



**Д. н., проф. Игнат Игнатов**

Игнат Игнатов, доктор Европейской академии естественных наук (Германия), профессор, болгарский биофизик и исследователь воды, директор Научно-исследовательского центра медицинской биофизики (НИЦМБ). Главное научное направление проф. И. Игнатова связано с исследованиями структуры воды, информационных свойств воды и происхождением живой материи. Автор 300 научных работ и нескольких книг. Награждён международной премией им Вернадского по альтернативной медицине и биофизике (2003 г.), Швейцарской премией по альтернативной медицине и биофизике – Швейцарская премия (2003 г.) и Премией им. Чижевского (2005 г.).



**Олег Викторович Мосин**

Российский исследователь воды, биохимик, канд. хим. наук, доц., член Японского Общества биохимии, биотехнологии и бионауки и других международных академий. Научные интересы - изучение структуры воды, воздействия на воду, изотопные эффекты дейтерия, клеточная адаптация к тяжелой воде, молекулярная эволюция, биотехнология изотопно-меченых природных соединений. Автор 200 научных работ по воде и водоочистке.

# **Цветной коронный спектральный Кирлиан-анализ в изучении газоразрядного свечения биологических объектов и воды**

**Д-р, проф. И. Игнатов (Болгария), Олег Мосин, к.х.н. (Россия)**

*В статье приводятся данные о применении эффекта газоразрядного свечения объектов различной природы в переменных электрических полях высокой электрической напряженности и частоты (эффект Кирлиан) в биомедицинской диагностике органов человека и изучении биоэлектрических свойств биологических объектов и воды. Методом цветного Кирлиан анализа получены и анализированы 2500 снимков пальцев рук человека и образцов воды различного происхождения и степени водоочистки.*

## **Введение**

Эффектом Кирлиан обозначается плазменное свечение электрического разряда (лавинное, коронное, стримерное) на поверхности предметов, находящихся в переменном электрическом поле высокой частоты 10÷150 кГц, при котором между электродом и исследуемым объектом возникает поверхностное напряжение величиной от 5 до 30 кВ [1]. В большинстве случаев развиваются две формы газового разряда: лавинный разряд в узком зазоре, ограниченном диэлектрическими поверхностями исследуемого объекта и носителем изображения – зоне ионизации и возбуждения лавинами электронов нейтральных частиц газа, а также скользящий по поверхности диэлектрика коронный разряд, возникающий в неоднородном электрическом поле вблизи электродов с малым радиусом кривизны. При уменьшении степени неоднородности поля (радиус кривизны электрода 1÷3 мм), а также с повышением напряжения коронный разряд приобретает не однородную, а стримерную (иногда факельную или кустовую) форму. В этом случае активные процессы выносятся на расстояния 10÷20 см от поверхности электрода. Наблюдаемый эффект подобен плазменным явлениям (молнии) и электростатическому разряду на поверхности любых биологических, органических объектов, а также на неорганических образцах различного характера. В научной литературе наряду с кирлианографией используются

термины биоэлектрография, газоразрядная (ГРВ) визуализация [2], электрический высокочастотный (ЭВР) разряд [3], селективный высокочастотный (СВЧР) разряд [4].

Техника цветного спектрального Кирлиан анализа заключается в следующем: на один электрод подается высокое переменное электрическое напряжение высокой частоты 15 кГц и напряженностью 15 кВ (в других методах ГРВ эти значения принимаются равными 0.2÷15 кГц и 5÷30 кВ соответственно). Другим электродом служит сам изучаемый объект. Если объектом является человек или его органы, то он не заземляется. Если объект представляет собой предмет неживой природы, то его заземляют с помощью проводника. Электрод и изучаемый объект разделены между собой изолятором – диэлектриком и тонким слоем воздуха, молекулы которого подвергаются диссоциации под действием генерируемого электродом электромагнитного поля, возникающего между электродом и объектом. В этом тонком слое воздуха, толщиной 10÷100 мкм, находящемся между объектом и электродом, происходят три основных процесса:

– возбуждение, поляризация и ионизация электрическим полем высокой частоты молекул азота (78 масс.% N<sub>2</sub>), кислорода (21 масс.% O<sub>2</sub>) и двуокиси углерода (0,046 масс.% CO<sub>2</sub>) – основных компонентов воздуха. В результате образуется ионизированный газ, т.е. газ с отделенными электронами, обладающими отрицательными зарядами, создающими электропроводящую среду наподобие плазмы.

– образование слабого тока в виде отделившихся от молекул N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> свободных электронов – газового разряда между исследуемым объектом и электродом. Форма ГРВ-свечения, плотность, яркость и поверхностное распределение определяются, в основном, электромагнитными параметрами объекта.

