

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ (ГРВ) ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЛИЦ, СКЛОННЫХ К ПРОТИВОПРАВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

КОРОТКОВ КОНСТАНТИН ГЕОРГИЕВИЧ

Доктор технических наук, профессор

Зам директора С-Петербургского государственного НИИ Физической Культуры.

профессор кафедры ПКС С-Петербургского государственного Университета

Информационных технологий, механики и оптики.

gdv@korotkov.org

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	1
ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ СТРЕССА.....	2
МЕТОД ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ	4
ПРИНЦИПЫ ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ	6
ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА УРОВНЯ СТРЕССА	8
ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ.....	13
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ГРВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ЭТИОЛОГИИ АЛЛЕРГИИ.....	16
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМОГО АЛЛЕРГЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРНОГО КОМПЛЕКСА «ГРВ-КАМЕРА»	18
АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ЭТИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ АЛЛЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРВ-ГРАФИИ	20
Выводы	21
Закключение.....	21
Основные публикации по теме	22

ВВЕДЕНИЕ

Одним из аспектов борьбы с терроризмом и правонарушениями является выявление лиц с неустойчивым психическим состоянием и повышенным уровнем стресса. К подобным лицам относятся лица, находящиеся под влиянием алкоголя и наркотиков, психически больные люди, склонные к правонарушениям, так и здоровые люди, сознательно идущие на совершение террористического акта. Как показывают результаты исследований, даже профессиональные военные или спасатели, идущие на выполнение опасного задания, испытывают повышенный уровень стресса, что проявляется как неустойчивое психоэмоциональное состояние. Очевидно, что террористы, при любом уровне подготовки, также находятся в возбужденном психоэмоциональном состоянии перед совершением преступления. Многие из них используют наркотики и психоделические препараты, приводящие к возбуждению психики. Поэтому разработка методов экспресс-диагностики стрессовых и возбужденных состояний психики является крайне актуальной задачей.

Известные полиграфы не позволяют проводить экспресс-диагностику и требуют высококвалифицированного обслуживающего персонала, поэтому их применение для экспресс-анализа невозможно. Разработка малогабаритного, простого в применении прибора позволила бы широко применить его на контрольно-пропускных пунктах авиа- и

транспортных предприятий, организаций, мест массового скопления населения (митингах, стадионах).

Прототипом подобного прибора является разработанный в Санкт-Петербурге прибор под названием ГРВ-камера, основанный на методе Газоразрядной Визуализации (ГРВ)¹. Газоразрядная Визуализация – это компьютерная регистрация и анализ свечений, индуцированных объектами, в том числе и биологическими, при их стимуляции электромагнитным полем с усилением в газовом разряде.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ СТРЕССА

Стресс – это состояние психофизиологического напряжения, возникающее у человека под влиянием любых сильных воздействий и сопровождающееся мобилизацией защитных систем организма и психики. Понятие "стресс" введено в 1936 г. канадским физиологом Гансом Селье. Хотя существуют и другие научные подходы к пониманию стресса, теория Селье получила самое широкое распространение.

В настоящее время, согласно упомянутой выше, теории, выделяют эустресс – нормальный стресс, сопровождающийся сохранением и поддержанием жизнедеятельности, и дистресс – патологический стресс, проявляющийся в болезненных симптомах.

Селье выделял три основные стадии реакции организма на стресс: стадии тревоги, сопротивления и истощения. Каждой из этих стадий соответствуют соответствующие физиологические сдвиги, причем изменяются и психические процессы. Самая первая стадия – стадия тревоги – возникает при действии раздражителя, вызывающего стресс. Наличие такого раздражителя вызывает ряд психических изменений: усиливается возбуждение, все внимание концентрируется на раздражителе, проявляется повышенный личностный контроль ситуации. Организм мобилизует свои защитные возможности и механизмы саморегуляции на защиту от стресса. Если этого действия достаточно, то тревога и волнение утихают, стресс заканчивается. Большинство стрессов разрешается на этой стадии. Однако если действие стрессора продолжается, то организм направляет все свои резервы на борьбу с ним, наступает стадия сопротивления, характеризующаяся физиологическими изменениями: у человека учащается дыхание, несколько поднимается давление, повышается пульс. Чем дольше продолжается действие повреждающего фактора, тем сильнее мобилизуются все системы организма и тем быстрее они истощаются. Наконец, при действии фактора большой силы, при длительном воздействии наступает стадия истощения. Наступит ли эта стадия или нет, зависит не только от стрессорного агента, но и от самого организма, его физиологических и, что не мало важно, его психических особенностей.

Каковы же причины стресса? Согласно теории Селье стресс – неотъемлемый атрибут жизнедеятельности. Человек не может полноценно функционировать, если на его органы чувств не действует достаточное число соответствующих раздражителей. В этом случае организм реагирует состоянием стресса, которое играет мобилизующую и поэтому положительную роль. С другой стороны, раздражители повышенной интенсивности или возникающие в чрезмерном количестве могут вызвать дистресс и повлечь соматическое заболевание, деформации психики и даже гибель. Отсюда понятно, что стрессорными агентами могут выступать любые внешние воздействия: физические, психологические, биологические, социальные и т.д. Количество этих факторов неограниченно. Сильные переживания: страх, гнев, горе и др. могут быть причиной стресса и многих психосоматических заболеваний. Некоторые жизненные ситуации, вызывающие стресс, можно предвидеть, например, смену фаз развития и становления семьи или же биологически обусловленные изменения в организме, характерные для

каждого из нас. Другие ситуации неожиданны и непредсказуемы (несчастные случаи, природные катаклизмы, смерть близкого человека). Еще существуют ситуации, обусловленные поведением человека, принятием определенных решений, определенным ходом событий в жизни (развод, смена места работы или места жительства и т.п.). Каждая из подобных ситуаций способна вызвать душевный дискомфорт, тогда стрессор через соответствующие анализаторные структуры воздействует на кору головного мозга. Далее через таламус сигнал поступает к гипоталамусу и параллельно - в ретикулярную формацию, которая является "связующим звеном" между сознанием и телом. Затем происходит целая цепь явлений, вызывающих соответствующие изменения в организме. Ретикулярная формация, гипоталамус и лимбические структуры принимают непосредственное участие в развитии стрессовой реакции; в осознании стрессора и формировании необходимой адекватной реакции принимает участие весь мозг, включая и вегетативную нервную систему. Но стресс – это нормальное психофизиологическое явление, возникающее у человека под влиянием любых сильных воздействий и сопровождающееся мобилизацией защитных систем организма и психики, необходимое человеку для адаптации к различным изменениям в окружающей среде, и лишь длительный неосознанный стресс, переходящий в фазу истощения, может служить причиной заболевания. Это так называемый дистресс – патологический стресс, проявляющийся в болезненных симптомах. Способность реагировать на интенсивные внешние раздражители определяется индивидуально-психологическими особенностями конкретной личности: психофизиологической конституцией, чувствительностью к воздействиям (сенситивностью), особенностями мотивационной и эмоционально-волевой сферы, характерологическими особенностями являются эмоциональная неустойчивость, повышенная тревожность и незрелость личности. Так, если человек обладает такими качествами как самообладание, воля, дисциплинированность, стремление к преодолению препятствий и т.д. то, как правило, стресс заканчивается на стадии сопротивления или даже тревоги. Если люди оценивают себя достаточно высоко, маловероятно, что они будут реагировать или интерпретировать многие события как эмоционально тяжелые или стрессовые. Кроме того, если стресс возникает, они справляются с ним лучше, чем лица с низкой самооценкой. Однако если преморбидный (преболезненный) фон отягощен психическими заболеваниями, психопатиями или просто акцентуациями личности, то может возникнуть патологическая реакция на стресс (в современной литературе встречается термин посттравматическая стрессовая реакция – ПТСР, обозначающий психические нарушения в ответ на действие травмирующего фактора). Кроме того, есть настолько сильные стрессоры (например, война), что при их воздействии, особенно длительном, даже у практически здорового психически человека могут возникнуть патологические реакции. Такие реакции проявляются конфликтным поведением человека в социальной среде, агрессивностью, раздражительностью, гневливостью, неспособностью принять новые правила игры, нежеланием идти на компромиссы, попытками разрешить споры силовыми методами. Кроме того, таким людям свойственно притупление чувств (эмоциональная анестезия, чувство отдаленности от других людей, потеря интереса к прежним занятиям, невозможность испытывать радость, нежность, оргазм) или чувство унижения, вины, стыда, злобы. Могут быть последствия в виде суицидных тенденций, а также злоупотребления алкоголем и другими психоактивными веществами. Такие лица нередко бывают склонны к совершению противоправных действий, руководимые желанием отомстить всему миру за «несправедливость» по отношению к ним. Причем истинные мотивы своего агрессивного поведения такие люди скрывают, прикрываясь надуманными целями, часто противоречивыми. С другой стороны люди с неадекватным поведением, в том числе и склонные к совершению террористических и других противоправных действий, не способны отвечать за свое поведение в полной мере, но их и нельзя назвать невменяемыми – они осознают жестокость своих действий и их последствия. Вычислить таких людей и предотвратить

последствия их деятельности зачастую удается только после совершения этими лицами противоправного действия, что приводит к плачевным последствиям. Известно, что непосредственно перед совершением террористического акта или другого противоправного действия, в организме происходит ряд физиологических сдвигов: происходит выброс адреналина, потение, покраснение или побледнение кожи лица и т.д. Эти признаки можно зафиксировать визуально и инструментально, однако наряду с этими сдвигами происходят и изменения в психической сфере человека. Сюда, прежде всего, относятся повышение тревожности, появление немотивированного страха, снижение самоконтроля и подавление воли. Сознание при этом сохраняется. Уловить эти изменения не представляется возможным без применения диагностических тестов или приборов, т.к. оценка сдвигов по внешним проявлениям субъективна, а лабораторная диагностика изменения состава крови сложна и не специфична. Таким образом, необходимо внедрять новые методы определения уровня стресса для ужесточения контроля в местах массового скопления людей. Одним из экспресс-методов, позволяющих определить уровень стресса человека по изменению психических процессов (в частности по повышению уровня тревожности), является метод ГРВ биоэлектрографии.

