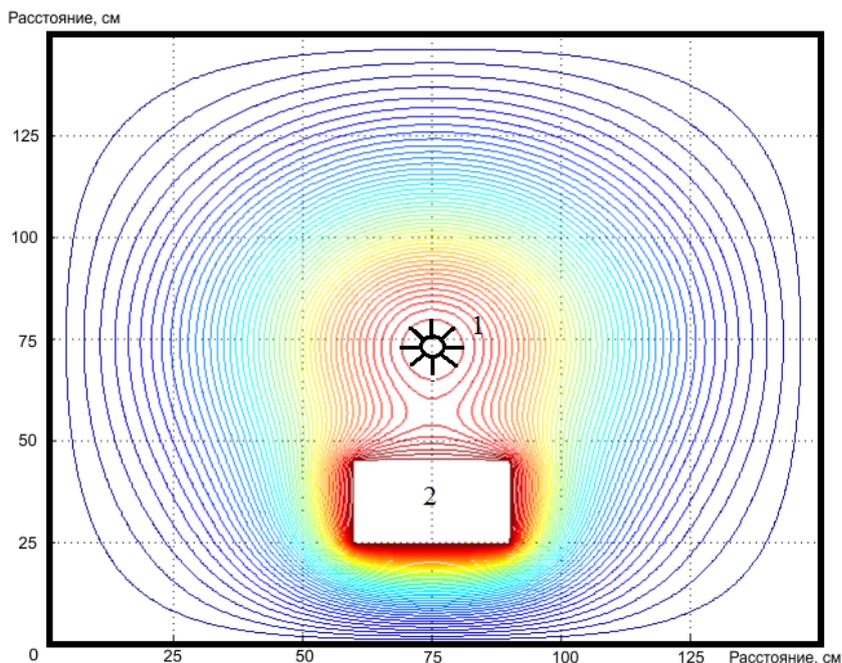


Рисунок 4. Картина поля в помещении на уровне среза 0,2 м от пола, где в центре находится «ГРВ Спутник»

На рисунке 4 представлено мгновенное распределение электромагнитного поля в случае нахождения в помещении антенны 1, на которую подается потенциал и незаземленного электропроводящего объекта 2, рассчитанное на основе физико-математической модели. Хорошо видно, что происходит перераспределение заряда из-за нахождения в помещении объекта. Эта модель иллюстрирует тот факт, что при нахождении в помещении массивных электропроводящих объектов, сравнимых с размерами помещения, меняется распределение электромагнитного поля, что сказывается на импульсном токе, протекающем в цепи антенны. При изменении импеданса объекта, характер распределения поля тоже меняется. Таким образом, емкость зависит от напряженности поля вокруг антенны «ГРВ Спутник», характеристик окружающей среды и характеристик присутствующих в помещении объектов.

В данной модели не учитывается изменение состава воздуха, от которого зависят параметры газового разряда и, соответственно, сигнал датчика. Наиболее сильно влияют органические молекулы, которые в большом количестве образуются при нахождении людей в помещении, как за счет дыхания, так и перспирации кожи. Эти факторы усиливаются в процессе эмоционального возбуждения.

Следовательно, сигнал датчика зависит от комплекса параметров окружающей среды, многие из которых не поддаются прямому измерению. Можно сказать, что датчик «ГРВ-Спутник» (рис.5) является интегральным анализатором состояния окружающей среды.



Рис.5 Прибор ГРВ «Био-Велл» с датчиком «Спутник»

### Методика обработки данных

На рис.6 приведено изображение свечения тест-объекта.

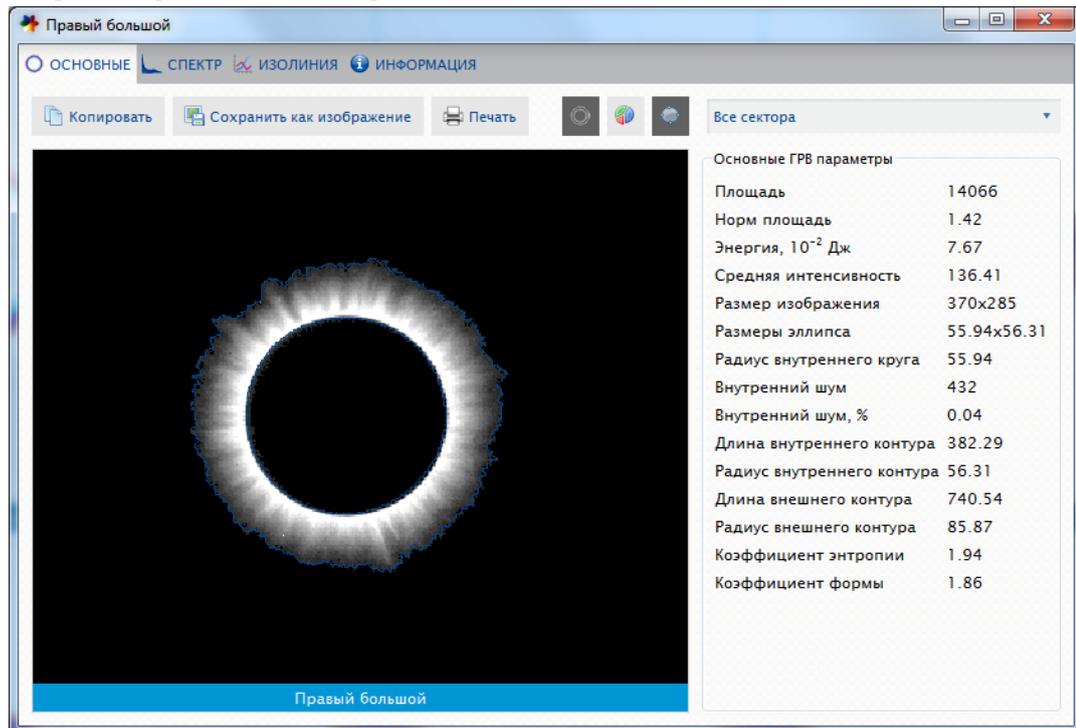


Рис.6. Вид экрана программы «Био-Велл» с изображениями свечения тест-объекта и списком основных параметров.

Было показано, что основными информативными параметрами для анализа являются:

1. Площадь: количество пикселей изображения после программного удаления шума, пропорциональна количеству фотонов, формирующих изображение в данный момент времени.

2. Интенсивность: усредненная интенсивность излучения.

3. Энергия: уровень энергии излучения.

4. Стандартное отклонение параметров, оцененное в режиме скользящего окна.

Энергия излучения вычисляется как произведение площади свечения на интенсивность, с экспериментально определяемым коэффициентом, зависящим от чувствительности ПЗС матрицы прибора. Коэффициент вычисляется на основании следующих данных.

Как показано в [<http://ellphi.lebedev.ru/20/pdf18.pdf>] чувствительность ПЗС матрицы определяется следующим выражением

$$\text{где} \quad \frac{1}{S} = \frac{W}{I} = \frac{E}{s \times I} = \frac{4P \times t \times T}{\pi \times d^2 \times I},$$

$W$  – плотность энергии излучения источника [Дж/см<sup>2</sup>],  $I$  – величина отклика (сигнала) [деления],  $E$  – энергия излучения источника [Дж],  $s$  – площадь участка ПЗС-матрицы, засвеченного излучением [см<sup>2</sup>],  $P$  – мощность источника излучения [Вт],  $t$  – выдержка, устанавливаемая на фотоаппарате [сек],  $T$  – суммарный коэффициент пропускания светофильтров, используемых при регистрации излучения,  $d$  – диаметр участка ПЗС-матрицы, засвеченного излучением [см].

Экспериментально было определено, что чувствительность падает с увеличением длины волны и для  $\lambda = 424$  нм имеет порядок  $10^{-10}$  Дж/см<sup>2</sup> как для лазерного, так и для лампы накаливания.

Естественно, этот параметр зависит от типа ПЗС и используемого оптического тракта. Поэтому было проведено экспериментальное исследование параметров отклика используемой в ГРВ приборах ПЗС камеры при помощи лампы накаливания с известными параметрами. Использовалась матированная лампа мощностью 10 Вт дающая относительно равномерный поток излучения в видимом диапазоне.

Для этой лампы засветка ПЗС матрицы соответствовала площади  $S = 61000$  пиксел при величине спектра от 55 до 255 с максимумом на 160 и средним 220.

Отсюда эквивалентная мощность источника может быть рассчитана как

$$P(\text{Вт}) = \frac{P_{\text{calib}} \times S \times I}{(S \times I)_{\text{calib}}} = \frac{10S \times I}{61000 \times 220} = S \times I \times 8 \times 10^{-7} \quad (6)$$

$$\text{Энергия } E \text{ (Дж)} = P \text{ (Вт)} \times t \text{ (сек)}$$

ГРВ импульсы длительностью  $10^{-4}$ с подаются с частотой 1000 Гц в течение 0,5 с. Следовательно, время накопления сигнала на ПЗС матрице составляет  $5 \times 10^{-2}$  с,

откуда  $E = 5 \cdot 10^{-2} P$ . Таким образом, формула для энергии излучения ГРВ сигнала принимает следующий вид

$$E (\text{Дж}) = S \times I \times 4 \times 10^{-8}$$

С использованием этой формулы можно представлять как результаты обработки ГРВ-грамм, так и динамические данные в единицах энергии излучения.

ГРВ параметры используются при статистической обработке клинических данных в медицине и биофизике.

Исследования показали, что информативными являются не только абсолютные значения параметров, но и их вариабельность во времени. Абсолютные значения параметров связаны с различными физическими и химическими характеристиками окружающего антенну «ГРВ Спутник» воздуха и проводящих и поляризуемых объектов в непосредственной близости (в пределах нескольких метров) от антенны, поскольку эти характеристики определяют электрическую емкость между антенной и «землей». Стандартное отклонение «площади» и «энергии свечения» связаны со стабильностью этих параметров во времени. Поэтому был предложен метод вычисления вариабельности параметров ГРИ.

Основным показателем вариабельности случайной величины является размах, однако он оценивает только границы варьирующего признака и не отражает степень колебания внутри этих границ. Этого недостатка лишен показатель дисперсия. Для исследования совокупности обычно рассчитывается среднеквадратическое отклонение (квадратный корень из дисперсии), которое показывает насколько в среднем отклоняются конкретные значения переменной от его среднего значения.

Исходя из специфики исследований, необходимо определять среднеквадратическое отклонение (СКО) не для всей выборки – за всё время измерений, а изменение СКО во времени. Соответственно, был выбран метод расчета СКО в режиме скользящего окна, то есть для каждого рассчитываемого значения бралось определенное количество предшествующих значений параметра ГРИ. При расчете каждого последующего значения СКО из базы расчета выбрасывалось первое значение в ряду и добавлялось новое из выборки. Ключевым вопросом было определение количества значений, на базе которых рассчитывать СКО. На основе многочисленных экспериментальных данных был выявлен базовый интервал для расчета СКО – от полутора до двух минут, что при 5-секундном интервале между разрядами составляет от 18 до 24 ГРИ. С целью стандартизации процедуры обработки данных размер скользящего окна был выбран равным 20 ГРИ. Следовательно, была принята следующая формула расчета:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{20} \times \sum_{i=t-19}^t (x_i - \bar{x})^2}$$

где  $t$  – элемент выборки, с которого начинается отсчёт 20-и последних ГРИ;  $x_i$  –  $i$ -ый элемент выборки из 20-и предыдущих значений;  $\bar{x}$  – среднеарифметическое значение параметра.