– переход электронов с низших на высшие энергетические уровни и обратно, в процессе которого происходит излучение дискретного кванта света – фотона в виде излучения. Энергия перехода электрона зависит от величины внешнего электрического поля, так и от электронного состояния изучаемого объекта. Поэтому в различных областях окружающего объект электрического поля электроны получают разные импульсы энергии, т. е. “перескакивают” на разные энергетические уровни, что приводит к испусканию квантов света разной длины волны (частоты) и энергии. Последний факт регистрируется человеческим глазом или светочувствительной фотобумагой или фотопленкой в виде различных цветов, которые в зависимости от электропроводящих свойств объекта окрашивают контур ГРВ-свечения в различные цветовые гаммы.

Обозначенные выше процессы в своей совокупности дают общую картину Кирлианового эффекта, который позволяют изучать биоэлектрические свойства объекта при взаимодействии с внешним электромагнитным полем, а также взаимодействие электромагнитного поля с другими полями – тепловыми в ИК-диапазоне и др. Газоразрядное свечение различных биологических объектов различается по характеру и интенсивности свечения, размерам контура свечения и цветовой гамме. Существуют другие принципиальные схемы визуализации данного эффекта, подробно описанные в работе [5].

Эффект Кирлиан находит все более широкое научно-практическое применение в клинической диагностике и медицине – диагностике общего психофизического состояния человека, определения биологической активности лекарств, выявления признаков переутомления и перегрузки организма, а также выявления болезней и патологий различных органов и систем, включая онкологические заболевания [6]. Кирлиан изображения пальцев рук и ног человека также позволяют судить об общем уровне и характере его физиологической активности и функционирования нервной системы, проводить классификацию состояния по характеру ГРВ-свечения, оценивать энергетику и состояние отдельных органов и систем организма в соответствии с распределением характеристик ГРВ-свечения и следить за влиянием на организм различных воздействий: аллопатических и гомеопатических препаратов, КВЧ-терапии, аутотренинга и т. п. Применение ГВР целесообразно для мониторинга эффективной коррекции взаимодействия функциональных систем организма в процессе лечения и реабилитации, при анализе лечебного действия и для профилактики побочных эффектов различных видов терапии, для определения дополнительных показаний к аллопатическим методам лечения и объективизации их действия и др.

В настоящее время метод ГРВ является одним из немногих инструментальных методов, позволяющих быстро, эффективно и безопасно исследовать общее и психоэмоциональное состояние человека, выявить болезнь до ее клинического проявления, а также подобрать индивидуальные методики лечения и оздоровления, проконтролировать их эффективность и динамику развития [7]. Данный метод можно проводить среди здорового контингента населения в рамках профессиональных осмотров в школах, на предприятиях и т. д. Это позволяет в некоторых случаях выявить проблемные (на момент обследования), а также потенциально опасные зоны организма и проводить экспресс-анализ оценки состояния больных в стационарах, поликлиниках, диспансерах, санаториях, позволяющий существенно ограничить круг диагностического поиска. Кроме этого, данный метод является индикатором

психофизиологических процессов, протекающих в организме человека. Таким способом можно зафиксировать малейшие колебания психофизического эмоционального состояния человека.

К преимуществам методов ГРВ относятся неинвазивность, безопасность и полная стерильность, отсутствие особых требований к помещению и условиям окружающей среды, низкая себестоимость обследования, наглядность и интерпретируемость получаемых данных, удобство их хранения и последующей компьютерной обработки, возможность слежения за развитием процессов во времени, сопоставления структурных, функциональных и временных процессов в организме и др.

Современные приборы и оборудование позволяют регистрировать развитие ГРВ-изображения в реальном масштабе времени: прямой ввод ГРВ-зображений в ЭВМ дает возможность проводить качественную и количественную обработку параметров ГРВ-грамм, для их более точной оценки [8]. Это дает возможность оценить структурно-функциональное состояние исследуемого органа с получением стабильных воспроизводимых результатов в реальном масштабе времени. Воспроизводимость результатов зависит от внешних условий (температура, влажность воздуха и др.).

Значительный научно-практический интерес для биомедицинской диагностики и клинических исследований предоставляют исследования медицинской визуализации данного эффекта – газоразрядное свечение биологических объектов, в основном, организма человека и его органов и воды, как основной субстанции жизни.

Целью работы являлось изучение принципиальной возможности использования цветного спектрального Кирлиан анализа в биомедицинской диагностике органов человека и анализе характера и параметров ГРВ-спектров биологических объектов и воды.

## **Материалы и методы**

Эксперименты по определению влияния на размеры и характер ГРВ-свечения частоты электрического тока, подаваемого на электрод, получены методом селективного высокочастотного разряда (СВЧР) на приборе с электродом из полиэтилентерефталата (ПЭТФ, хостафан) с электрическим напряжением на электроде 15 кВ, длительностью импульса 10 мкс и частотой электрического тока 15 кГц. В экспериментах использовались четыре частоты электрического тока – 6, 12, 15, 24 кГц. Наряду с видимым диапазоном, для данного метода получены цветные Кирлиановы спектры в УФ- и ИК-диапазоне.