МЕТОД ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ

Основы применения Программно-аппаратного комплекса «ГРВ Камера» для регистрации уровня стресса были заложены в 1998-2003 гг в ходе выполнения ряда программ в НИИ Физической Культуры под руководством профессоров П.В. Бундзена и К.Г.Короткова². 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 математики³.

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. Предприятие-производитель ООО «Биотехпрогресс», Санкт-Петербург ОКПО 59456095. Изделие внесено в государственный реестр 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, в том числе, в условиях экстремальной деятельности.

Изначально прибор представлял интерес как метод экспресс - диагностики различных функциональных состояний и связанных с ними личностных особенностей, в том числе при выявлении лиц, склонных к совершению противоправных действий и экстремизму.

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 деяний⁴.

В ходе исследований продемонстрировано, что метод ГРВ дает ценную диагностическую информацию по оценке состояния человека, связанного с отражением его индивидуально-психологических особенностей⁵. 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 ГРВ-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 состояний⁶.

Эффективность применения комплекса подтверждена испытаниями, проведенными в России, Швеции, США, Германии и Израиле в рамках ряда международных проектов. Защищено 12 диссертаций. Результаты исследований представлены в 202 статьях и 4 книгах, опубликованных в России, США, Италии, Испании, многочисленных выступлениях на научных конференциях и конгрессах разных стран, основные идеи защищены 12 патентами.

Обследования, проведенные в настоящее время более чем на 2500 атлетах и лицах других категорий в России, США, Швеции, Финляндии и других странах свидетельствуют, что существует четкая ГРВ-биоэлектрографическая триада, позволяющая диагностировать высокое качество психосоматического состояния⁷. 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 энергоэмиссионных 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 комплекс «ГРВ Камера» 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.

Таким образом, подходы, разработанные для спорта, находят применение в других областях.

ПРИНЦИПЫ ГРВ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ

Метод газоразрядной визуализации (ГРВ-биоэлектрографии) позволяет регистрировать и количественно оценивать свечение, возникающее вблизи поверхности объекта при помещении его в электромагнитное поле высокого напряжения. При этом исследуется стимулированная электромагнитным полем и газовым разрядом эмиссия фотонов, электронов, а также других частиц биологического объекта. Биологическая эмиссия усиливается в газовом разряде, переводится в цифровой код за счет системы видеопреобразования, поступает в компьютер и после компьютерной обработки визуализируется в виде газоразрядного изображения (ГРИ), которое представляет собой пространственно распределенную группу участков свечения различной яркости (рис.1). Анализ изменений ГРВ-граммы включает вычисление характеристик ее амплитудных, геометрических, яркостных фрактальных и вероятностных параметров и локальных, секторных отклонений. В основе параметрического анализа лежит исследование характеристик видеосигналов ГРИ.

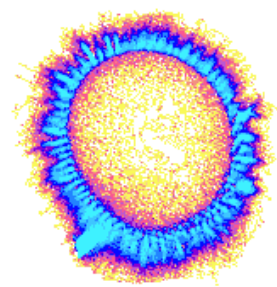


Рис.1. Пример ГРВ-граммы пальца руки

Принцип метода газоразрядной визуализации (ГРВ) заключается в следующем (рис.2). Между исследуемым объектом (1) и диэлектрической пластиной (2), на которой размещается объект, подаются импульсы напряжения длительностью 10 мкс от генератора электромагнитного поля (5), для чего на обратную сторону пластины (2) нанесено прозрачное токопроводящее покрытие. При высокой напряженности поля в газовой среде пространства контакта объекта (1) и пластины (2) развивается лавинный и/или скользящий разряд, параметры которого определяются свойствами объекта. Свечение разряда с помощью оптической системы и ПЗС-камеры (6–8) преобразуется в видеосигналы, которые записываются в компьютере (9) в виде одиночных кадров (ВМР-файлов) или коротких фильмов - AVI-файлов. Обработка производится в специализированном программном комплексе, который позволяет вычислять набор параметров и на их основе делать определенные диагностические заключения.

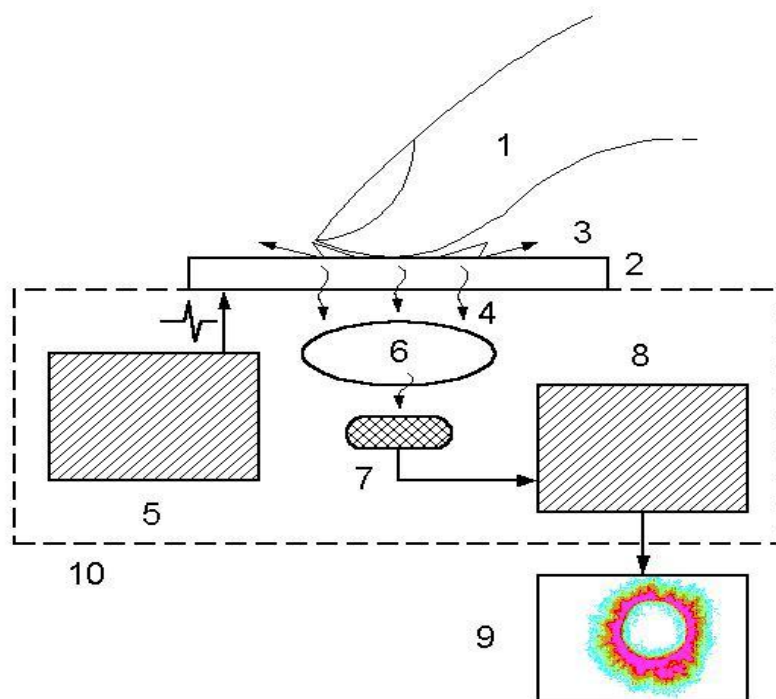


Рис.2. Схематическое изображение ГРВ-прибора. 1 – объект исследования; 2 – прозрачный электрод; 3 – газовый разряд; 4 – оптическое излучение; 5 – генератор; 6 – оптическая система; 7, 8 – видеопреобразователь; 9 – компьютер; 10 – корпус.

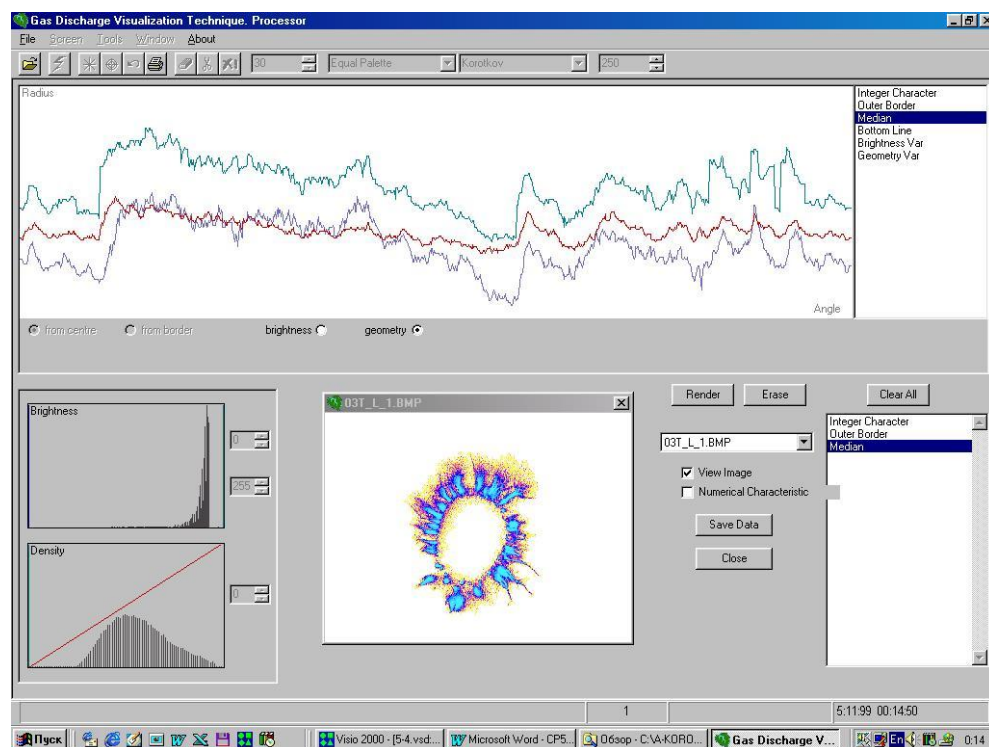


Рис.3. Пример программной обработки ГРВ-граммы пальца руки

Новизна метода связана с высокой технологичностью компьютеризованной ГРВ-графии, в частности с использованием цифровой видеотехники и специальных

математических методов, позволяющих проводить количественный анализ паттернов энергоэмиссионных процессов обследуемых и таким образом объективизировать психоэмоциональное состояние человека.