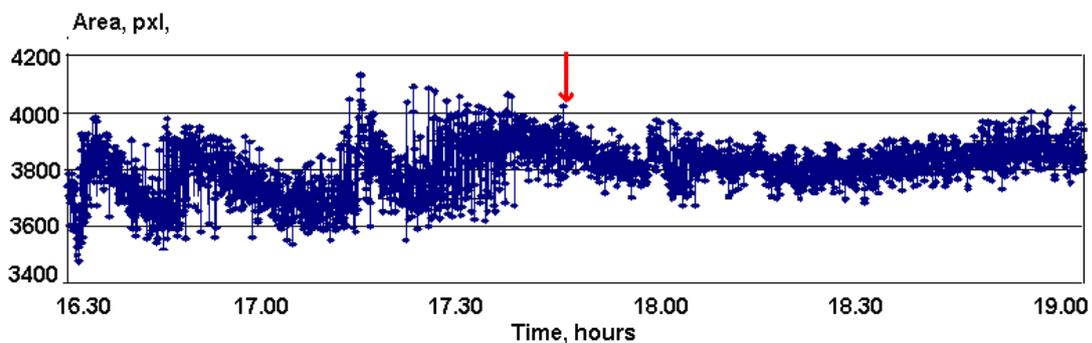
При увеличении скользящего окна теряется чувствительность показателя СКО, а при его уменьшении – возрастает шум, так как вес одного значения становится слишком большим.

Программное обеспечение позволяет автоматически проводить статистическую обработку динамических рядов данных. Для этого пользователь выставляет временные метки на графике процесса. В зависимости от особенностей зарегистрированного процесса, рекомендуется ставить метки каждые 5, 10 или 15 минут, в зависимости от длительности процесса, а также метки, отмечающие важные моменты. Программа вычисляет средние и СКО для каждого интервала и проводит статистическое сравнение соседних интервалов по методу Стьюдента и Манн-Уитни. Все исходные данные сохраняются в виде файла для последующей обработки в статистических программах.

Исследования показали, что при стабильных параметрах окружающей среды в помещении параметры датчика выходят на стационарный уровень через 15-45 минут работы, после чего вариабельность сигнала в течение 5-6 часов измерения была статистически не значима и не превышала 10%. Значимые изменения сигнала были зарегистрированы при изменении относительной влажности более чем на 5% и скачке температуры воздуха на  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### Результаты

Большая серия исследований и полевых испытаний в России, в Венесуэле, Колумбии, Англии, Испании в 2008-2014 гг показали, что прибор чувствителен к изменению параметров природной среды. Например, 1 августа 2008 года была проведена серия измерений в Новосибирске, Бердске, Иркутске и Абакане с использованием 7 независимых приборов в процессе полного солнечного затмения. У всех приборов экспериментальные кривые имели две четко выраженных фазы: до затмения и после затмения (рис.7). До затмения на всех графиках отмечались длинноволновые колебания двух типов: убывающий (для двух приборов) и возрастающий (для пяти приборов). После затмения сигнал стабилизировался с вариабельностью менее 1%.



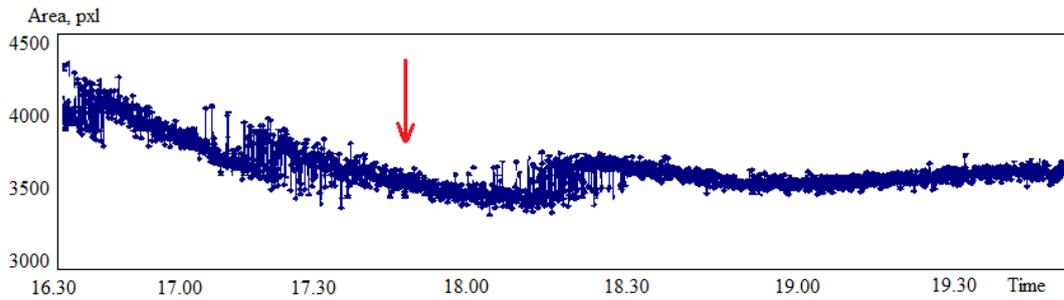


Рис.7. Временная динамика изменения площади сигнала прибора «ГРВ Спутник» во время полного солнечного затмения 01.08.2008 г. в Новосибирске в двух точках измерений. Стрелкой показан момент полного покрытия диска Солнца тенью луны.

Измерения показали, что прибор реагирует на фазы луны, восход и заход солнца в южных странах, где этот процесс имеет ярко выраженный характер; вариабельность сигнала существенно возрастает в геоактивных зонах [20]. Вадим Сеидов в Берлине проводил измерения при помощи «ГРВ Спутника» в одно и тоже время в течение года. Он обнаружил, что амплитуда сигнала существенно меняется в дни полнолуния [24].

В Чили, Мьянме и Санкт-Петербурге несколькими группами были проведены неоднократные измерения момента захода и восхода солнца, которые также отражались на графиках параметров (рис.4).

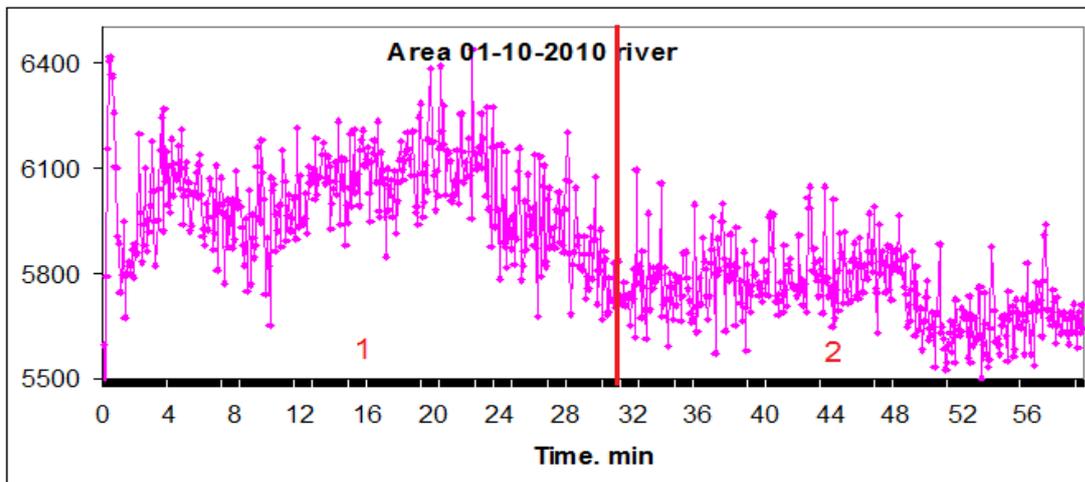


Рис.4. Временная динамика изменения площади сигнала прибора «Электрофотонный Датчик» в светлое время (область 1) и в период заката солнца (область 2) при измерении в Багане, Мьянма 10 января 2010 г.

В ходе культурологической экспедиции по Вологодской области были проведены измерения природных объекта Вологодской области, по преданиям обладающие «силой»: Дедов остров, Камень-Лось и Камень-Утюг. Контрольные измерения проводились в гостинице ежедневно непосредственно перед проведением экспериментальных измерений при тех же погодных условиях. Результаты измерений показали статистически значимые различия между контрольными и экспериментальными съемками. Площадь свечения и энтропия сигнала в местах силы была выше, чем при контрольных замерах, и имела более

высокую вариабельность. Графики всех замеров, проведенных на исследуемых объектах отличались высокой вариабельностью параметра энтропия, резко отличающейся от полученных при контрольных съемках. Аналогичные данные были получены при измерениях на объектах древних цивилизаций в Перу (рис.5)..

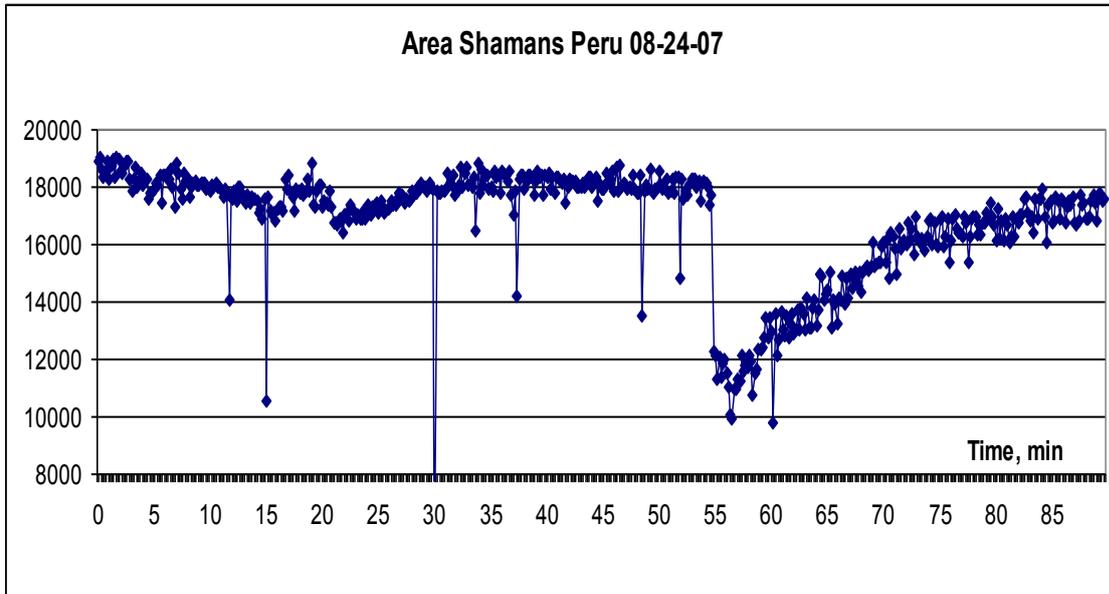


Рис.5 Динамика изменения сигнала ГРВ датчика в процессе шаманской церемонии в Перу. Видно резкое изменение сигнала датчика в процессе церемонии.

Особый интерес представляет измерение подсознательных психоэмоциональных реакций групп людей.

В 2012 году были проведены эксперименты по исследованию воздействия низкоинтенсивного звука на людей-операторов. Исследования проводились в аудитории с контролируемыми параметрами среды. На первом этапе прибор был установлен в пустой аудитории и через час после записи фона включен генератор звука. Не было зафиксировано изменение сигнала. На втором этапе после записи фона в пустой аудитории в нее были приглашены 10 студентов для выполнения контрольных заданий при работе на компьютере. Через 15 мин после начала их работы на 30 минут включался низкоинтенсивный звук на границе слухового диапазона человека – около 20 Гц и около 20 кГц. Запись проводилась 15 минут после выключения звука. Помимо измерений посредством прибора «ГРВ Спутник» производилось тестирование участников эксперимента по методу оценки функционального психоэмоционального состояния «САН» (самочувствие, активность, настроение) [25] (самочувствие, активность, настроение) в начале эксперимента и по окончании его. Все участники дали свое согласие на участие в исследовании, но не знали в какой момент времени будет включаться низкоинтенсивный звук.

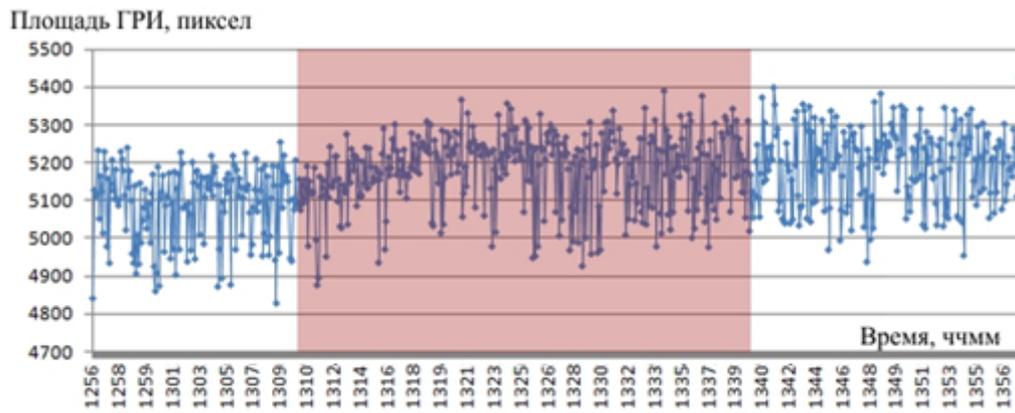


Рис. 8. Изменение площади ГРИ во время эксперимента; красным цветом выделено время включения низкоинтенсивного звука частотой 20Гц

При проведении дисперсионного анализа данных было доказано, что существует статистически значимая разница с вероятностью более 99% между фоновым сигналом до включения звука частотой 20Гц и после включения.