Регистрация ГРВ-свечения проводилась в темной комнате при красном светофильтре. На диэлектрическую пластину из хостафана, служащую электродом, создающим поле высокого напряжения, помещался лист чувствительной к излучениям фотобумаги или фотопленки. Исследуемый объект (большой палец руки человека, капли воды) устанавливался сверху листа фотобумаги или фотопленки. Между исследуемым объектом и диэлектрической пластиной подавались импульсы электрического напряжения от генератора электромагнитного поля напряженностью  $15\div 24$  кГц и частоты частота электрического тока – 15 кГц, для чего на обратную сторону пластины наносилось прозрачное проводящее электрический ток медное покрытие. При заданной напряженности поля в газовой среде пространства контакта объекта и пластины развивался газовый разряд в виде характерного свечения вокруг объекта – коронного разряда в диапазоне  $280\div 760$  нм, засвечивающего цветную фотобумагу или фотопленку, по которому судили о биоэлектрических свойствах изучаемого объекта.

С помощью цветного спектрального Кирлиан анализа были проанализированы снимки ГРВ-свечения пальцев рук 750 пациентов, страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата, позволяющие анализировать характеристики ГРВ-свечения отдельных зон пальцев рук. Также методом цветного спектрального Кирлиан анализа исследованы образцы воды различного происхождения и различной степени водоочистки.

ИК-спектры образцов воды регистрировали на Фурье-ИК спектрометре Bruker Vertex (“Bruker”, ФРГ) (спектральный диапазон: средний ИК –  $370\div 7800$   $\text{см}^{-1}$ ; видимый –  $2500\div 8000$   $\text{см}^{-1}$ ; разрешение –  $0.5$   $\text{см}^{-1}$ ; точность волнового числа –  $0.1$   $\text{см}^{-1}$  на  $2000$   $\text{см}^{-1}$ ).

Оценка характеристических параметров методом ГРВ производилась на основании анализа полученных изображений ГРВ-грамм, обработанных стандартным пакетом программ.

Для регистрации ГРВ свечения, сохранения в памяти ЭВМ файлов ГРВ-грамм и последующей их обработки использовалась программа "GDV Capture" в двух режимах – для статической (покадровой) съемки, и для динамической (видеосъемки).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью программы статистического пакета STATISTICA 6, используя критерий t-Стьюдента (при  $p < 0.05$ ).

## Результаты исследования

Как показали исследования, для биологических объектов интенсивность характеристики свечения газового разряда зависит как от его собственного электромагнитного излучения, так и от электропроводности организма и кожных покровов, что обуславливается многими параметрами – в том числе и психоэмоциональным состоянием человека и функционированием нервной системы. Интенсивность ГРВ-свечения прямо пропорциональна приложенному на электрод напряжению электрического тока. Необходимо подчеркнуть, что при низком напряжении электрического тока ГРВ-свечения не возникает, а при слишком высоком напряжении возникает угроза пробоя диэлектрика, что крайне нежелательно в экспериментальных исследованиях. Малые частоты электрического тока также могут стать причиной пробоя диэлектрика. Оптимальная нижняя граница частоты электрического тока в ГРВ-диагностике принимается равной 500 Гц и зависит от разницы электрических потенциалов между электродом и диэлектриком. Так, для стандартного стеклянного электрода (стекло в качестве диэлектрика) возможно при низких напряжениях электрического тока получить характерное ГРВ-свечение при нижнем пределе частоты тока в 200 Гц. Верхняя частотная граница электрического тока лежит в пределах 15÷20 кГц, в зависимости от материала электрода. Между нижней и верхней границей имеются два характерных интенсивных пика: при 650 Гц и 7000 Гц. В первом случае, при низкой частоте электрического тока, большую роль играет электропроводимость объекта. Во втором случае – при высокой частоте электрического тока, электрическая проводимость объекта не играет существенной роли, а на первый план выступает собственное электромагнитное поле объекта, которое является неоднородным, и не находится в прямой зависимости с электрической проводимостью. В качестве электрода может быть использована пластина из твердого полимерного материала (эпоксид, ПЭТФ, хостафан, лавсан), покрытая с одной стороны проводящим электрический ток тонким медным слоем. Функции диэлектрика в данном случае выполняет полимерный материал. Чтобы не возникало пробоя на краях диэлектрика, слой меди на 10 мм от края электрода удаляется. Обработанный таким образом электрод пригоден для работы с высокими напряжениями электрического тока.

Наряду с обозначенными выше эффектами, существенную роль в возникновении эффекта Кирлиан играет электрическая проводимость (электропроводность) исследуемого объекта – величина, обратная электрическому сопротивлению, выражаемая в сименсах ( $\text{Ом}^{-1}$ ).