ГРВ-грамма регистрируется с кончиков пальцев рук обследуемого. На рис.3 приведен пример программной обработки ГРВ-грамм. В центре рисунка приведена ГРВ-грамма пальца руки человека, как одного из основных объектов, используемых для оценки состояния организма. После фильтрации и очистки производится вычисление параметров изображения. На приведенном примере изображение представляется в виде набора кривых, на основании которых вычисляются фрактальные и вероятностные параметры ГРВ-грамм, служащие основной для оценки состояния объекта и проведения автоматизированной классификации.

Метод оказался чувствительным к очень тонким изменениям состояния изучаемого объекта, будь то больной после сеанса акупунктуры, спортсмен при подготовке к соревнованиям или гомеопатический раствор в разной концентрации. Определились четыре основных области применения метода ГРВ:

- медицина;
- наука о сознании;
- спорт;
- исследование жидкостей, веществ, препаратов.

В каждой из этих областей можно выделить конкретные направления применений, дающие наиболее интересные результаты.

Успешные результаты апробации методов анализа психофункционального состояния человека, развивавшихся в течение многих лет под руководством проф. П.В. Бундзена⁸, дают основания считать, что комплекс методов, отобранных для реализации скрининговой дифференциально-диагностической системы, существенно повышает надежность функциональной оценки уровня соревновательной надежности спортсменов и имеет прогностическое значение⁹.

Важным фактором, определяющим значимость развитых методов в спорте высших достижений, является выявленная связь параметров с генетической предрасположенностью психофизической выносливости. Последнее резко повышает прогностическую ценность выявленной группы параметров в отборе спортсменов олимпийского резерва и их специализации по видам спорта.

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА УРОВНЯ СТРЕССА

Одним из последних достижений Петербургских ученых стала разработка метода диагностики стрессовых состояний. Метод основан на регистрации свечения пальцев рук в электромагнитном поле дважды: непосредственно с поверхности кожного покрова и через специальный фильтр. Фильтр позволяет разделить активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы человека, или, иными словами, разделить активность физической и психоэмоциональной компонент биоэнергетического поля. На способ и устройство получены международные патенты. Метод прошел двухлетние испытания в НИИ Спорта под руководством проф. К.Г. Короткова и проф. П.В. Бундзена на широком контингенте профессиональных спортсменов разного уровня и показал высокий статистический уровень корреляций с известными методами выявления уровня тревожности. Испытания прибора ГРВ, проведенные в НИИСТ МВД РФ показали высокую перспективность разрабатываемых подходов для применения в правоохранительных органах. Разработанные программы нашли широкое применение в медицине для оценки уровня активации и тревожности (рис.4).

На основании полученных данных в 2003 году была разработана модель прибора, позволяющего производить оценку уровня стресса при однократном касании электродов пальцами руки (рис. 5). Прибор автономен, имеет встроенный процессор и не требует применения компьютера.

Испытания специализированной модификации прибора ГРВ, проведенные в 2003 г. в ГУОП СПб, в медицинском управлении ГУВД СПб и Ленинградской области на базе Центра психологической диагностики ГУВД, и в ГУНПО «СтиС» под руководством начальника Сектора НИЛ 6 С.И. Филатова показали высокую перспективность разрабатываемых подходов для применения в системе правоохранительных органов МВД России¹⁰.

В частности, разработанный метод был применен для выявления уровня тревожности людей на контрольно-пропускных пунктах ГИБДД С-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 пр. По результатам проведенных испытаний Зам начальника Управления ГИБДД полковник милиции С.И. Бутрова «полагал бы необходимым установить на контрольных пунктах милиции специализированного полка ДПС ГИБДД аппаратно-программные комплексы ГРВ».

Современные технологии позволили специалистам СПбГУИТМО разработать компактный автономный прибор, оперативно выдающий информацию об уровне стресса измеряемого человека на цифровой дисплей¹¹. Процесс измерения и выдачи заключения занимает около 1 секунды. Человеку достаточно на 0,5 секунды приставить палец к окошку прибора, и на дисплее высвечивается цифра, характеризующая индекс тревожности. 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. Прибор не имеет мировых аналогов, к нему проявлен интерес со стороны специалистов Израиля и США.

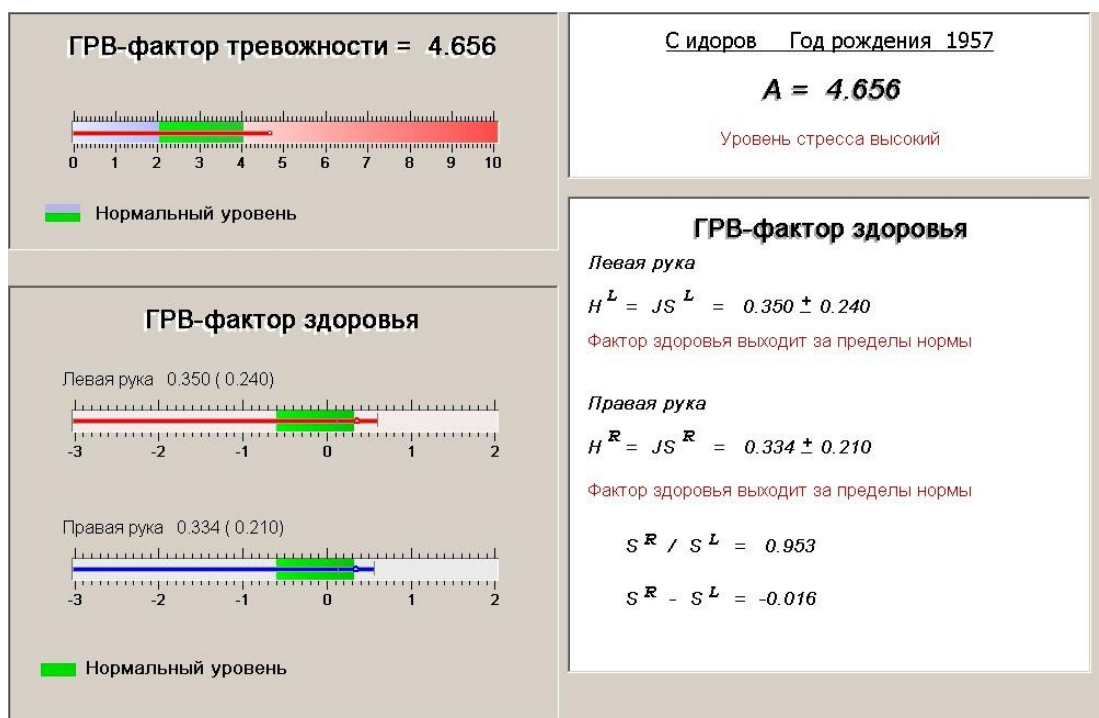


Рис. 4. Пример программного заключения об уровне тревожности испытуемого.



Рис. 5. Прибор «Стресс»

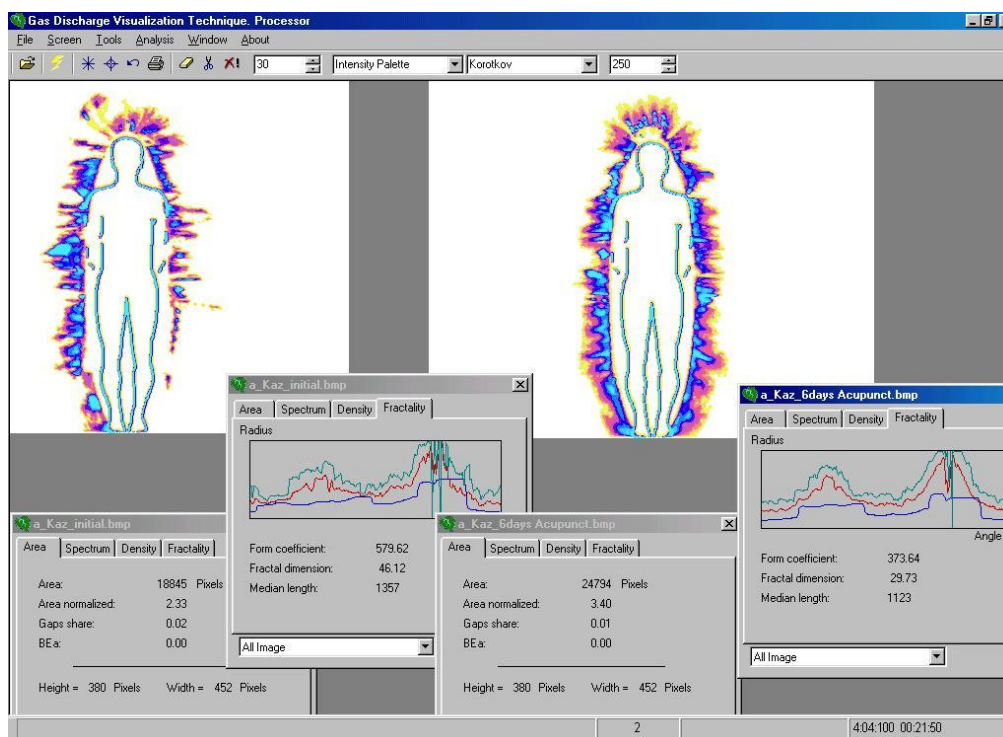


Рис.7. Пример программной обработки ГРВ – грамм 10 пальцев рук.