Таблица 1. Результаты расчета площади ГРИ и СКО площади ГРИ во время эксперимента

Параметр/Время	1.Фон до звука	2. Первые 10 минут звука 20 Гц	3.Последние 10 минут звука 20 Гц	4. Фон после звука
Площадь ГРИ	5080	5191	5178	5198
СКО площади	95,1	73,6	104,0	101,1

Время воздействия звуком с частотой 20Гц можно разбить на два различных этапа: в ходе первого этапа произошло увеличение площади ГРИ и снижение СКО площади ГРИ, а в ходе второго площадь ГРИ стабилизировалась, а СКО площади ГРИ вернулось к исходному фоновому уровню с незначительным увеличением. Интерпретация полученных данных может быть следующая: сразу после включения звука организмы операторов ПК поддались оказываемому стрессу (минимальное значение СКО – минимальная активность), но спустя некоторое время они подключили дополнительные внутренние резервы организма и вышли на нужный для работы уровень активности, что выразилось в возвращении СКО площади ГРИ к фоновым значениям. Соответственно, работа в таком режиме должна приводить к ускоренному истощению внутренних резервов организма, что и было подтверждено психологическими тестами САН (см. таблицу 2).

Нормальные оценки состояния по методу САН должны лежать в диапазоне 5,0 — 5,5 баллов. Анализ данных таблицы показывает, что до работы показатели по всем показателям были в пределах нормы, а после работы произошло значительное снижение.

Таблица 2. Средние показатели группы по шкалам методики САН

Самочувствие		Активность		Настроение		Средние показатели	
до	после	до	после	до	после	до	После
5,54	4,5*	4,78	3,7*	5,36	4,7*	5,23	4,3*

\* $p < 0.05$

В ходе контрольного эксперимента без включения звука частотой около 20 Гц и включении звука частотой 20 кГц ни данные прибора «ГРВ Спутник» ни метод оценки функционального психоэмоционального состояния «САН» не выявили статистически значимой реакции участников эксперимента. Также не было отмечено изменений сигнала прибора «ГРВ Спутник» в пустом помещении при включении звука частотой 20 Гц.

### Исследование эмоций

Интересным аспектом применения прибора «Электрофотонный Датчик» оказалась возможность дистантной регистрации эмоций. Этот факт был впервые обнаружен в 2007 году по воздействию на воду, далее оказалось, что «Электрофотонный Датчик» также обладает необходимой чувствительностью. Последние модификации этого датчика позволили резко поднять порог реакции датчика.

Вопрос дистантной регистрации эмоций имеет большое практическое значение. В настоящее время проводятся большие работы по регистрации эмоций по голосу, выражению лица, позам тела [9-12]. Все эти методы направлены на регистрацию индивидуальных эмоций, в то же время во многих случаях важно регистрировать коллективные эмоции. Проведенные эксперименты позволили зарегистрировать эффекты эмоционального возбуждения как групп людей, так и отдельных индивидуумов. Интересным направлением является измерение во время исполнения музыкальных произведений. Многочисленные эксперименты в 2009-2010 гг показали, что в большинстве случаев сигнал прибора «Электрофотонный Датчик» статистически значимо изменяется при исполнении музыкальных произведений. Как показала обработка полученных данных, во многих случаях в моменты выступления артистов параметры сигнала датчика существенно отличались от параметров в моменты пауз, в ряде случаев это отличие было статистически значимо. Это может быть интерпретировано как изменение энтропии сигнала в момент выступления по сравнению с фоном. Можно сказать, что выступление певцов меняет энтропию пространства. В настоящий момент проводятся исследования для ответа на вопрос, какие особенности эмоционального состояния исполнителей и зрителей оказывают наибольшее влияние на сигнал датчика.

Интересные результаты были получены в большой серии экспериментов, во время семинаров и конференций, проводимых Эриком Перлом в рамках

развиваемого им направления под названием «Исцеление через Воссоединение» (Reconnection Healing). Измерения проводились в 2008-2010 гг в Лос-Анджелесе, Боулдере, Амстердаме, С-Петербурге и других местах различными операторами на разных ГРВ приборах. Во всех случаях была обнаружена реакция датчика на групповые эмоции, а именно, на эмоциональный отклик слушателей семинара на происходящие события.

На рисунке 6 показана временная динамика изменения параметров ГРВ-грамм в течение семинара с обозначением значимых моментов.

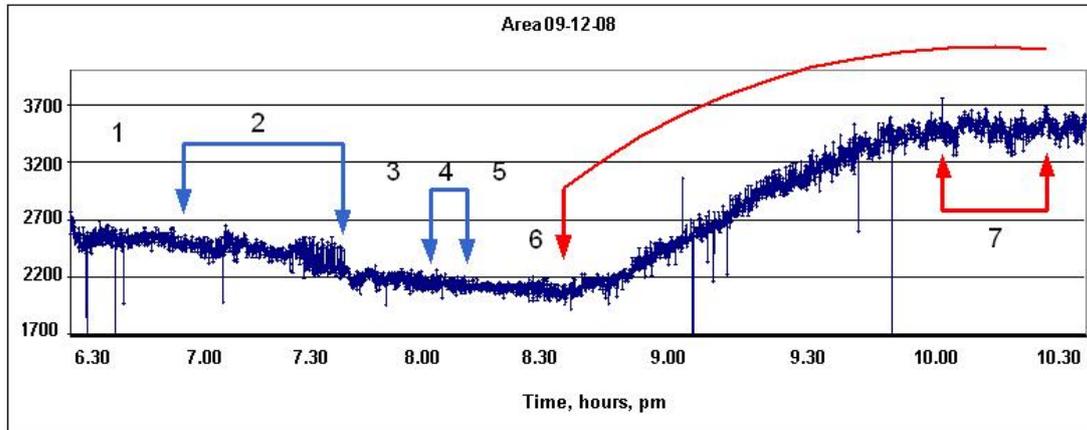


Рис. 6. Временная динамика изменения параметров ГРВ-грамм при измерениях во время семинара, проводимого Эриком Перлом с обозначенными значимыми моментами

Далее перечислены наиболее значимые моменты во время презентаций 12 сентября: Область 1 – запись фона.

область 2-5– вводная лекция. Скачок по средней интенсивности и значительные колебания по площади.

Область 6 – презентация Эрик Перл. Увеличение площади ГРВ-грамм, которое продолжается на протяжении всей презентации.

Область 7 – Эрик Перл подводит итоги и делает выводы и рассказывает о практических занятиях, запланированных на второй день.

Площадь ГРВ-грамм снижалась в первой половине дня, а во второй половине дня, когда появляется Эрик Перл, постоянно увеличивалась. Средняя интенсивность росла практически весь день.

Во многих экспериментах параллельно с датчиком мы регистрировали дистантное влияние участников эксперимента на воду. В качестве примера можно привести результаты измерений во время семинара в г. Боулдер, Колорадо, США. После определенной подготовки участников семинара попросили медитировать и послать положительные эмоции на сосуд с водой, стоящий на столе. ГРВ свечение воды было измерено до и после воздействия. На рис. 7 показано изменение параметров воды до и после воздействия.

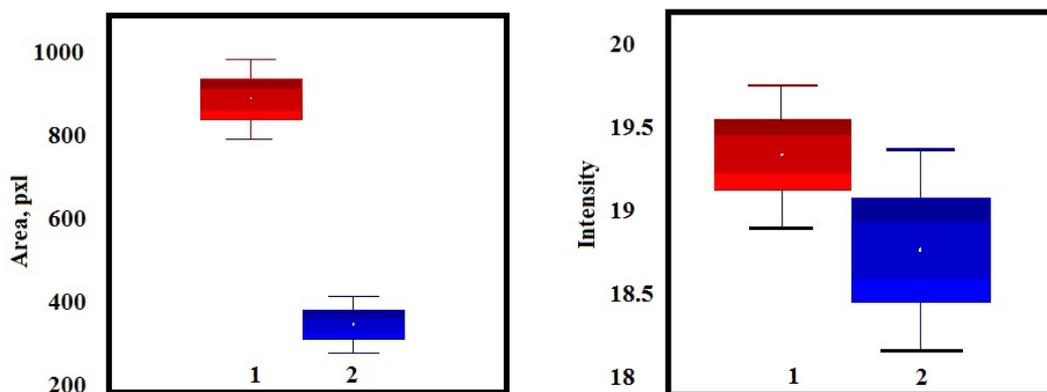


Рис. 7. Статистическая обработка ГРВ параметров площадь и интенсивность свечения до и после коллективного воздействия.

На основании полученных данных мы можем заключить, что разработанная система и методика измерений позволяют исследовать изменение психоэмоционального состояния групп людей. Психоэмоциональное состояние вплотную связано с функциональной активностью различных систем человеческого организма, таких как нервная система, эндокринная система, сердечнососудистая система. Для установления непосредственной связи получаемого сигнала с функциональной активностью различных систем организма человека требуется проведение дополнительных исследований.

В 2009-2014 гг различными исследователями в России, США, Индии, Италии и Голландии было проведено более 100 измерений во время коллективных мероприятий, и во всех случаях была зафиксирована реакция прибора на изменение психоэмоционального состояния членов исследуемой группы [Коротков К.Г., Орлов Д.В. 2009, 2010]. Исследования показали, что чем выше СКО площади ГРИ, тем выше функциональная активность групп людей, присутствующих в исследуемом помещении.

Например, была проведена серия измерений в США во время семинара, проводимого Джо Диспенса 11-14 июля 2013 г. На семинаре присутствовали 113 человек, которые слушали лекции и дважды в день проводили коллективную медитацию в течение 80-90 минут. Джо Диспенса руководил процессом медитации, в зале звучала спокойная музыка. Прибор «Био-Велл» с датчиком «Спутник» и компьютер устанавливались в углу комнаты, запись проводилась автоматически с обработкой данных на сервере в реальном масштабе времени каждый день до и в процессе медитации в утренней и дневной сессии в течение 6-8 часов непрерывно.

За день до начала семинара была проведена запись сигнала датчика в течение 4-х часов в пустом помещении для проведения семинара. После установления стабильного уровня сигнала через 20 минут после начала измерений вариабельность сигнала не превышала 10-15%.

Анализ данных показал, что в процессе медитации наблюдается уменьшение сигнала датчика (рис.9). При обработке сигнала данные были разбиты на 10 минутные интервалы, в которых вычислялись средние значения и стандартное

отклонение. Проводилось статистическое сравнение соседних интервалов параметрическим и непараметрическим методом.