Зависимость удельной электрической проводимости  $\sigma$  ( $\text{Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$ ) и коэффициента теплопроводности  $K$  ( $\text{Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$ ) определяется законом Видемана-Франца:

$$\frac{K}{\sigma} = \frac{\pi^2}{3} \left( \frac{k}{e} \right)^2 T,$$

где  $k$  – постоянная Больцмана ( $1.380662 \cdot 10^{-23}$  Дж/К),  $e$  – заряд электрона ( $-1.602176 \cdot 10^{-19}$  Кл),  $T$  – температура (К).

Человеческий организм представляет собою проводник, окруженный слоем диэлектрика (кожей), генерирующий биопотенциалы, связанные с электрической активностью данного органа. Как известно, в поверхностных слоях кожи находятся особые электрические биорецепторы, выполняющие важные функции распознавания различных сигналов (воздействий) и связанные через нервную систему с мозгом и внутренними органами. В пользу этого предположения свидетельствует детектируемый в поверхностных слоях кожи слабый электрический потенциал величиной 0.05 В. Большие электрические потенциалы, вплоть до 10 В могут быть результатом внешней электризации, например, при растирании ладоней одной о другую. Кроме этого, поверхность человеческого тела излучает тепловые волны, детектируемые в ИК-диапазоне.

При наличии сравнительных таблиц и данных электрического состояния кожного покрова в нормальном и патологическом состоянии можно использовать ГРВ-визуализацию как возможный способ ранней диагностики различных заболеваний и патологий в клинической диагностике и медицине. В развитии заболевания выделяются три основных стадии, отчетливо проявляющиеся на ГРВ-граммах – информационная, промежуточная и симптоматическая. Во время информационной стадии клинические симптомы проявляются редко, в основном, как случайные проявления. Во второй промежуточной стадии развития заболевания проявляются клинические симптомы, еще не имеющие четкого клинического соответствия. В третьей, симптоматической стадии, симптомам соотносятся с топографическими контурами ГРВ-свечения. Эта стадия характеризуется различными клиническими проявлениями, о которых можно судить по характеристикам ГРВ-свечения. Данные, полученные методом ГРВ, могут не совпадать с результатами клинических исследований, поскольку они отражают разные уровни проявления (визуализации) тех или иных биологических процессов (патологий) в организме. В соответствии с этим



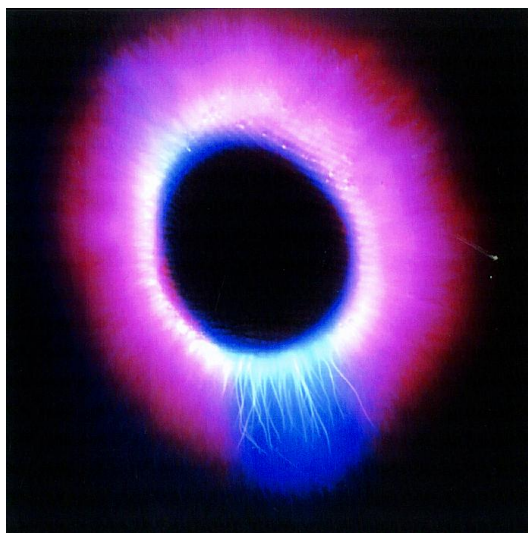
основная цель исследования заключалась в получении достоверных данных и их сравнительном анализе разными методами – ГРВ и цветным Кирлиановым анализом.

Основная информация в ГРВ-диагностике извлекается из параметрических характеристик ГРВ-свечения, которое представляет собой пространственно распределенную группу участков различной плотности и яркости [9]. ГРВ-свечение с помощью оптической системы и ПЗС-камеры преобразуется в видеосигналы, которые затем записываются в виде одиночных кадров (ГРВ-грамм) или AVI-файлов в блок памяти ЭВМ, связанный с процессором обработки видеок кадров – специализированный программный комплекс, позволяющий производить вычисление целого ряда параметров, на основе анализа которых делаются определенные диагностические заключения. Это позволяет осуществлять статическую съемку ГРВ-грамм 10 пальцев рук человека и проводить статическую съемку серии (до 100) ГРВ-грамм жидкостей.

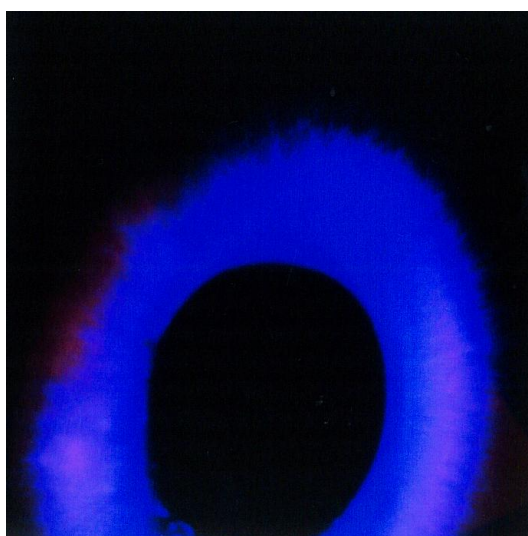
Компьютерный анализ ГРВ-грамм включает в себя секторную диагностику и параметрический анализ. Секторная диагностика основана на диагностической таблице, которая связывает характеристики свечения отдельных зон пальцев рук с функциональным состоянием органов и систем организма. Параметрический анализ основан на оценке более 30 параметров ГРВ-грамм, факторном и корреляционном анализе. Рассматриваются геометрические, яркостные, структурные, фрактальные, вероятностные и другие группы параметров. Пустоты или, наоборот, вспышки на ГРВ-грамме могут быть свидетельством патологий в данной области тела. Эти факторы являются общими при оценке газоразрядных снимков органов человека разными методами ГРВ-визуализации.