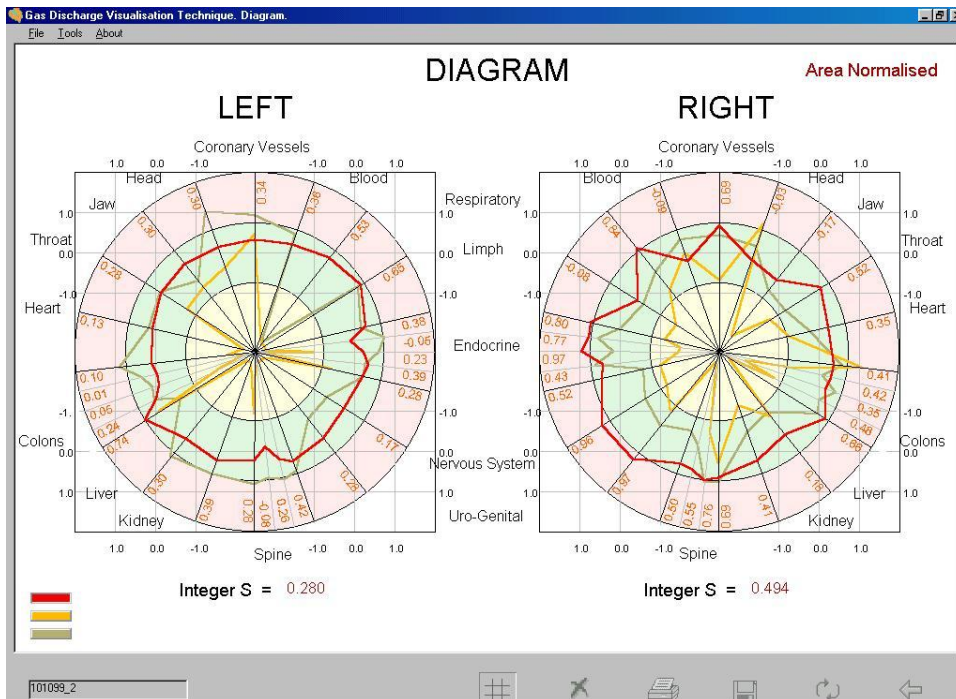


Рис. 8. ГРВ диаграммы состояния спортсмена в течение трех месяцев. Центральная желтая кривая соответствует состоянию перетренированности.

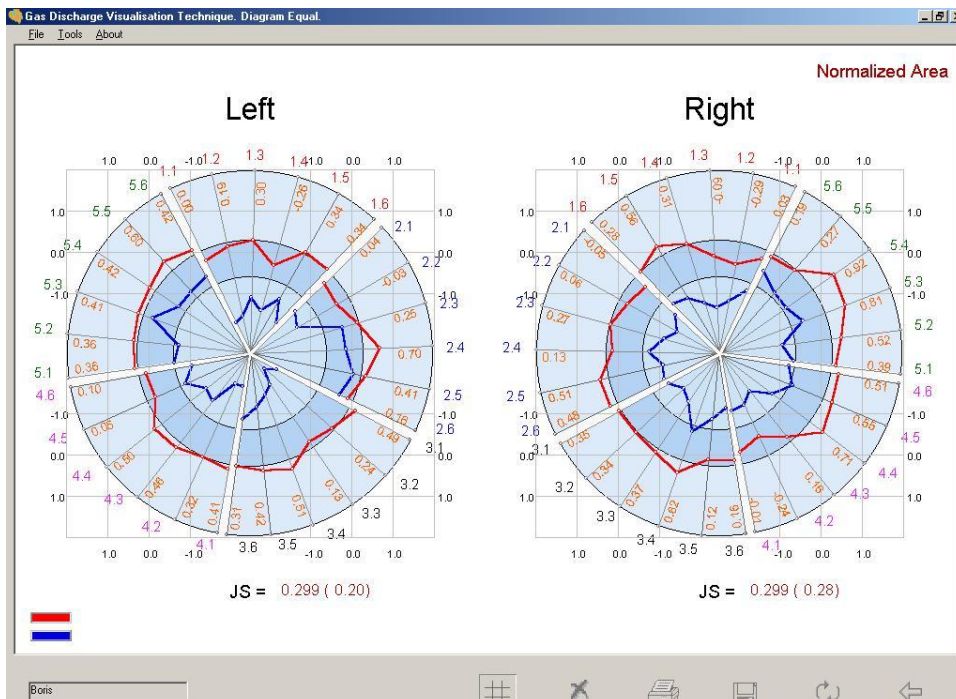


Рис. 9. ГРВ диаграммы состояния двух спортсменов: внешняя кривая – спортсмен высокого класса, внутренняя кривая – спортсмен низкого уровня.

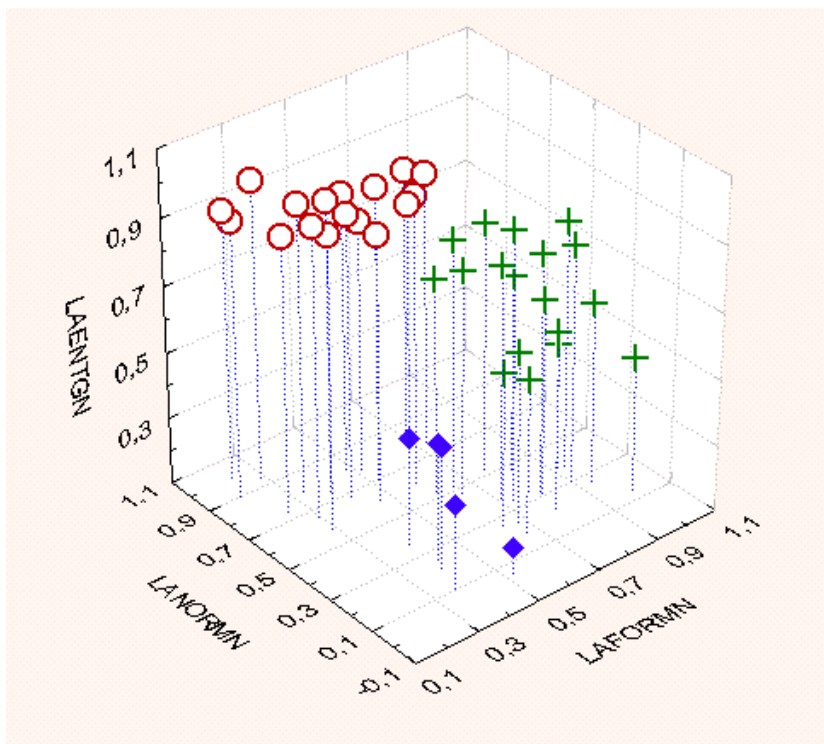


Рис. 10. Кластерный анализ группы спортсменов по ГРВ параметрам: как видно из рисунка, данные распределились по трем группам, что соответствует соревновательной успешности спортсменов.

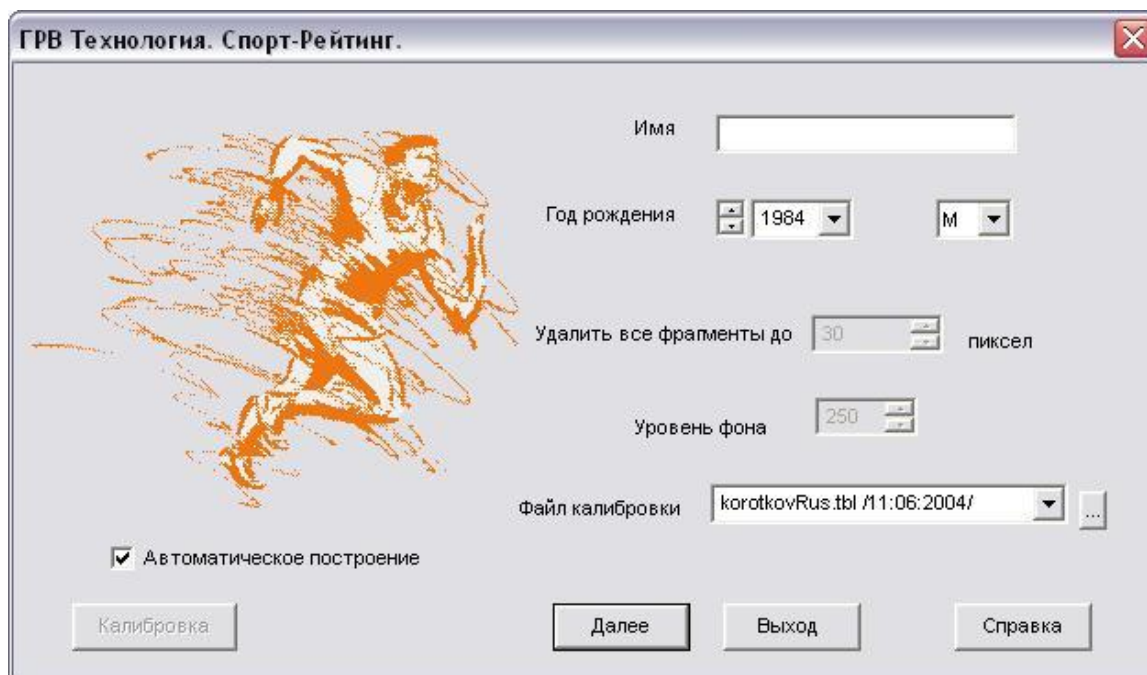


Рис. 11. Окно программы ГРВ Спорт-Рэйтинг, разработанной в рамках НИР Федерального Агентства РФ по Физической Культуре и Спорту.

ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

В последние годы большое внимание уделяется изучению структурных свойств воды и возможности переноса информации через воду. Сформировалась точка зрения, что наблюдаемые экспериментально феномены обусловлены процессами формирования кластеров и клатратов преимущественно на атомах примесей. Для введения этих понятий в контекст современного научного мышления прежде всего необходим набор доказательных и воспроизводимых экспериментальных фактов. Сложность воды как объекта исследования, и зависимость ее свойств от большого числа факторов приводит к необходимости параллельного использования нескольких независимых методик, а также к необходимости разработки и внедрения новых информативных методов исследования свойств воды.

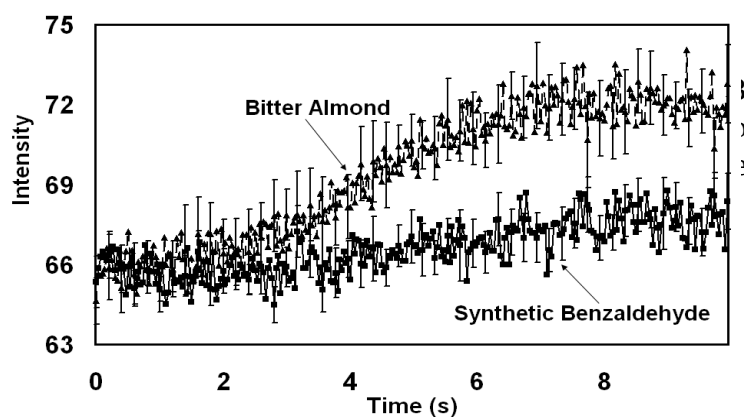
Информативность метода ГРВ для исследования жидкофазных объектов была продемонстрирована при изучении свечения микробиологических культур¹², крови здоровых людей и онкологических больных¹³, реакции крови на аллергены¹⁴, гомеопатических препаратов 30С потенции¹⁵ и цветочных эссенций¹⁶, сверхмалых концентраций различных солей¹⁷.

Было, в частности, показано, что выборки параметров ГРВ изображений дистиллированной воды, полученные в различные дни, не имеют статистически значимых различий. Те же результаты были получены для однонормальных растворов электролитов NaCl, KCl, NaNO₃ и KNO₃, что позволяет заключить, что данные для жидкофазных объектов при использовании метода ГРВ-графии обладают высокой воспроизводимостью. Различия параметров свечения между растворами и дистиллированной водой сохраняется вплоть до 2⁻¹⁵ разведения, однако динамические тренды 2⁻¹⁵ разведения и дистиллированной воды и в этом случае имеют различные направления.

Большой интерес вызвали работы по выявлению различий в свечении натуральных и синтетических эфирных масел, имеющих одинаковый химический состав¹⁸.

Масла исследовались на возможность обнаружения различий при натуральном и синтетическом способе их получения, а также масел органического и регулярного происхождения; масел, полученных в разных климатических условиях и извлеченных различными способами; масел различной оптической активности; масел, свежих и окисленных различными способами. Исследуемые комбинации масел не имели статистически значимых различий при анализе методом газовой хроматографии.

Исследования натуральных и синтетических масел показали, что основные различия проявляются большим значением интенсивности и меньшим значением площади засветки у натуральных масел. Различия могут проявляться через определенный интервал времени после начала наблюдения ГРВ процессов для масел (рис.12). Например, для масел розы российской, болгарской и марокканской имеется характерная динамика трендов временных рядов, при которой в течение первых 0.06 секунд между данными маслами не имелось значимых различий, в то время как по истечении этого времени статистически значимыми различия стали наблюдаться между маслом российской розы и остальными двумя маслами. Статистически значимые различия между болгарским и марокканским маслами проявляются после 0.9 секунды наблюдения. Изучение масел, обладающих различной оптической активностью, представляет особый интерес. Данная группа масел является стереоизомерами - соединениями, построенными из одинакового набора атомов с одинаковой последовательностью химических связей, но отличающихся расположением атомов в трехмерном пространстве. При взаимодействии с такими средами луч света становится право- или лево-поляризованным. Результаты эксперимента показали, что пары масел Dextro Carvone v.s. Laevo Carvone, Dextro Limonene v.s. Laevo Limonene и Dextro Linalool v.s. Laevo Linalool имеют различные параметры ГРВ изображений. В случаях, когда фрактальная размерность левовращательных сред (Laevo Limonene, Laevo Linalool) меньше, чем у правовращательных изомеров, наблюдаются возрастающие тренды временных рядов площадей засветки. В случае Dextro Carvone v.s. Laevo Carvone, левовращательная среда масла Laevo Carvone обладает большей фрактальной размерностью, и тренды временных рядов площадей засветки являются убывающими. При исследовании 60-ти пар масел, имеющих близкий химический состав, в 52-х комбинациях масел были выявлены статистически значимые различия по различным методам анализа.



Приведем результаты одного из экспериментов по исследованию параметров свечения воды.

Содержание работы:

В эксперименте исследовалась бутилированная питьевая минеральная вода, приобретенная в торговой сети г. Санкт-Петербурга, обозначим ее как В1, та же вода с биологически активными добавками (БАД), (проба В2). Жидкости исследовались непосредственно после разгерметизации упаковки и через 4 часа (пробы В3 и В4, соответственно). В качестве контроля служила аптечная ампулированная дистиллированная вода с добавками солей.

При исследовании ГРВ параметров жидкостей капля подвешивается на расстоянии 2-3 мм над стеклянной поверхностью оптического окна прибора, и регистрируется свечение от мениска жидкости. Временная динамика ГРВ параметров измерялась при помощи серийного прибора "ГРВ Камера", выпускаемого фирмой КТИ, Ст. Петербург (www.kti.spb.ru). Для оценки статистической воспроизводимости данных проводилось не менее десяти независимых измерений для каждого типа воды и результаты усреднялись.

Все исследования проводились при диапазоне температур 22,5-23,5°C и относительной влажности 42-44% .

Результаты эксперимента:

На рис.13 приведены графики изменения ГРВ-параметров от времени воздействия электрического поля на каплю раствора.

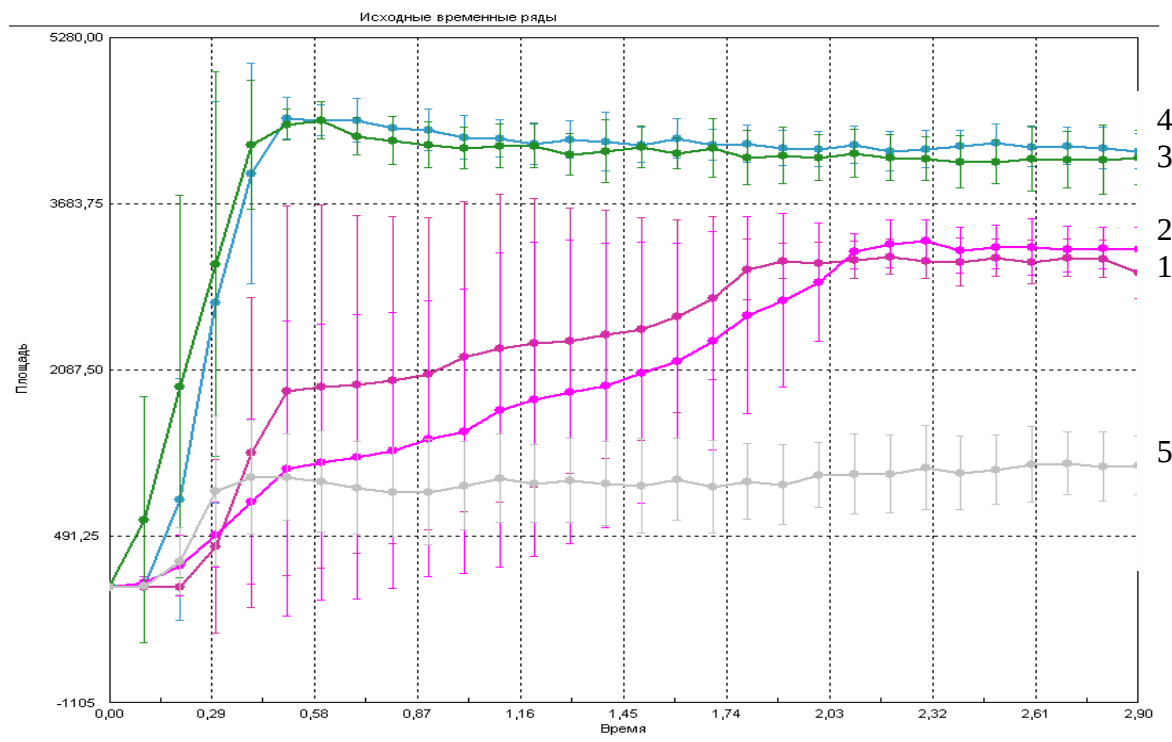


Рис. 13. Временная зависимость площади ГРВ свечения капли воды.