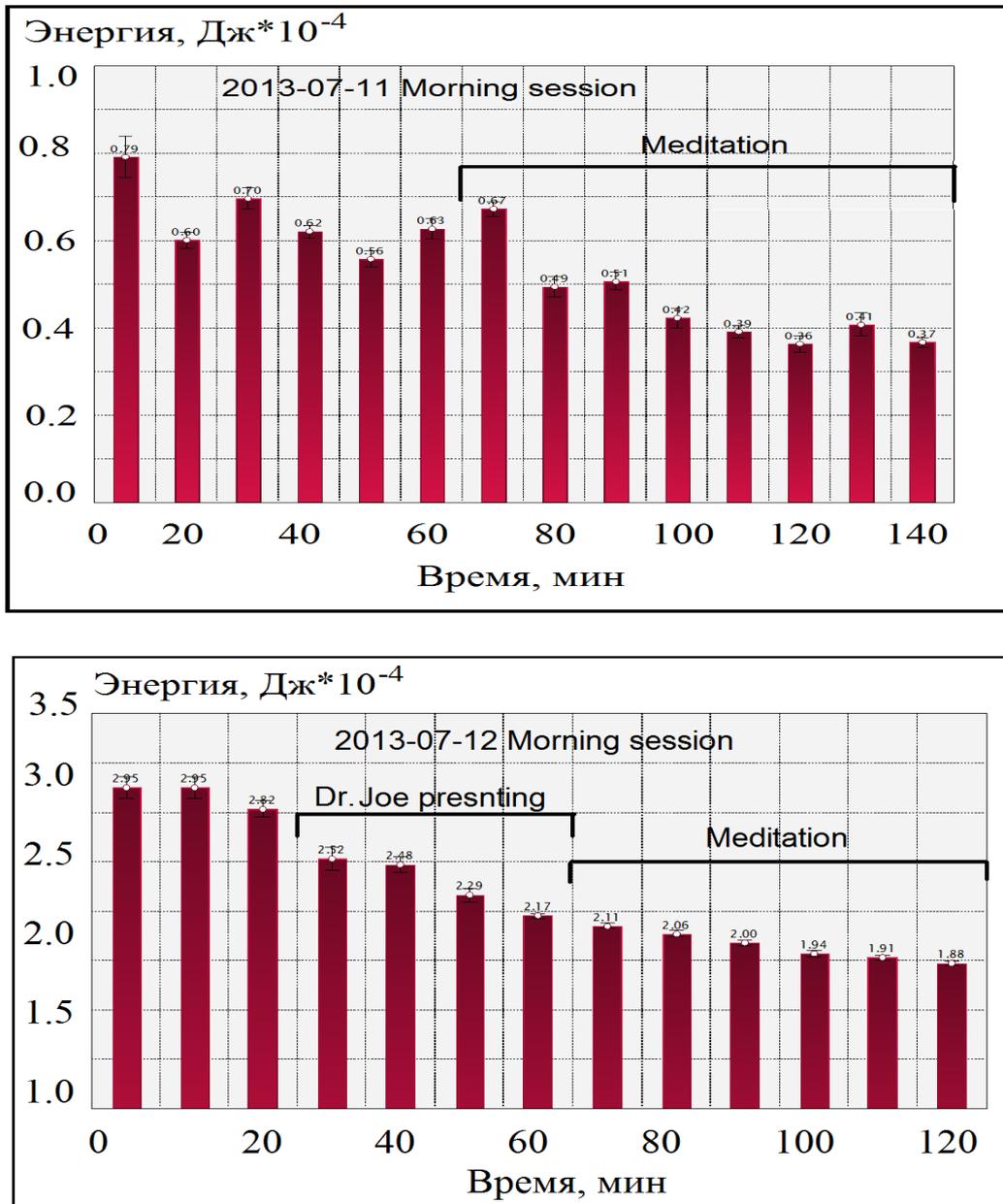


Рис. 9. Пример обработки сигнала прибора, записанного во время утренней сессии 11 и 12 июля 2013 г.

Уменьшение сигнала в процессе медитации наблюдалось в течение всех 4-х дней проведения семинара. Во время перерыва уровень сигнала увеличивался. Наблюдалось также увеличение сигнала от дня ко дню (рис.10). При проведении контрольных измерений в различных помещениях при отсутствии публики подобный эффект не наблюдался.

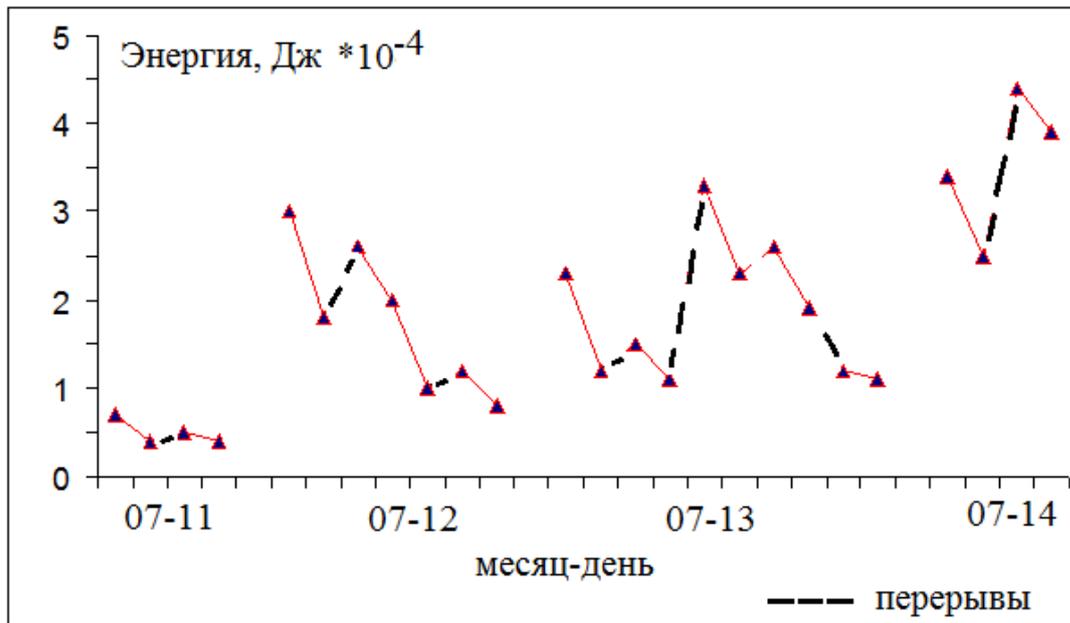


Рис.10. Средние значения энергии сигнала в начале и конце каждой сессии в течение 4-х дней семинара Джо Диспенса.

Подобные измерения проводились неоднократно на различных семинарах. Наблюдался как аналогичный эффект уменьшения сигнала, так и отсутствие статистически значимых изменений.

Интересным направлением является измерение во время исполнения музыкальных произведений. Многочисленные эксперименты показали, что в большинстве случаев сигнал прибора статистически значимо изменяется при «живом» исполнении музыкальных произведений.

### Обсуждение

Спросите великого математика, великого физика, великого физиолога, великого астронома, умеет ли он мечтать? Я не упоминаю художников, музыкантов, поэтов, ибо все существо их построено на способности мечтать. Великий ученый, если он действительно велик и не боится недоброжелательных свидетелей, конечно, доверит вам, как прекрасно умеет возноситься мечтами. Как многие из его открытий в основе своей имеют не только расчет, но именно высокую жизненную мечту.

Н. К. РЕРИХ. Семь великих тайн космоса. «Держава Света»

Во время многочисленных экспериментов на семинарах «Исцелению через Воссоединение» наблюдались значимые корреляции сигнала от антенны, подключенной к прибору ГРВ, с моментами начала выступлений ведущих семинара при сосредоточении всех участников семинара на выступающем. Отмеченные эффекты очень хорошо коррелируют с эффектами, зарегистрированными группами профессора Уильямом Тиллером и профессора Гари Шварца, которые использовали оборудование, основанное совершенно на других принципах [Korotkov 2012].

С физической точки зрения эти явления можно объяснить формированием в комнате областей с пониженной энтропией из-за сфокусированного внимания слушателей или, как утверждает профессор Тиллер, «это связано с образованием отрицательного магнитного заряда в окружающей среде». Как полагает профессор Тиллер: «Следует заключить, что если принять к рассмотрению все подсистемы эксперимента, то это только увеличит правомерность заключения, что в экспериментальных данных имеют значение «основные тренды». Кроме того, если учесть, что команда профессора Короткова производила измерения в одной с нами комнате, то можно заключить, что происходит взаимообмен информации между их системой измерения и нашей!»

Чтобы доказать или опровергнуть эти идеи нам необходимо повторить подобные эксперименты в различных условиях, в частности, при разных модальностях целительства.

В любом случае, не останавливаясь на физических трактовках, можно заключить, что влияние «целительских» занятий является достаточно сильным и его можно зарегистрировать как по воздействию на участников, так и по влиянию на пространство. Мы можем с уверенностью заявить об изменении ГРВ параметров в комнате, где проводился семинар. ГРВ измерения пальцев рук участников семинара показали существенное увеличение свечения после прохождения семинара, что означает положительное влияние подобных практических занятий на психоэмоциональное состояние человека.

Полученные результаты позволяют также создать новое научное направление приборного исследования геоактивных зон и их влияния на человека. В этом направлении для нас особенно интересен культурологический аспект. Идея, что памятники человеческой цивилизации с древнейших времен были привязаны к «местам силы», областям пространства, имеющим особые геофизические характеристики, особое влияние на состояние человека, нашла экспериментальное подтверждение.

Открывающаяся перспектива исследований сулит новые волнующие горизонты для всех, интересующихся духовной историей человеческой культуры. Можно наметить целое направление международных исследований: создание карт энергетических параметров сакральных объектов и широкую программу изучения их влияния на состояние человека в зависимости от природных условий, состояния здоровья и психотипа испытуемых. Подобные исследования доступны всем желающим, в отличие от археологических раскопок, они не требуют никаких разрешений, а полученные результаты через Интернет-пространство могут становиться достоянием всех заинтересованных энтузиастов. Полученные результаты были представлены на международном уровне на конференциях в США, Франции, Испании, Италии, России и получили высокую оценку научной общественности.

Исследования требуют больших усилий по набору значительного объема доказательных экспериментальных данных, что является необходимым условием для представления этого направления на высоком научном уровне. В то же время интересно проводить измерения в местах массового скопления людей: в театре, концертном зале, лекционной аудитории, во время футбольного матча, в церкви во

время богослужения. В этих экспериментах могут принять участие люди с самым различным уровнем подготовки. Приборы ГРВ становятся все более доступными и не требуют специальной технической подготовки.

### **Заключение**

Разработанная система позволяет осуществлять неселективный мониторинг характеристик окружающей среды и неинвазивную оценку функциональной активности человека или групп людей в реальном времени. Применение прибора ГРВ совместно со специальной антенной «ГРВ Спутник» позволяет осуществлять мониторинг функционального состояния (в частности эмоционального состояния) групп людей. Разработанная методика была испытана во время театральных представлений и концертов, семинаров и лекций, а также в процессе медитации групп людей. Во всех исследованных случаях наблюдалась корреляция изменений параметров газоразрядного свечения и эмоционального состояния аудитории.

Наименьшие значения среднеквадратического отклонения площади свечения ГРИ соответствуют спокойному состоянию людей. Соответственно, чем больше среднеквадратическое отклонение, тем выше функциональное напряжение людей, находящихся в помещении. Планируется проведение экспериментов для установления непосредственной связи получаемого сигнала с функциональной активностью каждой из систем организма человека.

Разработанная система имеет два чувствительных элемента: антенна «ГРВ Спутник» и сам газовый разряд, что делает ее неселективно чувствительной к изменениям химических и физических характеристик окружающего пространства.

Планируется проведение корреляционных измерений для установления связи сигнала экспериментальной системы с изменениями физиологических показателей, измеряемых посредством ЭЭГ, ЭКГ, КГР и др., и изменениями уровня инфразвука, ультразвука, шумовой нагрузки, радиации, электромагнитных полей различного диапазона и амплитуды.

Разработан и выпускается серия приборов для работы с датчиком. Обработка данных может проводиться как в компьютере, так и на сервере в реальном масштабе времени ([www.bio-well.eu](http://www.bio-well.eu)). Компания [www.avdspb.ru](http://www.avdspb.ru) предлагает услуги по комплексному анализу параметров окружающей среды как на природе, так и в помещениях. Представляется интересным проводить измерения в местах массового скопления людей: в театре, концертном зале, лекционной аудитории, в церкви во время богослужения. Разработанный датчик после проведения соответствующих исследований может быть использован в образовании, службах безопасности, геофизике, изучении геоактивных зон. В настоящее время различными исследователями используется более 100 приборов с датчиком «Спутник».

Интересные наблюдения в течение ряда лет проводятся В.Ф. Сеидовым в Институте Электрофотоники Берлине ([www.electrophotonic.com](http://www.electrophotonic.com)). Приведем материалы его последней статьи, представленной на Конгресс «Наука, Информация, Сознание» в 2015 году.

#### **1. Введение**

Интересным является открытая автором реакция свечения скользящего разряда на гравитационные возмущения, обусловленные фазами луны [Сеидов В.Ф.

2009, 2013]. Солнечное затмение являясь следствием пересечения Луной оси Земля – Солнце и естественно вызывает на месте нахождения наблюдателя также гравитационные возмущения и изменения потоков солнечных излучений в теневой области затмения. Поэтому вызывает особый интерес наблюдение изменения состояния плазмы скользящего разряда в период солнечного затмения. Измерения проводились в лаборатории института в Берлине. Солнечное затмение происходило 20 марта 2015 года между 9 час.38 мин. – 11 чач.58 мин. и составляло 72,4%.