В Болгарском Научно-исследовательском центре медицинской биофизики (НИЦМБ) для визуализации газоразрядного свечения разработан и используется на практике метод селективного высокочастотного разряда (СВЧР) на электроде из полимерного материала хостафана, характеризующегося большой электрической прочностью (160÷200 кВ/мм) и отличающегося от обычного ГРВ-метода тем, что электропроводность изучаемого объекта не оказывает существенного влияния на формирование ГРВ-изображения [10-12]. Его формирование зависит в основном от диэлектрической проницаемости. Метод цветного Кирлиан анализа был предложен И. Игнатовым в 2007 г. Фотографирование Кирлианового спектра в данной методике является одним из физических методов, при которых качество изображения при использовании фотопленки выше, чем при использовании фотокамеры “Полароид” или цифровых методов ЭВМ. Электрическое напряжение, подаваемое на электрод прибора, составляет 15 кВ при частоте электрического тока 15 кГц. В ходе

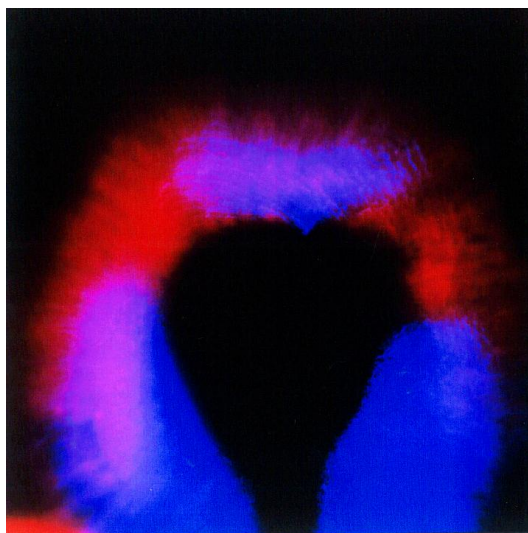
экспериментов было получено 2500 ГРВ-грамм различных биологических объектов и проведен их параметрический анализ. Также получены ГРВ-граммы в УФ и ИК-диапазоне (рис. 1), сравнение которых позволяет проводить анализ проблемных областей на ГРВ-граммах.



*a)*



*б)*

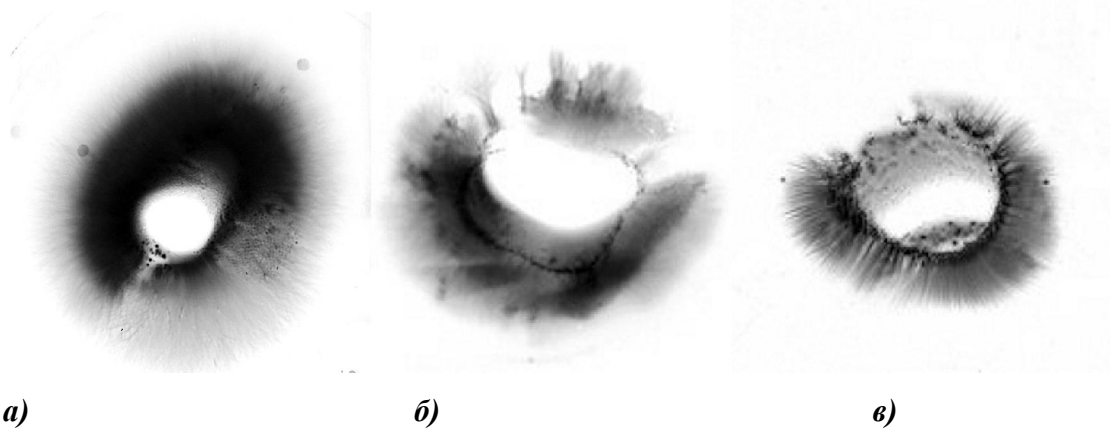


в)

**Рис. 1.** Виды цветного спектрального Кирлиан анализа биологических объектов (большой палец руки человека) в видимом (а), УФ- (б) и ИК-диапазоне (в). (электрическое напряжение 15 кВ, частота электрического тока – 15 кГц) (данные И. Игнатова).