1,2 – Образцы В1 и В2, взятые сразу после нарушения герметичности бутылки.

3,4 – Образцы В1 и В2, взятые через 4 часа после нарушения герметичности бутылки.

5 - Дистиллированная вода с добавками солей.

Как видно из приведенных данных, сразу после разгерметизации свечение воды отличается большой вариабельностью между измерениями, и существенным ростом параметров с двумя выраженными фазами: в 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. Такое же поведение характерно для раствора солей, однако амплитуда свечения существенно меньше. На основании полученных данных можно сделать несколько выводов.

1. Сразу после открывания минеральная вода взаимодействует с кислородом воздуха и с приложенным полем, активно меняя свое состояние до достижения стабильного уровня. Этот процесс, по-видимому, аналогичен старению вин на воздухе.

2. В течение первых 30-40 с после приложения поля происходит процесс активной структуризации жидкости с ростом амплитуды свечения. Этот процесс может быть связан с формированием каналов проводимости в жидкости.

3. Нахождение на воздухе в течение 4-х часов существенно меняет амплитуду и характер свечения жидкости. Это может быть связано с дегазацией минеральной воды.

4. Добавление в воду БАД не повлияло на характер ее свечения.

Выводы

Приведенные данные показывают, что метод ГРВ обладает высокой селективностью и чувствительностью при исследовании жидкофазных объектов и, в частности, различных типов воды. Получаемая информация зависит от химического состава жидкости, но определяющим, и наиболее интересным, является зависимость от структурной

композиции жидкости. Параметры ГРВ свечения определяются эмиссионной активностью поверхностного слоя жидкости, которая зависит от наличия поверхностно-активных валентностей. Очевидно, что это свойство определяется структурой приповерхностных кластеров, то есть метод ГРВ является одним из информативных методов исследования структурно-информационных свойств жидкостей. В настоящее время есть все основания для включения метода ГРВ в структуру комплексных испытаний свойств воды и жидкостей.

Интересны направлением исследований является изучение влияния сознания человека на ГРВ параметры воды. Многочисленные эксперименты показали, что ментальное воздействие приводит к статистически значимым изменениям параметров ГРВ свечения воды, и эти изменения сохраняются в течение длительного времени¹⁹. Эти результаты имеют не только гносеологическое, но и совершенно практическое значение, так как они доказывают, что качество пищи зависит от ментального настроения людей, которые эту пищу готовили. Как говорится "лучше принять яд из рук мудреца, чем манну из рук врага". Мы уверены, что метод ГРВ найдет все более многочисленные приложения для исследования свойств жидкостей.

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ГРВ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ЭТИОЛОГИИ АЛЛЕРГИИ

Известно, что аллергия – это приобретенная способность организма специфически реагировать на некоторые чужеродные вещества из внешней среды или на собственные измененные высокомолекулярные вещества или клетки. Как правило, такие заболевания являются следствием нарушений в иммунной системе, которая в этих случаях патологически реагирует на антигены, сами по себе обычно безвредные для организма. При этом включаются механизмы, срабатывающие и в случае нормальной защитной реакции на попавшие в организм чужеродные субстанции с целью их локализации и элиминации. Но патологические варианты реагирования, получившие название гиперчувствительность, сопровождаются, в отличие от нормы, повреждением органов и тканей, что дало основание расценивать их как болезнь аллергического характера²⁰

Иммунологически опосредованная гиперчувствительность организма к генетически чужеродным веществам возникает при повторном контакте с ними. Для этого состояния характерны специфичность (развивается в ответ лишь на определенные антигены-аллергены) и сенсибилизация организма (подготовленность к особому реагированию). Именно эти характерные и весьма важные патогенетические особенности заболевания использованы исследователями ранее при разработке методов диагностики аллергий.

В основе иммунологических аллергических реакций лежит связывание аллергена с антителами и взаимодействие с сенсибилизированными иммуноориентированными клетками. Кроме иммуноглобулинов Е, G, М-классов в развертывании реакций принимают определенное участие антителозависимые и естественные киллеры, нейтрофилы, моноциты, базофилы, эозинофилы, тромбоциты, циркулирующие иммунные комплексы, цитокины и др. составляющие иммунной системы. Как уже было отмечено, аллергические реакции делят на 4 типа. Первые три опосредованы антителами – иммуноглобулинами разных классов. Реакции I типа опосредованы IgE, II и III типов – IgG и IgM, IV типа – клетками и их продуктами (цитокинами), выделяемыми сенсибилизированными лимфоцитами при повторном контакте с аллергеном.

Такое деление условно, так как нередко происходит развитие реакций нескольких типов: в анафилаксии реализуются механизмы I и III типов, при аутоиммунных заболеваниях – II и IV типов, при лекарственной аллергии – все четыре. Иными словами, в

зависимости от свойств и химической структуры аллергенов наблюдается преобладание того или иного вида реакции или возникают реакции смешанного типа, но, подчеркнем особо, в них всегда в той или иной степени участвуют специфические антитела (иммуноглобулины различных классов) и активированные (сенсibilизированные) клетки, в том числе и клетки крови. Поэтому изучение морфологии и функции клеток и опосредующих их реакции цитокинов и антител, как правило, лежит в основе большинства лабораторных методов диагностики аллергии, основной целью которых является установление этиологически значимого фактора. Для этих целей в настоящее время предложено множество иммунологических тестов, характеризующих клеточное и гуморальное звенья иммунной системы и сигнализирующих об усилении или недостаточности, сбое или извращении в работе какого-либо конкретного звена иммунорегуляции, с которым связаны дисфункция иммунной системы и, как следствие, формирование аллергии. Широко применяют тесты, с помощью которых определяют в сыворотке крови больных уровень специфических антител к конкретным аллергенам. Получили распространение методы, предназначенные для оценки функции и структуры клеток, зеркала и уровня продуцируемых ими биологически активных веществ, задействованных в иммунологических реакциях. Из них признаны наиболее ценными те, которые выполняются *in vitro*, поскольку абсолютно безопасны для обследуемых пациентов. С их помощью определяют непрямую дегрануляцию базофилов (тест Шелли), бластную трансформацию лимфоцитов, показатель повреждения нейтрофилов, торможение миграции лейкоцитов, титр IgE антител, уровень цитокинов, иммунных комплексов, комплемента и целый ряд других показателей. Однако каждый из перечисленных показателей дает информацию лишь о каком-либо одном звене иммунной системы, не затрагивая другие отклонения из всей гаммы разворачивающихся в ней событий. К примеру, для тестирования функционирования субпопуляций лимфоцитов требуется один метод, а для определения уровня комплементарных к аллергену антител IgE-класса – другие. В этом слабость используемых в настоящее время методов, объясняющая их недостаточную эффективность и информативность.

Учитывая многообразие нарушений в иммунной системе, лабораторную диагностику аллергий нередко стремятся проводить комплексно, путем применения нескольких тестов, которые, дополняя друг друга, информируют об аллергическом «настрое» организма к тому или иному фактору по совокупности данных, полученных в результате оценки клеточных и гуморальных механизмов. Такой подход, основанный на анализе возможно большего количества «болевых точек», безусловно, более результативен и объективнее, но гораздо более трудоемок и затратнее. Поэтому, как нам представлялось, необходим поиск методов, с помощью которых стало бы возможным одновременное выявление большего числа изменений в крови при контакте ее *in vitro* со стандартными диагностическими аллергенами, то есть методов, позволяющих косвенно устанавливать гиперчувствительность пациента к конкретному сенсibilизирующему фактору по интегральному показателю, отражающему реакцию иммуноглобулинов и форменных элементов крови.

В качестве такого метода мы применили ГРВ, которая дает возможность оценить физико-химическое состояние жидкостей (водных растворов солей, масел, биологических жидкостей и др.), представляя получаемую информацию в виде результирующей кривой на дисплее компьютера.