Измерения проводились прибором ГРВ «ЭКО Тестер» - пр-во «Биотехпрогресс»-Санкт Петербург.



Рис.1 Прибор ГРВ - Экотестер с антенной « Спутник»

После проведения измерений данные обрабатывались на компьютере с применением ГРВ программного обеспечения SciLab и Microsoft Office «EXEL» 2003. Оценивались параметры: площадь свечения в пикселях; средняя интенсивность и общая интенсивность(отн. ед.). Были проведены 4 серии измерений каждый раз начиная с 17.00 часов по местному времени в течении 24 часов с интервалом следования импульсов 2 минуты. □Дни измерений: 19 – 20.03.15 ; 21 – 22.03.15; 23 - 24.03.15 и 25 – 26.03.15 □Результаты измерений представлены на рис. 4-6. Все три ГРВ параметра показывают спад величины во время солнечного затмения (кривые 1) и отсутствие спада в дни после (кривые 3-4). В день солнечного затмения, два и четыре дня после имеется ярко выраженный колокообразный характер тренд параметров (начиная с 6 часов утра), который значительно уменьшается в шестой день после дня затмения.

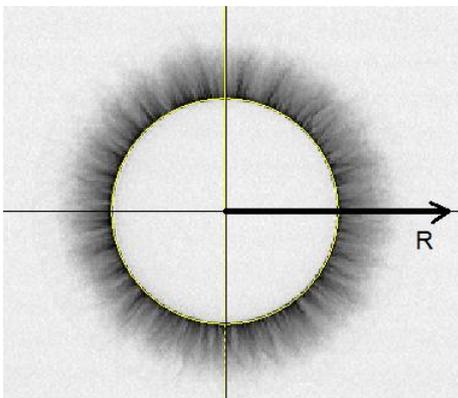


Рис.2 Изображение свечения вокруг тестобъекта

Аналогичные измерения были проведены нами 1 августа 2008 года с помощью приборов ГРВ «5. Элемент» и ГРВ камеры. Результаты сообщались ранее [2013] и представлены на рис. 7 – представлен только ГРВ параметр «площадь свечения». Тогда затмение в г. Берлин было около 18%. В день затмения имеется также колоколообразный характер параметра - кривая 1, уменьшающийся в пятый и шестой дни после – кривые 2,3 и практически отсутствующий в восьмой день после затмения – кривая 4.

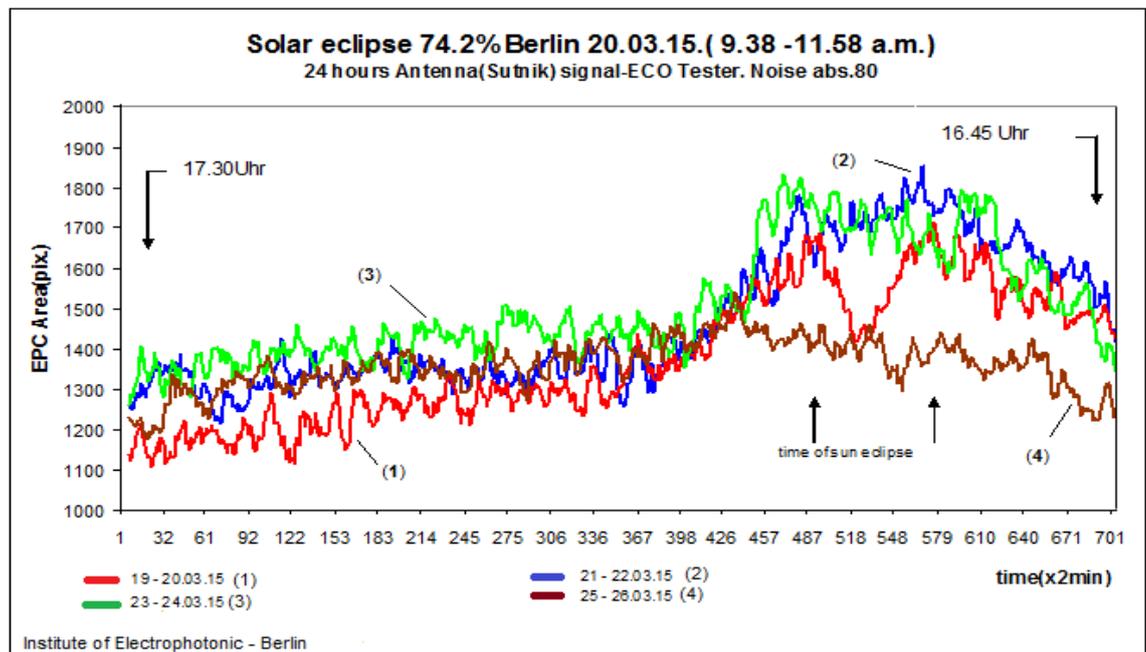


Рис. 3 Динамика ГРВ свечения – параметр Площадь свечения – в день солнечного затмения и в дни после.

Отсутствие ослабления ГРВ свечения при затмении в августе 2008 года можно объяснить неполным всего 18% затмением в области измерения. Но наличие колокообразного характера кривых в день и уменьшение такого тренда в дни после затмения свидетельствует о возможном влиянии на ГРВ сигнал гравитационных возмущений, типа обнаруженных автором при наблюдений корреляций свечения плазмы импульсного скользящего разряда и фаз Луны. Спад ГРВ сигнала в день затмения на рис. 4-6 ( кривые1) нельзя объяснить спадом интенсивности видимого дневного света, т.к. :

1. Не было прямого попадания света на прибор, а электрод затемнен.

2. При обработке сигнала шумы отсекались на уровне 30, 50 и 80(шкала 0 -240) и везд были одинаковые тренды - на графиках представлены данные с отсеканием шума на уровне 80.

3. Четвертые кривые на графиках 4-6 не имеют сильного отклонения от общего тренда данных кривых.

Поэтому можно предположить, что свечение плазмы скользящего разряда зависит от более высоко энергетических потоков частиц и фотонов солнечного излучения, проникающих сквозь ионосферу, атмосферный слой и здание в котором

производится измерение. Такое излучение создает определённый радиационный фон и ионизацию воздуха. А при затмении солнца Луной интенсивность потока этого излучения снижается в зависимости от степени затмения и, тем самым, степень ионизации воздуха, что напрямую воздействует на развитие скользящего разряда и его свечения, т.е. на сигнал ГРВ прибора. Также следует отметить и воздействие солнечных высокоэнергетических излучений на саму ионосферу, а изменение состояния ионосферы влияет на состояние пространства на месте проведения измерений.

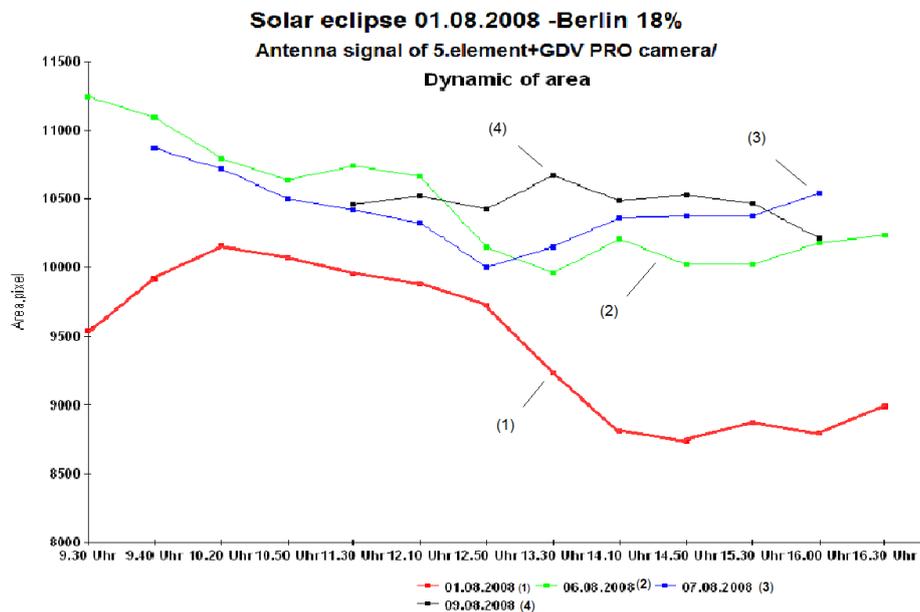


Рис. 4 Свечение скользящего разряда ГРВ камеры от датчика «антенна» при солнечном затмении 01.08.2008(макс. в 11.30час) и в дни после. ГРВ параметр – «площадь свечения».

## Четыре столпа здоровья

которые определяют 80% всех проблем со здоровьем и на которых основаны принципы Био-Велл анализа.

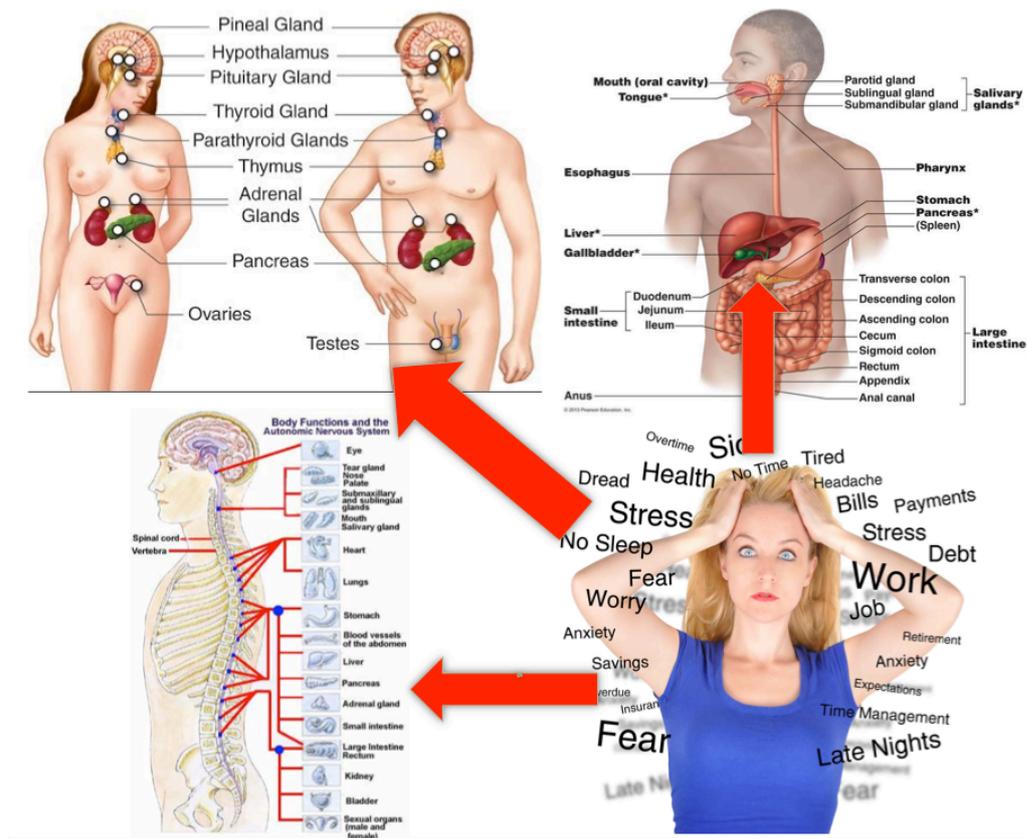
После долгих лет работы с ГРВ и Био-Велл, анализа тысяч клинических случаев и общения со специалистами во всем мире, удалось сформулировать основные принципы, на которых можно основывать анализ Био-Велл информации. Опыт использования этого подхода показал, что в 80% всех случаев он позволяет сформулировать значимые заключения и главное – рекомендации по улучшению состояния наших пациентов. Мы назвали эти принципы «4 столпа здоровья», и они сводятся к рассмотрению четырех основных систем организма:

Уровень стресса и отношение к жизни.

Гормональный баланс.

Состояние желудочно-кишечного тракта и уровень интоксикации.