Исследования показали, что интенсивность, характер (цветовая гамма) и структура Кирлианового свечения живых тканей в переменном электрическом поле зависит от исходного состояния объекта (уровня его метаболических процессов, функционального состояния отдельных органов и тканей, специфики протекания патологических процессов и др.).

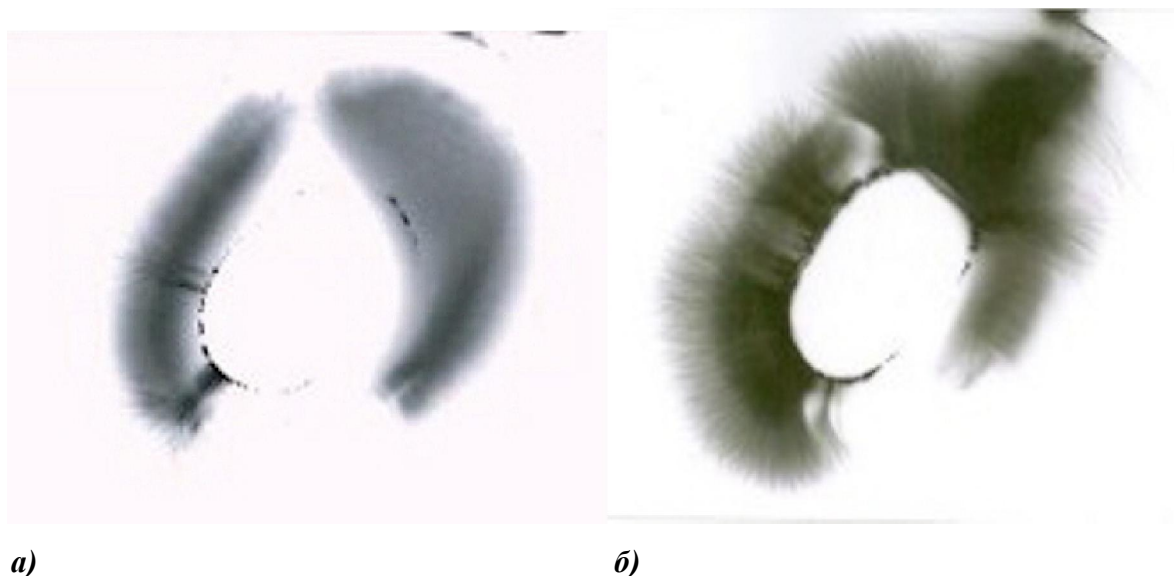
В процессе регистрации черно-белых Кирлиановых фотографий выделяются три вида газоразрядной визуализации биологических объектов (пальцы рук человека), наблюдающихся при применении метода СВЧР: «корона» (а), «гало» (б) и «точкообразный» (в) (рис. 2). В результате статистической обработки полученных данных с помощью критерия Стьюдента ( $p < 0.05$ ) показано, что минимальная ширина ореола вокруг большого пальца руки составляет  $6.3 \pm 0.09$  мм, а максимальная ширина –  $8.7 \pm 0.1$  мм.



**Рис. 2.** Виды черно-белых Кирлиановых фотографии (большой палец руки человека) методом СВЧР (данные получены на приборе с электродом из полимера хостафана с электрическим напряжением на электроде 15 кВ и частотой электрического тока – 15 кГц): «корона» («corona») (а), «гало» («halo») (б) и «точкообразный» («spotted») (в) (данные И. Игнатова).

Также проведены эксперименты для изучения влияния на размеры и характер Кирлианового свечения частоты электрического тока, подаваемого на электрод. Для этого использовались четыре частоты электрического тока – 6, 12, 15, 24 кГц. Как показали исследования, контуры ГРВ-свечения при 12 и 15 кГц однородны. Контур ГРВ-свечения при частоте 6 кГц составляет 55 % от контура при 15 кГц, а при 24 кГц – всего 15 % от контура при 15 кГц, что важно для дальнейшего анализа и идентификации снимков. Согласно полученным данным, падение биоэлектрической активности тела способствует уменьшению интенсивности ГРВ-свечения. Патологии в человеческом организме также изменяют биоэлектрическую активность и изменяют форму и цветовую гамму Кирлианового свечения, которая определяется, в основном, энергией излучения фотонов при переходе электронов с высших энергетических уровней на низшие при возбуждении электрическим полем. При красном цвете эта энергия составляет 1.82 эВ, при оранжевом цвете – 2.05 эВ; при желтом – 2.14 эВ, при сине-зеленом – 2.43 эВ, при синем – 2.64 эВ, а при фиолетовом – 3.03 эВ. Таким образом, чем больше преобладают в спектре желтые, оранжевые, синие, сине-зеленые и фиолетовые цвета, тем ярче выражена газорядная визуализация и биоэлектрические свойства объекта. Согласно полученным данным, падение биоэлектрической активности тела способствует уменьшению интенсивности ГРВ-свечения. Исследования проводились на 750 пациентах. Показано, что падение общей биоэлектрической активности тела, а также патологии в человеческом организме изменяют биоэлектрическую активность и уменьшают видимые размеры

Кирлианового свечения. Кирлиановое свечение больного (а) и здорового (б) человека различаются (рис. 3). Эта зависимость закономерна для многих заболеваний (глазные болезни, болезни суставов, болезни позвоночника, онкологические заболевания и др.).