При обосновании применимости этого метода для указанной цели мы опирались на известные данные о том, что в результате взаимодействия иммунокомпетентных клеток и специфических антител с аллергеном в крови происходит каскад взаимосвязанных процессов (взаимодействие антигена с антителом, фагоцитоз, секреция биологически активных веществ, повреждение мембран, дегрануляция базофилов и др.), которые, являясь энергозависимыми²¹, безусловно, повлекут изменение ее физико-химических характеристик и соответственно, - ГРВ-грамм. При этом реакция факторов крови

сенсibilизированных индивидуумов на причинно значимый аллерген по силе и качеству будет иметь иной характер, чем на более «инертный» антиген, с которым макроорганизм ранее не встречался, а значит и динамика физико-химических свойств под их влиянием тоже будет разная.

Представленные в обобщенном виде технические возможности ГРВ и краткая характеристика иммунологических механизмов формирования аллергии послужили теоретической основой для разработки предлагаемой нами методики исследования крови с целью установления причины гиперсенсibilизации.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМОГО АЛЛЕРГЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРНОГО КОМПЛЕКСА «ГРВ-КАМЕРА»

В настоящем пособии представлен наиболее оптимальный вариант методики, выбранный при исследовании крови людей, страдающих аллергиями различного происхождения. Приводим последовательность и технику выполнения ее отдельных этапов.

Подготовка проб. Гепаринизированную кровь пациента разлить (0,25 мл) в 4 стерильные пробирки. В две из них (контрольные) внести по 0,05 мл разводящей жидкости, изготавливаемой производителями стандартных диагностических аллергенов (авторы применяли препараты производства ОАО «Биомед» им. И.И.Мечникова); в две другие (опытные) – добавить в том же объеме аллерген, который, по данным аллергологического анамнеза, может быть причиной заболевания. Количество опытных проб крови определяется количеством подозреваемых (по данным анамнеза) аллергенов (1 аллерген – 2 опытных пробы, 2 аллергена – 4 опытных пробы и т.д.). Затем пробы инкубируют: половину в течение 1,5 ч при 37 °С (в термостате), половину – 24 ч (1,5 ч в термостате, а затем при комнатной температуре). При этом, как мы полагаем, в результате взаимодействия причинно значимого аллергена с присутствующими в крови больного специфическими антителами и сенсibilизированными к нему клетками произойдет образование иммунных комплексов, повреждение мембран и распад форменных элементов, выход из них биологически активных веществ и др. процессы, что повлечет изменение физико-химических характеристик и, следовательно, эмиссионных свойств исследуемого образца крови в течение его экспозиции. На разводящую (контрольную) жидкость и на аллерген, не имеющий этиологического значения для данного больного, реакция крови будет менее выраженной. Эти различия в реагировании должны быть выявлены с помощью ГРВ-графии.

Техника ГРВ-графии. После экспозиции кровь (15 мкл) наносят дозатором на датчик прибора и производят запись показаний в течение 5 сек при режиме 1. Всего необходимо исследовать 10-12 капель. Информацию обрабатывают в соответствии с прилагаемой программой. Получают ГРВ-граммы, характеризующие площадь свечения, коэффициент формы, средний радиус изолинии, нормализованную СКО радиуса изолинии, длину изолинии, энтропию по изолинии, среднюю интенсивность. Результаты, полученные через 1,5 ч и 24 ч, обобщают и делают заключение.

В том случае, если пространственное расположение линий, получаемых при исследовании разводящей жидкости и подозреваемого аллергена хотя бы по одному из перечисленных критериев достоверно отличаются, следует считать, что этот аллерген является причиной болезни данного пациента. При отсутствии достоверных различий в реагировании крови на разводящую жидкость и аллерген результат следует считать отрицательным, то есть данный аллерген не имеет этиологического значения.

Для демонстрации представляем ГРВ-грамму больного (таблица 1, проба № 3), аллергологический анамнез которого давал основание предполагать, что аллергия у него обусловлена белком куриного яйца.

Таблица 1

Результаты выявления этиологически значимых аллергенов с помощью газоразрядной визуализации (ГРВ) и общепринятых иммунологических тестов (ИТ)

№№ проб крови	Аллергены из									
	пера подушки		домашней пыли		клеща D.pteronissynus		белка куриных яиц		мяса утки	
	ГРВ	ИТ	ГРВ	ИТ	ГРВ	ИТ	ГРВ	ИТ	ГРВ	ИТ
1*			-	-			-	-	-	-
2*			-	-			-	-		
3*			-	-			+	+		
4*			-	-			+	+		
5*			-	-			+	+		
6**	+	+	+	+	+	-				
7**	+	+	+	+	+	+				
8**	+	+	+	+	+	+				
9**	-	-	-	-	+	+				
10**	+	-	+	+	+	+				
11**	+	-	-	-	-	-				
12**	+	+	+	-	+	-				
13**	-	-	-	-	+	-				
14**	-	-	-	+	+	+				
15**	-	-	+	+	+	+				
16**	-	-	-	-	+	+				
17**	-	-	+	-	+	+				
18**	-	+	-	-	+	+				
19**	-	-	+	-	+	+				
Количество проб в группах	14		19		14		5		1	
% совпадений	78		79		78		100		100	
Всего исследовано проб	53									
% совпадений	81									

Примечание: * – результаты ГРВ сравнивали с результатами РТМЛ; ** – результаты ГРВ сравнивали с результатами ИФА. Заштрихованные графы – совпадение результатов по выявлению этиологически значимых аллергенов с помощью ГРВ и общепринятых ИТ.

В связи с этим была оценена реакция крови на этот белок, на разводящую жидкость, а также (лишь для исследовательских целей) на заведомо отрицательный контроль – домашнюю пыль, на которую, по данным анамнеза, гиперчувствительность у больного отсутствовала. Оказалось (рисунок 14), что реакция на домашнюю пыль (в данном случае – отрицательный контроль) через 1,5 ч экспозиции была такой же, как и на разводящую жидкость (ГРВ-граммы, отображающие площадь свечения, достоверно не отличались), что указывало на отсутствие у пациента сенсibilизации к данной субстанции. В отличие от этого, кривая, отображающая реакцию компонентов крови на белок куриного яйца, имела достоверно иное пространственное расположение по отношению к уже упомянутым линиям, косвенно свидетельствуя о повышенной чувствительности (аллергии) именно к этому чужеродному белковому продукту.

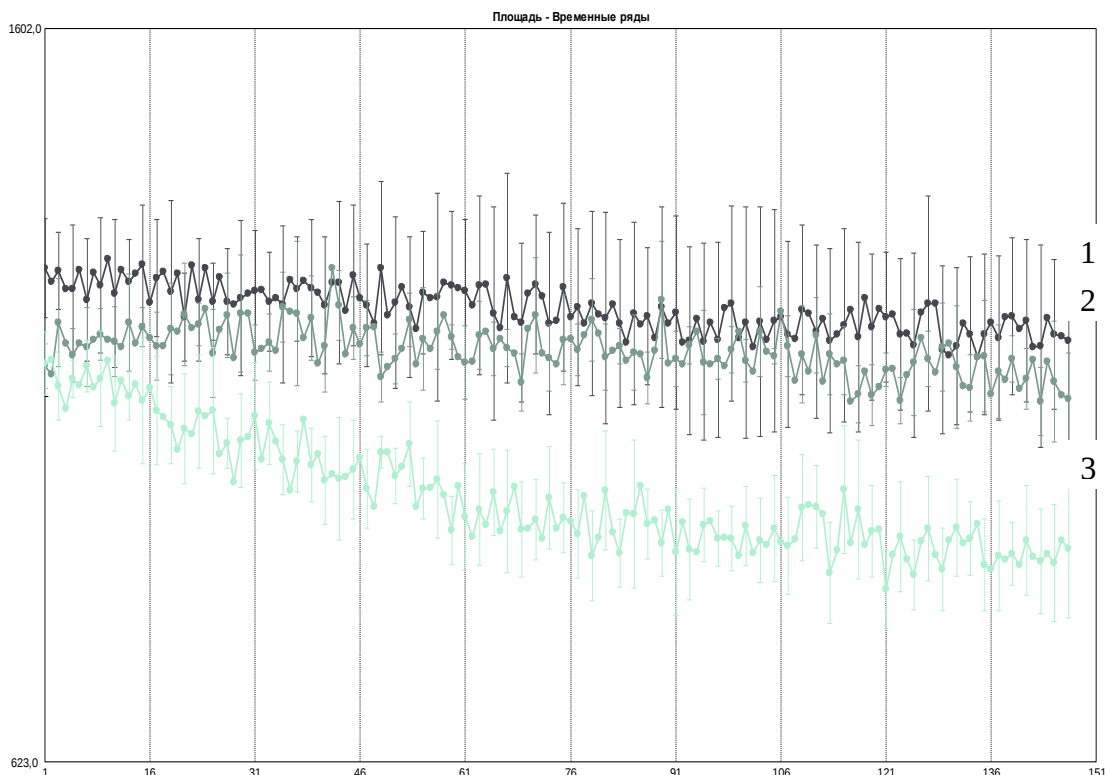


Рис. 14. Результат исследования крови, экспонированной 1,5 ч.

Примечание: 1 - разводящая жидкость,
2 - домашняя пыль,
3 - белок куриного яйца.

АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ЭТИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ АЛЛЕРГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГРВ-ГРАФИИ

Для обоснования достоверности лабораторного установления этиологии аллергии с применением ГРВ были исследованы 53 пробы крови больных, страдающих данным заболеванием различного происхождения. При этом определяли этиологическую роль аллергенов из пера подушки (14 проб), домашней пыли (19 проб), клеща *Dermatophagoides pteronyssinus* (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 (РТМЛ) и иммуноферментный анализ (ИФА). О достоверности информации ГРВ-графии судили по частоте совпадения ее результатов с данными иммунологических исследований. Общий итог анализа представлен в таблице 1.

Как видно, из общего числа исследований (53 пробы) совпадение результатов, полученных с применением нового приборного и общепризнанных иммунологических методов наблюдалось в 43 случаях, что составляло 81 %. Если такое сравнение проводить 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 χ^2 -критерию Пирсона установлено, что между результатами, полученными с помощью различных методов, значимое отличие отсутствует ($p < 0,05$); логлинейный анализ также свидетельствовал об этом. Проведенный корреляционный анализ указывает на наличие умеренных прямых достоверных связей между показателями.

Следует отметить, что расхождение результатов наблюдалось в 10 случаях. Причем, в 8 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 большему числу изменений в иммунной системе. Вместе с этим, отрицать категорично гипердиагностику тоже не представляется возможным. Но, если ее и признать, она столь незначительна (15 % от всех исследованных проб), что, как нам представляется, не противоречит основному выводу о перспективности нового предназначения ГРВ-метода – для детекции этиологии аллергических заболеваний.

Выводы

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.

Следует обратить внимание, что при отсутствии совпадения результатов метод ГРВ давал преимущественно (в 80 % случаев – в 8 из 10) положительные ответы, а иммунологические тесты – отрицательные. На этом основании авторы высказывают предположение о большей чувствительности и диагностической эффективности предлагаемого приборного метода. Гипотеза, безусловно, нуждающаяся в дальнейшей проверке, обоснована способностью ГРВ-графии, в отличие от классических тестов, оценивать суммарно многие эффекты взаимодействия причинно значимого аллергена с заинтересованными в иммунологическом процессе факторами крови.

Заключение

Представленные в данном обзоре материалы характеризуют основные аспекты применения нового метода квантовой биофизики – ГРВ биоэлектрографии – для исследования психофизиологического состояния человека в условиях сложной деятельности и влияния на состояние человека отдельных факторов окружающей среды. Разработанные подходы были, в частности, успешно применяются для экспресс-оценки состояния при проведении профессионально тестирования и отбора работников железнодорожного транспорта.

Представляются перспективными следующие направления использования методов ГРВ биоэлектрографии в работе правоохранительных органов:

1. Выявление лиц, склонных к совершению противоправных действий при помощи прибора «СТРЕСС». Прибор малогабаритен, автономен, достаточно дешев в массовом производстве, не требует специального обслуживания. Он может устанавливаться на пропускных пунктах в местах массового скопления народа (стадионы, концертные залы, вокзалы) и служить выявлению лиц с высоким уровнем стресса потенциально склонных к совершению противоправных действий.

2. Проведение психодиагностического обследования и оценка профессиональной готовности кандидатов при проведении профессионального отбора. Целью обследования является:

- получение объективной информации о психофизиологическом состоянии кандидатов;
- прогнозирование успешности последующей работы;
- разработка и утверждение критериев профессионального отбора кандидатов.

3. Анализ психофизиологического состояния сотрудников правоохранительных органов с целью выявления энергодефицитных состояний, создающих потенциальную опасность развития заболеваний и совершения ошибок в процессе профессиональной деятельности. Ранняя диагностика подобных состояний способствует своевременному проведению реабилитационных мероприятий и сохранению здоровья и работоспособности высокопрофессиональных кадров.

Совместная научно-исследовательская и опытно-конструкторская деятельность Российских ученых и работников правоохранительных органов приводит к созданию новых образцов техники для борьбы с терроризмом, правонарушениями и сохранения профессиональных кадров.

Основные публикации по теме

¹ Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. СПб, СПбГИТМО, 2001, 360с.

² Бундзен П.В, Загранцев В.В., Коротков К.Г., Лейснер П., Унесталь Л.Э. Комплексный биоэлектрографический анализ механизмов альтернативного состояния сознания. Физиология Человека. 2000, Т.26, № 5, с. 59-68,

³ Муромцев Д.И. Автоматизированная система обработки и анализа динамических ГРВ-грамм биологических объектов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. С-Петербург, СПбГИТМО, 2003.

⁴ Сенькин В.В., Ушаков И.Б., Бубеев Ю.А., Степанов В.К. Использование метода ГРВ биоэлектрографии в авиационной и космической медицине. Приборостроение. Т. 49, № 2, 2006, сс. 57-61.

⁵ Полушин Ю.С., Струков Е.Ю., Левшанков А.И., Широков Д.М., Коротков К.Г. Возможности и перспективы совершенствования прибора «ГРВ-камера» при оценке функционального состояния систем жизнеобеспечения у пациентов с абдоминальной хирургической патологией в периоперационном периоде. Актуальные вопросы технического обеспечения анестезиологической и реаниматологической помощи. Выпуск 4 // Технические средства и новые технологии анестезиологической и реаниматологической помощи. Под ред. А.И. Левшанкова. С-Пб.: ВМедА, 2002.

⁶ Коротков К.Г., Гатчин Ю.А. Физические механизмы и принципы построения систем ГРВ биоэлектрографии. Приборостроение. Т. 49, № 2, 2006, сс. 5-15.

⁷ Бундзен П.В, Коротков К.Г., Макаренко А.И. Результаты и перспективы использования технологии квантовой биофизики в подготовке высококвалифицированных спортсменов. Теория и практика физ культуры. 2003, 3:26-43

⁸ Бундзен П.В, Загранцев В.В., Назаров И.Б., Рогозкин В.А., Коллодий О.В., и Коротков К.Г. Генетическая и психофизическая детерминация квантово-полевого уровня биоэнергетики организма. Теория и практика физической культуры. 2002, 6, 40-44.

⁹ Короткова А.К. Метод газоразрядной визуализации биоэлектрографии в психофизиологических исследованиях квалифицированных спортсменов. Автореферат диссертации к.психол. наук. СПб, 2006.

-
- ¹⁰ Филиппосьянц Ю.Р., Филатов С.И., Коротков К.Г., Нечаев Д.А. Новый метод приборного выявления лиц с повышенным уровнем стресса // Труды конференции «Нейробиотелеком» СПб, 2004, сс 188-190
- ¹¹ Кондратьев А.Ю., Киселева Н.В., Лаптев А.Р. Исследование военнослужащих с признаками выраженных дезадаптационных нарушений методом ГРВ биоэлектрографии // Труды конференции «Нейробиотелеком» СПб, 2004, сс 125-127
- ¹² Гудакова Г.З., Галынкин В.А., Коротков К.Г. Исследование фаз роста культур грибов рода CANDIDA методом газоразрядной визуализации (эффект Кирлиан) // Микология и фитология. 1990. Т.24, N 2. С. 174-179.
- ¹³ Коротков К.Г., Гурвиц Б.Я., Крылов Б.А. Новый концептуальный подход к ранней диагностике рака // Сознание и физ. реальность. – 1998. – Т. 3, № 1, С. 51-58.
- ¹⁴ Л.П. Свиридов, А.В. Степанов, О.В. Хлопунова, К.Г. Коротков, Г.Г. Ахметели, С.А. Короткина, Э.В. Крыжановский // Регистрация реакции агглютинации с помощью метода газоразрядной визуализации // Современная микробиология – клинической медицине и эпидемиологии: материалы научной конференции, г. С.-Петербург., 21 мая 2003 г. – СПб.: ВМедА., 2003 – С. 32-33.
- ¹⁵ Bell I., Lewis D.A., Brooks A.J., Lewis S.E., Schwartz G.E. Gas Discharge Visualisation Evaluation of Ultramolecular Doses of Homeopathic Medicines Under Blinded, Controlled Conditions. J of Alternative and Complementary Medicine, - 2003, - 9, №1, pp. 25-37.
- ¹⁶ Коротков К. Загадки живого свечения. СПб. Издательство «Весь». 2003. 157с.
- ¹⁷ К.Г. Коротков Э.В. Крыжановский, С.А. Короткина, М.Б. Борисова, А. Вайншельбойм, П. Матраверс, К. Момох, М. Хайес, Н. Шаас // Исследование временных рядов характеристик газоразрядного свечения жидкофазных объектов // Изв. вузов. Приборостроение. – 2003. – Т45. – N6. – С.18-24.
- ¹⁸ Korotkov K., Krizhanovsky E., Borisova M., Hayes M., Matravets P., Momoh K.S., Peterson P., Shiozawa K., and Vainshelboim A. The Research of the Time Dynamics of the Gas Discharge Around Drops of Liquids. J of Applied Physics. 2004.
- ¹⁹ Measuring energy Fields. Backbone Publishing Company. NY. 2004.
- ²⁰ Ярилин А.А. Основы иммунологии.- М.: Медицина, 1978.- 224 с.
- ²¹ Савицкая Ж.С. Воспалительный процесс в бронхах и ГРВ-графия.- Вестник.- 2004.- №4.- С.59-64.