## Симпатико-парасимпатический баланс и состояние позвоночника.



Может показаться странным, что в этот список не включены сердечно-сосудистые заболевания – основная причина смертности во всем мире, респираторные заболевания и целый ряд других проблем. Дело в том, что мы не рассматриваем состояние болезни, требующее оперативного лечения, как и острые состояния. Данный подход основан на многолетнем практическом опыте работы ряда врачей с так называемыми «практически здоровыми людьми», то есть людьми, имеющими различные отклонения в состоянии здоровья, но ведущими нормальный образ жизни. Такой человек может иметь хронические заболевания, принимать препараты, периодически болеть, периодически испытывать дискомфорт, боли, отсутствие энергии, но это не мешает ходить на работу и выполнять повседневные обязанности. Человек считает, что это нормально, тем более что при обращении в поликлинику анализы покажут состояние практической нормы, и врач может порекомендовать принимать витамины и побольше гулять. С возрастом количество проблем увеличивается, развивается гипертония, гастрит, ранняя менопауза, и количество принимаемых препаратов стремительно увеличивается. На это уходит большая часть бюджета, но энергия все равно низкая, и периодически не хочется вставать с кровати.

Вот к таким людям и относится принцип четырех китов здоровья. Используя этот принцип, с помощью Био-Велл мы можем выявить основные причины проблем со здоровьем и предложить радикальную программу его восстановления. Вернуть человека к бодрой энергичной жизни практически без лекарств возможно в любом

возрасте, но срок восстановления зависит от запущенности состояния и от индивидуальных усилий. Мы можем лишь дать направление, но человек должен помогать себе сам. Не все на это способны.

Важно отметить, что сейчас развит новый взгляд на природу сердечно-сосудистых заболеваний. Как пишет Майкл Галитцер в своей книге: «Все что Вам говорили о болезнях сердца – неправильно». В течение десятилетий основной догмой медицины было представление, что причина сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) – это высокий уровень холестерина, особенно холестерина низкой плотности. Поэтому основной причиной ССЗ считалось состояние сосудов, в основном артерий. Этот подход привел к тому, что несмотря на огромные расходы на борьбу с ССЗ, существенного прогресса за последние 50 лет не наблюдается, и эта проблема остается № 1 причиной смерти. Еще одно распространённое убеждение, что причина ССЗ в блокировке артерий, что привело к созданию целого направления в хирургии по установке стенов, ангиопластике и коронарному шунтированию. Такие процедуры могут спасти жизнь в острых состояниях, но, как показали последние исследования, в большинстве хронических случаев их эффект минимален. Эти операции могут уменьшить симптомы заболевания, но они не снижают риск сердечных атак и действительно эффективны только для пациентов с высокой степенью риска (в основном при блокаде левой главной коронарной артерии).

Последние исследования показали, что основной причиной ССЗ является нарушение работы вегетативной (или автономной) нервной системы (ВНС), то есть баланса симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Симпатический отдел ВНС отвечает за энергетический обмен в организме, реакцию на стресс, в том числе со стороны иммунной системы. Парасимпатический отдел ВНС связан с восстановлением энергии и ресурсов, регенерацией, отдыхом и расслаблением.

Именно парасимпатический отдел ВНС, по современным представлениям, ответственен за развитие ССЗ. Это связано с тем, что парасимпатический отдел контролирует блуждающий (вагусный) нерв, который замедляет сердцебиение и во многом контролирует нормальную работу сердца. Под влиянием стресса возникает гипертонус симпатической системы, все процессы в организме активизируются, в частности, сердце начинает работать более активно, и при отсутствии нормального расслабления это приводит к каскаду физиологических процессов, в конце концов влияющих на состояние тканей сердечной мышцы и артерий. **Таким образом, основной вывод – ССЗ возникают только при нарушении баланса симпатического-парасимпатического отделов нервной системы.** Упрощая проблемы, можно сказать, что причиной большинства сердечно-сосудистых проблем является длительный хронический стресс, низкая физическая активность и неправильное питание. То есть мы приходим к идее четырех китов здоровья.

Мы не будем глубоко вдаваться в проблему ССЗ и отсылаем заинтересованных читателей к специальной литературе.

## **Интерпретация данных Био-Велл анализа**

Прежде всего, введем основные понятия

**Состояние здоровья человека** – общее функциональное (энергетическое) состояние человека и функциональное (энергетическое) состояние его органов и систем, и психоэмоциональный баланс, измеренные в конкретный момент времени.

**Оценка состояния здоровья** – заключения о функциональном и психоэмоциональном состояниях, сделанные специалистом на основе Био-грамм (газоразрядных изображений).

**Система Био-Велл является экспертной.** Она не выдаёт никаких заключений и не формирует диагнозов самостоятельно. Она выдаёт только числовые значения параметров и визуальную картинку, которые могут быть тем или иным образом интерпретированы специально обученным экспертом.

Любые заключения и диагнозы могут быть сделаны только авторизованным экспертом.

Точные оценки и заключения удастся сделать в 75-80% случаев.

**Система не рассчитана для диагностики конкретных заболеваний и болезней.**

Она очень эффективна для обнаружения наиболее функционально слабых мест в организме, которые должны быть взяты на заметку и в дальнейшем исследованы медицинскими методами.

## **ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ и ОБСЛЕДУЕМОГО**

- Калибровку желательно выполнить и применить в день проведения обследования в том месте, где Вы проводите обследование.
- Рекомендуется производить калибровку заново каждый раз, когда параметры микроклимата изменяются с момента последней калибровки: более чем на 5% относительной влажности или 5°C по температуре.
- На руках обследуемого не должно быть часов, колец (кроме колец, которые человек не снимает ночью) и других металлических объектов.
- У обследуемого нет кардиостимулятора (У нас есть опыт обследования людей с кардиостимулятором, но это общее требование регулирующих органов).
- Обследуемый ел более 1,5 часов назад.
- За 2 дня до, во время, и 2 дня после менструации у женщин ГРВ данные могут быть сильно искажены.
- В случае длинных ногтей используйте режим «чистки» картинки от следов ногтя после съёмки всех пальцев.
- Обследуемый не мыл руки (особенно с мылом) прямо перед съёмкой.

*NB! Если Ваш клиент помыл руки (или Вы попросили его помыть руки, так как они были грязные), то необходимо подождать 15-20 минут, чтобы «биохимия» поверхности пальца восстановилась.*

### ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СЪЁМКИ ПАЛЬЦЕВ РУК

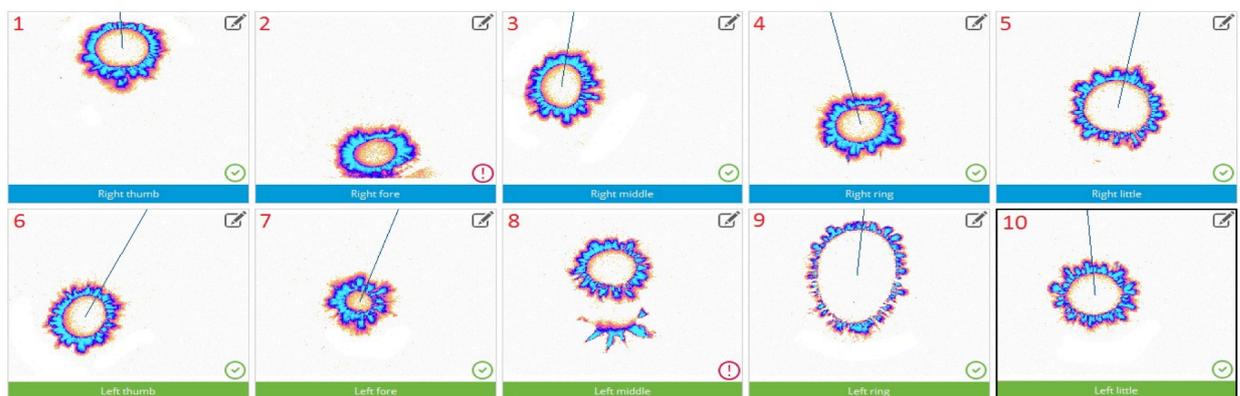
- Старайтесь, чтобы вписанный эллипс был максимально приближен к кругу, а палец находился максимально близко к центру электрода (это Ваша гарантия правильной постановки пальца и впоследствии более точного анализа).
- Старайтесь делать съёмку мгновенно после постановки обследуемым пальца на электрод (пальцы быстро потеют без вентиляции и съёмка искажается).

*NB! Принимайте во внимание то, что прибор Био-Велл переходит в режим ожидания через 10 секунд после поданного на электрод импульса. Поэтому ему потребуется около 5 секунд, чтобы выйти из режима ожидания и среагировать на Ваше нажатие на кнопку «Сканировать».*

- Если пальцы очень горячие или потные, то протирайте (например, салфеткой) каждый палец **непосредственно** перед постановкой на электрод, а также сам электрод после каждого пальца.

### ПРАВИЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ПАЛЬЦЕВ НА ЭЛЕКТРОД

Чтобы получать достоверные данные и быть уверенным в результатах съёмки при работе на приборе Био-Велл специалист должен следить за корректной постановкой пальцев клиента на стеклянный электрод. Рассмотрим возможные варианты:



**1** – палец слишком высоко (часть излучения обрезается); **2** – палец слишком низко (есть отражение от стенок и виден ноготь); **3** – палец скошен в сторону; **4** – ноготь касается электрода; **5** – чрезмерное давление на палец (вписанный круг великоват); **6** – палец повёрнут (программа не может даже правильно определить верх пальца); **7** – недостаточное давление; **8** – внешняя засветка, которую необходимо удалять (для редактирования снимка нажмите значок карандаша в правом верхнем углу снимка); **9** – палец стоит плашмя, касаясь всей фалангой; **10** – идеальное положение. Старайтесь, чтобы все 10 пальцев были сняты как No10.

Правильно: палец по центру снимка; вписанный эллипс максимально приближен к кругу; ноготь не должно быть видно; не должно быть следов внешней засветки или отражения от стенок; синяя линия должна отклоняться не более 30° от центра и делить палец на две симметричные половины.

## Анализ Био-Велл программ

Для формирования правильного заключения о состоянии обследуемого необходимо пользоваться всем набором Био-Велл программ, так как каждая из них представляет различные параметры секторов Био-грамм.

Прежде всего мы смотрим на вкладку **Анализ**, что позволяет определить уровень стресса и уровень энергии.

**Важно!** Помните, что уровень энергии не является показателем состояния здоровья и наличия проблем, это информация для обследуемого, чтобы внушить ему или ей уверенность в собственных силах. Мы обращаем внимание только на значения, отличающиеся от оптимального уровня.

После этого открываем Диаграмму состояния здоровья, которая несет информацию в случае нахождения кривых вне оптимальной зоны или сильного дисбаланса правое/левое.

**Важно!** Нахождение кривых в оптимальной зоне не является показателем состояния здоровья и наличия проблем, это информация для обследуемого, чтобы внушить ему или ей уверенность в собственных силах.

### ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Указанные значения для каждого органа или системы основываются на Площади свечения соответствующего органу сектора.

На круговых диаграммах для левой и правой рук есть области разного цвета:

**Розовый** – очень низкая функциональная активность.

**Бежевый** - низкая функциональная активность.

**Зелёный** – нормальная функциональная активность.

**Светло жёлтый** – увеличенная функциональная активность.

**Жёлтый** – высокая функциональная активность.

Дисбаланс между левой и правой диаграммами может означать: - временная реакция на стресс = адаптационные процессы;

- человек входит или выходит из состояния болезни;

- проблемы создаются на сознательном уровне = человек сам себе выдумывает проблемы (количество отклонившихся от нормы секторов на правой диаграмме

значительно больше, чем на левой);

- проблемы находятся на подсознательном уровне = они были записаны туда когда-то, а человек уже об этом забыл (количество отклонившихся от нормы секторов на левой диаграмме значительно больше, чем на правой).

## ДИАГРАММА ЭНЕРГОРЕЗЕРВ

Это очень важная информация для определения перспективы улучшения состояния здоровья - наличия энергетического резерва для преодоления проблем!