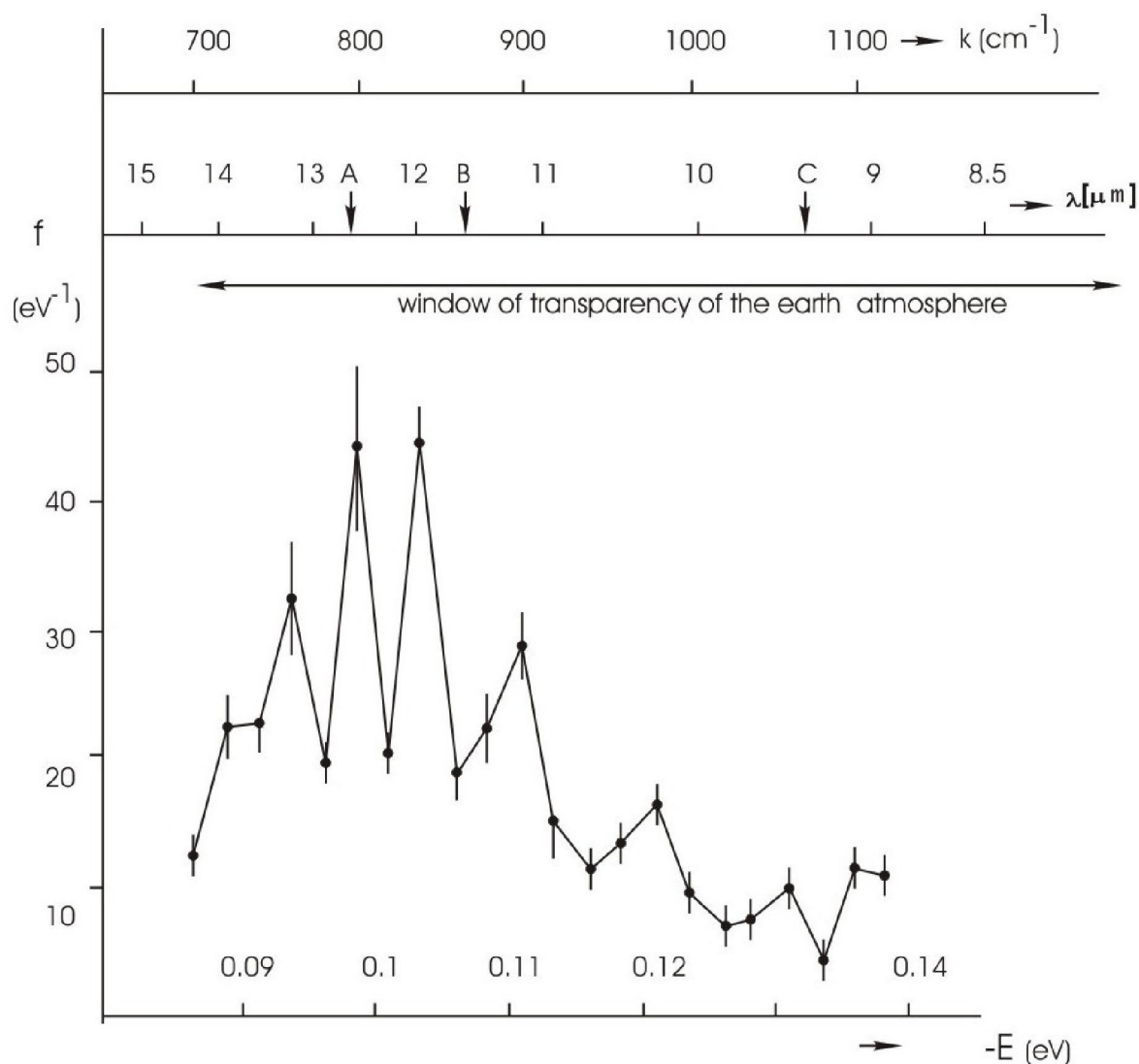


**Рис. 3.** Кирлиановое свечение большого пальца руки здорового (а) и больного (б) человека (электрическое напряжение на электроде 15 кВ, частота электрического тока – 15 кГц) (данные И. Игнатова).