**Важно!** Корректная информация в программе Энергорезерв может быть получена только при правильной калибровке.

Указанные значения для каждого органа или системы основываются на Энергии свечения

На круговых диаграммах для левой и правой рук есть области разного цвета:

**Розовый** – очень низкая энергия.

**Бежевый** - низкая энергия.

**Зелёный** – нормальная энергия.

**Светло жёлтый** – увеличенная энергия.

**Жёлтый** – высокая энергия.

Для оценки энергетического резерва нажмите на кнопку «Показать состояние здоровья». Разница между двумя кривыми говорит об энергетических резервах, которыми обладает человек на данный момент.

Оптимальным энергетическим резервом считается разница в 1.0 между кривыми (кривая Энергорезерва должна быть выше).

Если же кривые совпадают, то человеку требуется отдых и восстановительные процедуры.

## БАЛАНС

Важная программа для оценки симпатико-парасимпатического баланса. Баланс нарушен, если имеет более 7 выделенных столбиков.

**Затемнённые столбики** – нормальное состояние равновесия, отсутствие разбалансировки.

**Яркие столбики** – разбалансированное состояние; существенное различие в энергии между секторами на левой и правой руках.

***Подсказка:** Найдите максимум 3 самых разбалансированных органа или системы и акцентируйте внимание обследуемого на них.*

## Энергия органов и систем

Очень важная программа для оценки состояния эндокринной и желудочно-кишечной (ЖКТ) систем. Обращаем внимание как на пониженную, так и на

повышенную энергию органов. Это важнейшая информация при оценке четырех столпов Био-Велл анализа.

**Важно!** При повторных съемках могут быть выделены различные органы в каждой системе. Это связано с тем, что в течение дня меняется активность различных желез эндокринной системы, а активность отделов ЖКТ зависит от питания и физической активности в течение дня.

## Пальцы

Необходимый этап оценки состояния обследуемого. Обращаем внимание на общий вид Био-грамм, так как это может быть указанием на наличие психо-соматических отклонений. Необычный вид Био-грамм должен вызвать повышенное внимание. Может быть указанием на использование наркотиков, особенно у молодых людей. Сильные дефекты в определенных секторах, как правило, связаны с острыми или хроническими процессами.

**Важно!** Если вы наблюдаете сильные аномалии при съемке отдельных пальцев, снимите все 10 пальцев, после чего переснимите определенный палец. Следите за правильной постановкой пальцев.

Программа позволяет вычислять большую группу параметров, которые показаны на вкладке пальцев. Там же приведены оптимальные параметры для всего пальца и отдельных секторов. Эта информация служит в основном для статистических расчетов. Вы можете ее использовать только при наличии опыта и определенной научной подготовке.

Программа Инь/Янь может быть эффективно использована людьми, знакомыми с основами Традиционной Китайской Медицины.

## Оценка психологического состояния

Важным индикатором является уровень стресса; превышение значения более трех свидетельствует о повышенном уровне беспокойства.

**Важно!** Прибор измеряет уровень физиологического стресса, которой не всегда совпадает с ощущениями человека – психологическим стрессом.

Более детальные заключения могут быть сделаны при анализе данных программы Чакры.

**Важно!** При повторных съемках положение отдельных чакр может меняться – это показатель эмоционального дисбаланса.

## ЧАКРЫ

Психосоматический подход. Связь функционального состояния органов с психологическим состоянием человека.

Параметры энергетических центров (или Чакр) рассчитываются на основе состояния органов и систем, находящихся в соответствующих частях тела.

Размер энергетического центра соответствует уровню энергии органов и систем, связанных с этим центром.

Баланс относительно центра (Лево/Право) - это разница между энергиями соответствующих секторов свечения на правой и левой руке.

Серо-зелёный центральный коридор на графике – норма.

Жёлтый коридор — отклонение от нормы — следует расслабиться и отдохнуть, чтобы восстановить внутренний баланс.

Красный коридор — высокое отклонение от нормы — обратите особое внимание.

Левая часть экрана от изображения – социальная сфера, экстраверсия. Правая часть экрана от изображения – личная жизнь, интроверсия.

### Базовая интерпретация отклонений энергетических центров

**Красный** – самоуверенность, сексуальная активность.

- Правый край – застенчивость, неуверенность в себе.
- Левый край – излишняя самоуверенность, постоянный поиск доказательств своего превосходства.

**Оранжевый** – материальная работа (дома или вне дома).

- Правый край – нежелание выходить из дома, избегание проблем на работе.
- Левый край – нежелание возвращаться с работы домой, трудоголизм, избегание домашних проблем.

**Жёлтый** – стремление решать проблемы (свои или чужие).

- Правый край – концентрация на личных проблемах; нежелание помогать окружающим.
- Левый край – готовность помочь любому лишь бы не браться за решение собственных проблем.

**Зелёный** – любовь, симпатия, эмпатия, эгоизм.

- Правый край – эгоизм; самовлюблённость.
- Левый край – альтруизм; недостаток любви к себе.

**Голубой** – нематериальная работа (творчество); вербальное общение.

- Правый край – избегание общения; нежелание делиться собственными творческими успехами.
- Левый край – безостановочная болтовня; желание выставить себя напоказ.

**Синий** – подход к решению задач (полагание на собственное мнение или чужое).

- Правый край – существует лишь одно верное мнение – собственное; зазнайство.
- Левый край – отсутствие личного мнения; в любой ситуации нужна помощь.

**Сиреневый** – отношения с Богом (фанатик или атеист).

- Правый край – уверенность, что можно делать что угодно и за это ничего не будет материалисты.
- Левый край – ожидание, когда Бог решит за него/неё все проблемы; фанатик.

## **Онкология**

На семинарах регулярно возникает вопрос об онкологических случаях. Зачастую при анализе не видно никаких специфических маркеров, они даже могут выглядеть как абсолютно нормальные, хотя диагноз онкологии известен.

У нас большой опыт анализа рака с помощью ГРВ и Био-Велл. С конца 90-х годов исследования проводятся в Онкологическом Институте Грузии, в Тбилиси, под общим руководством профессора Элисо Гедеванишвили. Напечатана серия статей, защищены кандидатские диссертации, метод ГРВ используется в повседневной практике. СКИ Исследованы рак молочной железы, кишечника, желудка, легких; во всех случаях выявлена статистически значимая разница между группами больных и здоровых, при этом результаты одномоментной ГРВ-оценки и мониторинга функционального статуса организма, коррелируют с данными клинко-лабораторных и инструментальных исследований в 90-96% случаев.

В Санкт Петербургском НИИ под руководством профессора Геннадия Михайловича Жаринова проведена серия работ по исследованию больных раком простаты. Показано, что можно отслеживать за состоянием пациентов и выявлять опасность развития онкологического процесса.

В последнее время большие работы проводятся в Российском национальном исследовательском медицинском университете имени Н.И. Пирогова, Москва под руководством доцента Екатерины Геннадьевны Яковлевой. С помощью ГРВ-графии исследовали различия между пациентами контрольных групп (отсутствие предопухолевых состояний, изменений и рака по данным видеоэндоскопических исследований – 22 человека), пациентами с доброкачественными (далее полипами – 45 человек) и злокачественными (далее раком – 21 человек) новообразованиями толстой кишки, а также пациентами с хроническим гастритом и новообразованиями желудка. Для исследования были выбраны следующие 5 пальцев и 7 секторов на них.

- Правый средний палец (3R), сектора: желчный пузырь (ЖП), печень (П);
- Левый средний палец (3L), сектора – печень (П), абдоминальная зона (АЗ);
- Правый безымянный палец (4R), сектор - поджелудочная железа (ПЖ);
- Левый безымянный палец (4L), сектор - поджелудочная железа (ПЖ);
- Правый мизинец (5R), сектор - двенадцатиперстная кишка (ДК).

У каждого сектора анализировались 12 параметров.

Было обнаружено, что статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) имели 76 из 216 показателей, из них у 21 параметра различия имели очень высокий уровень значимости ( $p < 0,001$ ). Различия в большей степени были зафиксированы для

секторов: «Поперечно-ободочная кишка» и «Восходящая ободочная кишка» (Таблица 1).

Таблица 1. Параметры, значимо различающие контрольную группу и пациентов с новообразованиями толстой кишки.

Параметр	Контрольная группа	Новообразования толстой кишки
РВК	46,05± 1,53	56,5± 0,96**
НП	1,41± 0,07	1,17±0,04**
К-тФ	10,6± 0,54	13,7± 0,59*
ДИ	950,4± 27,8	1074,9± 23,7**
ПВШ	39,1± 3,41	29,4± 1,8*

Где: РВК - радиус вписанного круга, ПВШ - процент внутреннего шума, НП - нормализованная площадь, К-тФ - коэффициент формы, ДИ - длина изолинии. \* p < 0.01, \*\* p < 0.001.

В таблице 2 отражены закономерности изменения параметров ГРВ в исследуемых группах по мере увеличения степени неоплазии опухоли.

Таблица 2. Закономерности изменения параметров в исследуемых группах по мере увеличения степени неоплазии опухоли (указаны средние значения параметров) (p<0,05).

Параметр	Контроль	Полипы	Рак
Контроль > Полипы > Рак			
Нормализованная площадь свечения	1,41±0,12	1,27±0,06	1,09±0,04
Процент внутреннего шума	39,1±3,41	31,11±2,51	23,32±2,01
Средний радиус изолинии	14,21±0,45	11,46±0,32	10,45±0,42
Средняя интенсивность свечения	86,65±0,12	78,04±0,08	75,19±0,05
Контроль < Полипы < Рак			
Радиус вписанного круга	46,05±1,53	54,45±1,63	59,37±1,04
Длина изолинии	950±27	1025±16	1105±40
Площадь свечения	9620±225	10760±215	11427±115
Фрактальность по изолинии	1,60±0,02	1,63±0,04	1,71±0,01
Энтропия по изолинии	1,57±0,03	1,65±0,02	1,74±0,01
Коэффициент формы	11,14±0,54	17,46±	20,52±

В таблице 3 показаны основные статистически значимо различающиеся параметры ГРВ с уровнем значимости p<0,05.

Таблица 3. Параметры значимо разделяющие контрольную группу и пациентов с патологией желудка ( $p < 0,05$ ).

Сравниваемые группы	Параметры
Контроль – все пациенты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радиус вписанного круга</li> <li>• Нормализованная площадь</li> <li>• Процент внутреннего шума</li> <li>• Средний радиус изолинии</li> </ul>
Контроль – хронический гастрит	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радиус вписанного круга</li> <li>• Длина изолинии</li> <li>• Энтропия по изолинии</li> <li>• Средний радиус изолинии</li> </ul>
Контроль-новообразования желудка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радиус вписанного круга</li> <li>• Нормализованная площадь</li> <li>• Процент внутреннего шума</li> <li>• Длина изолинии</li> <li>• Энтропия по изолинии</li> </ul>
Хронический гастрит- новообразования желудка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Процент внутреннего шума</li> <li>• Длина изолинии</li> <li>• Энтропия по изолинии</li> <li>• Нормализованная площадь</li> </ul>

В таблице 4 представлены результаты сравнения по секторам ГРВ

Таблица 4. Сектора ГРВ, статистически значимо отличающие контрольную группу и пациентов с патологией желудка, ( $p < 0,05$ )

Группы	Сектора ГРВ
Контроль – все пациенты	Печень, Поджелудочная железа, Вся ГРВ 3 и 4 пальца
Контроль – Хронический гастрит	Печень, Желчный пузырь, Поджелудочная железа
Контроль – Новообразования	Печень Желчный пузырь Поджелудочная железа Вся ГРВ 3 и 4 пальца
Хронический гастрит – Новообразования	Печень Поджелудочная железа Вся ГРВ 3 и 4 пальца

Можно сделать следующие выводы по результатам проведенного исследования:

1. Результаты подтверждают валидность секторного разбиения Био-грамм: наиболее значимые отличия в случае патологии кишечника выявлены для секторов: «Поперечно-ободочная кишка» и «Восходящая ободочная кишка», а в случае патологии кишечника для секторов «Печень» и «Поджелудочная железа».
2. Выявить различие между онкологическими случаями и неонкологическими состояниями возможно только на базе комплекса параметров, простое рассмотрение Био-грамм не позволяет сделать никаких выводов.
3. Группой Е. Яковлевой были построены математические модели, позволяющие с 80% вероятностью выявлять наличие онкологии кишечника или желудка. Эти модели используют все выявленные параметры.
4. В 20% случаев онкология не выявляется, и в 20% возможно ложные выводы. Это говорит о том, что даже в случае подозрения на онкологический процесс мы можем только рекомендовать дополнительные более детальные исследования.
5. Био-Велл анализ позволяет за несколько минут дать заключение о вероятности наличия онкологического процесса, в то время как все другие исследования (наиболее точное – колоноскопия) занимают большое время, требуют специальную подготовку в течение нескольких дней и весьма дорогостоящи.
6. Внедрение разработанных методов в комплекс Био-Велл программ тормозится необходимостью прохождения сложной, длительной и дорогостоящей сертификации, которую, к тому же, надо проходить отдельно в разных странах.

Самое главное – онкология – это не одно заболевание, а много разных. Они одинаковы в том, что во всех случаях клетки начинают бесконтрольно размножаться, организуют собственную кровеносную систему и начинают жить внутри организма как квази-независимое образование, вплоть до смерти хозяина. Раковые клетки возникают в организме постоянно, и иммунная система их отслеживает и уничтожает. Но если иммунная система оказывается не в состоянии это делать, начинает расти опухоль.

Рост злокачественной опухоли происходит исключительно "из себя" путем размножения клеток первичного зачатка, чаще всего в результате размножения одной первичной опухолевой клетки. Поэтому в течение определенного времени рост опухоли остается местным процессом и находится в скрытом доклиническом состоянии. В этом периоде хирургическое и лучевое лечение ведет к полному излечению. Лишь достигнув определенного развития, преодолев местный тканевый барьер, опухоль углубляется в окружающие ткани, инфильтрируя и разрушая их. В этой стадии роста иссечение опухоли не всегда гарантирует ее излечение, так как трудно установить границу опухоли. Из оставшихся даже одиночных опухолевых клеток может возобновиться злокачественный рост (рецидив). При дальнейшем росте не подвергшейся лечению опухоли у значительного числа больных появляются вторичные опухолевые узлы в других органах и тканях - метастазы.

Стадию большинства злокачественных новообразований устанавливают, исходя из полученных при обследовании данных о распространенности опухолевого процесса, и обозначают римскими цифрами (I, II, III, IV), отражающими как размеры опухоли, так и распространение ее в пределах органа (обычно, глубину прорастания) или за его границами. Так, еще в 1956 г. была принята следующая классификация злокачественных опухолей по стадиям, действующая по настоящее время: I стадия -

ограниченный опухолевый процесс (до 2 см) без поражения ближайших лимфатических узлов; II стадия - подвижная опухоль (от 2 см), одиночный подвижный метастаз в ближайших лимфатических узлах; III стадия - опухоль ограничена в подвижности, определяются метастазы в ближайших (регионарных) лимфатических узлах; IV стадия - опухоль любого размера с отдаленными метастазами или прорастающая в соседние органы.

Это обобщенная схема классификации опухолей по стадиям. Для отдельных локализаций (глаз, язык, гортань, бронхи и др.) размеры опухолевого узла и распространённость могут быть другие.

Многообразие распространения и роста злокачественной опухоли трудно уложить в эти четыре стадии. Для выработки индивидуального плана лечения требуется более точное определение распространённости опухоли. С этой целью стадии заболевания некоторых локализаций подразделяются на подгруппы: IIa, IIб, IIIa, IIIб и т. д. Буквы русского алфавита указывают на отсутствие ("а") или наличие ("б") регионарных и отдаленных метастазов.

Применяется также единая международная классификация по системе трех букв - TNM, определяющих для каждого заболевания: размер опухоли T (tumor); состояние регионарных лимфатических узлов N (nodulus) и отдаленное метастазирование M (metastasis). Например: T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>0</sub> - соответствует I стадии нашей классификации; T<sub>2</sub>N<sub>1</sub>M<sub>0</sub> - II стадия; T<sub>3</sub>N<sub>2</sub>M<sub>0</sub> - III стадии; T<sub>4</sub>N<sub>2</sub>M<sub>0</sub> или T<sub>1</sub>N<sub>0</sub>M<sub>1</sub> - IV стадии заболевания.

Естественно, на каждой стадии состояние и самочувствие больных существенно отличается.

В последние месяцы жизни у больных нередко наблюдается подъем энергетики, люди начинают себя гораздо лучше чувствовать, у них поднимается настроение. В этом состоянии Био-граммы могут выглядеть практически идеально. Однако через короткое время люди умирают. По-видимому, это последняя попытка организма собрать все силы и попытаться справиться с проблемой. Наверное, иногда это помогает...

В течение многих десятилетий ученые ищут причину онкологии, и в конце концов все сошлись на том, что единой причины не существует. Есть канцерогенные факторы, провоцирующие возникновение и развитие опухоли, и к ним относятся все опасные факторы среды, о которых мы уже говорили раньше. Онкология – это реакция всего организма, и опухоль возникает в самом уязвимом месте. У курильщиков и шахтеров это могут быть легкие, у женщин – грудь или органы малого таза, у тучного человека – кишечник.

Поэтому мы категорически против того, чтобы делать какие-то заключения по поводу онкологии на основании Био-грамм. Картина может зависеть от массы факторов, которые трудно учесть: стадии онкологического процесса, применяемого лечения и препаратов, исходной энергетики человека и так далее. При анализе онкологических больных главная задача – рекомендовать им методы поддержания состояния путем выбора правильного питания, минералов и биодобавок.

Мы знаем много случаев, когда путем медитации, упражнений и специального питания людям удавалось остановить онкологический процесс, и мы всегда советуем больным применять все возможные методы. Но это не дает гарантии результата, нам известны случаи, когда человек применял все возможные способы,

включая помощь лучших экстрасенсов, это задержало развитие процесса, но в конце концов пришлось прибегнуть к стандартному лечению.

Что не вызывает сомнений – это вклад стресса в возникновение и развитие рака. Перманентный стресс, как мы уже обсуждали, ослабляет все защитные системы, а острый стресс может явиться спусковым механизмом развития раковых клеток. Первая помощь онкологическому больному – снижение уровня стресса и разрешение внутренних конфликтов. Как мы увидим в приведенном ниже примере, трансрегрессионная терапия (возвращение к предыдущим жизням) может сыграть кардинальную роль в процессе лечения.

Современная медицина достигла значительных успехов в лечении многих видов рака, как с помощью хирургии, радио и химиотерапии, так и специальными препаратами. На ранних стадиях многие виды рака практически полностью вылечиваются и люди ведут полноценную жизнь в течение многих лет. Но, естественно, вопросов остается больше, чем ответов.

Так что задачей специалиста – не онколога – является поддержание больного дополнительными методами (питание и вода являются одним из ключевых моментов) в процессе и после проведения стандартного курса лечения.

## Заключение

Разработанный Российскими учеными программно-аппаратный ГРВ комплекс представляет собой систему, использующую последние достижения электроники, современные методы обработки изображений и формирования заключений на основе больших массивов данных. С каждым годом расширяется сфера применения методов ГРВ биоэлектрографии в биологии, медицине, спорте, исследовании материалов. В связи со сложностью используемых технических и программных решений метод ГРВ не имеет мировых аналогов и получает все большее международное признание. Метод ГРВ биоэлектрографии – это пример Российских инновационных технологий, основанных на серьезной научной базе и доведенных до уровня практического внедрения.

Вот уже более 20 лет в начале июля в период Белых Ночей мы проводим в Санкт Петербурге Конгресс, собирающий ученых, исследователей, врачей из многих стран мира. На Конгрессе выступают ведущие ученые, развивающие новые направления в медицине, исследовании окружающей среды, сознания человека, свойств воды. Основные темы Конгресса:

- Биологические поля, их свойства и практические приложения ;
- Вода и ее особые свойства;
- Новые направления в медицине.
- Окружающая среда и ее влияние на человека;
- ГРВ в Медицине, ГРВ в Спорте, в исследовании Сознания.
- Приложение новых знаний для поддержания здоровья, в косметологии и СПА индустрии.
- Круглый стол по практике применения прибора Био-Велл.

Публичные лекции ученых из России, США, Европы, Азии рассчитаны на самые широкие круги слушателей.

Президент Конгресса: Профессор Коротков К.Г.

Конгрессы IUMAB по традиции проводятся с 1987 года в США, Европе, Индии, России.

Приглашаем вас принять участие в работе конгресса и выступить с докладом в разгар Белых Ночей в Санкт Петербурге .

Основные языки конгресса: английский, русский.

[www.sis-congress.com](http://www.sis-congress.com) [www.bio-well.com](http://www.bio-well.com)

## Книги К. Г. Короткова

Коротков К.Г. Эффект Кирлиан. СПб., 1995, 218 с.

Коротков К.Г. Свет после Жизни. СПб, 1996, 264 с.

От эффекта Кирлиан к биоэлектрографии. Под ред. К.Г. Короткова СПб., 1998

Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. СПб, Изд. СПбГИТМО, 2001. 360с.

Коротков К. Загадки живого свечения. СПб. 2003. 157с.

Korotkov K. Light After Life. NY, Backbone Publishing Co. 1998, 190 p.

Korotkov K. Aura and Consciousness – New Stage of Scientific Understanding. St.Petersburg, Russian Ministry of Culture. 1998. 270 p.

Korotkov K. AURA. Atlantide Edizioni, Pogliano Milanese Mi. 2000. 239 p.

Korotkov K. Human Energy Fields: Study with GDV Bioelectrography. NY. Backbone Publishing Co. 2002. 360 p.

Measuring Energy Fields: State of the Science./Edited by Korotkov K./ NY. Backbone Publishing Co. 2004. 278 p.

Korotkov K. Champs d'énergie humaine. Résurgence. Grand-Duché de Luxembourg, 2005, 656 p.

Korotkov K., Carlos Mejia Osorio. La Bioelectrografia. Baranquilla. Colombia. 2005.

Korotkov. K. Geheimmisse des lebendigen Leuchtens. Herstellung Leipzig, Germany, 2006, 142 p.

Korotkov K. Spiral Traverse. Saint-Petersburg, Renome publishing, 2006

Коротков К.Г. Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии. СПб, Изд-во «Ренومه», 2007, 286 с.

Коротков К.Г., Короткова А.К., Инновационные технологии в спорте: исследование психофизиологического состояния спортсменов методом газоразрядной визуализации. М. Советский Спорт. 2008. 278 с.

Коротков К.Г. Энергия наших мыслей. М., Изд. «Эксмо» 2009, 350 с.

Korotkov K.G. Les Principes De L'Analyse GDV. Marco Pietteur, Editeur, Belgue, 2009

Коротков К.Г. Энергия Нашего Дома. СПб.б Изд.»Полторак» 2010, 270 с.

Яковлева Е.Г. Метод ГРВ биоэлектрографии в медицине. – М. : Изд. «Менеджер» 2012. 105 стр.

Коротков К. Энергия наших мыслей. М. ЭКСМО. 2009, 2011. 349 с.

**КОРОТКОВ КОНСТАНТИН ГЕОРГИЕВИЧ**

Доктор технических наук, профессор  
профессор кафедры ПБКС Санкт-Петербургского национального исследовательского  
Университета информационных технологий, механики и оптики.

Ведущий научный сотрудник ФГБУ С-Петербургского НИИ Физической Культуры.  
Президент международного союза медицинской и прикладной биоэлектрографии.  
член докторского Совета по медицинскому приборостроению, международный  
консультант по вопросам организации центров здоровья.

Коротков КГ – автор более 200 научных статей, опубликованных в Российских и  
международных реферируемых журналах, 9 книг, переведённых на многие  
европейские языки, разработчик метода анализа состояния человека и окружающей  
среды – метода Газоразрядной Визуализации (ГРВ) – получившего широкое  
распространение в мире.

Коротков КГ выступает на конференциях и семинарах более чем в 80 странах мира.