Метод цветного спектрального Кирлиан анализа был также апробирован для изучения свойств воды, из которых на 70÷80 % состоят биологические объекты [13]. В соответствии с современными представлениями вода рассматривается как ассоциированная жидкость, состоящая из отдельных ассоциированных элементов – полиэдрических кластеров общей формулы  $(\text{H}_2\text{O})_n$ , где  $n = 3\div 21$ , в которых молекулы связаны Ван-дер-ваальсовыми, диполь–дипольными и другими силами и взаимодействиями с переносом заряда, включая водородную Н...О-связь. Отличительной особенностью водородной связи является сравнительно низкая прочность; она в 5÷10 раз слабее химической ковалентной связи [14, 15]. По энергии водородная связь занимает промежуточное положение между химической связью и Ван-дер-ваальсовыми взаимодействиями, удерживающими молекулы в твердой или жидкой фазе. Энергия водородной связи составляет 5÷10 ккал/моль, в то время как энергия ковалентной О–Н-связи в воде – 109 ккал/моль. В то же время энергия ковалентной О–Н-связи в 200 раз больше тепловой энергии. Поэтому, водородные связи в жидком состоянии относительно слабы и неустойчивы: предполагается, что

они могут легко возникать и разрушаться в результате тепловых флуктуаций. Изменение положения одного структурного элемента (молекулы воды) под действием любого внешнего фактора или изменения ориентации окружающих соседних молекул воды обеспечивает высокую чувствительность структурных элементов воды к различным внешним воздействиям (электромагнитные, тепловые, звуковые поля, биовоздействие и др.). Молекулы воды в жидком состоянии в нормальных условиях (1 атм, 22 °С) способны совершать колебательные движения, вращения вокруг своей оси, а также хаотические и направленные перемещения, за счет чего отдельные молекулы могут “перескакивать” из одного места в другое в объеме воды за счет кооперативных взаимодействий. В результате в водных растворах возможен аутопротолиз, т. е. отрыв протона  $H^+$  от одной молекулы воды с последующим перемещением и присоединением  $H^+$  к соседней молекуле  $H_2O$ , приводящие к делокализации протона в пределах кластера с образованием ионов гидроксония состава:  $H_3O^+$ ,  $H_5O_2^+$ ,  $H_7O_3^+$ ,  $H_9O_4^+$  и др. Это свойство объясняет чрезвычайно лабильный, подвижный характер взаимодействия ассоциатов друг с другом. В математической модели воды предполагается, что вода, состоящая из множества ассоциативных элементов – нейтральных кластеров  $(H_2O)_n$  и заряженных кластерных ионов  $[(H_2O)]_n^+$  и  $[(H_2O)]_n^-$  различных типов, способна образовать подобие иерархической пространственной квазикристаллической структуры, где  $n$  в математических расчетах может достигать десятков и даже сотен единиц.

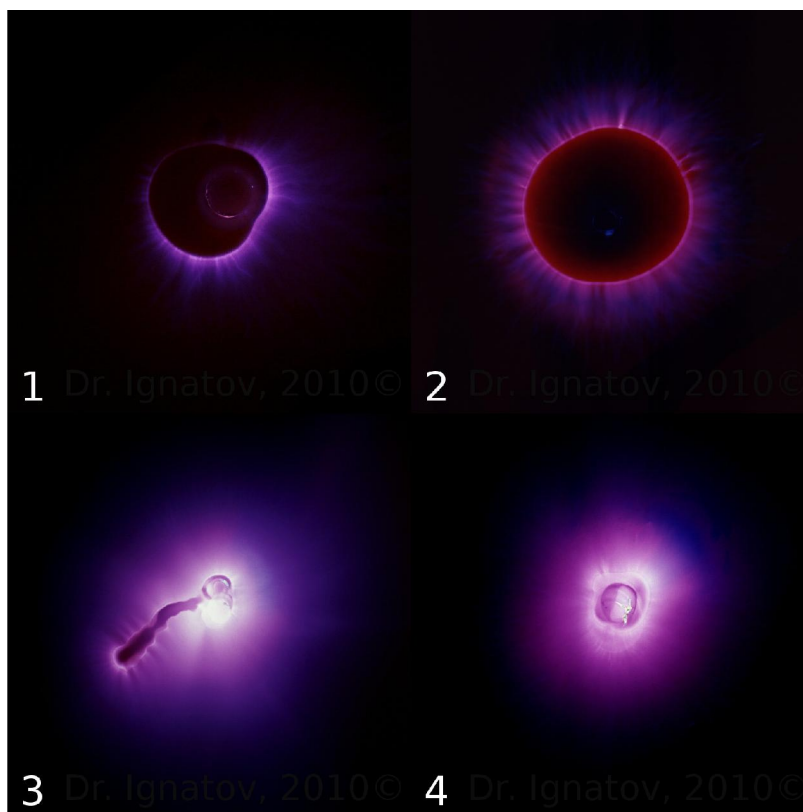
Методом Фурье ИК-спектроскопии были измерены величины средней энергии ( $\Delta E_{H...O}$ ) водородных  $H...O$ -связей между молекулами  $H_2O$  в процессе формирования кластерных ассоциатов формулы  $(H_2O)_n$ , составляющие  $-0.1067 \pm 0.0011$  эВ, что совпадает с основным пиком в ДЭНС-спектре воды (рис. 4). При изменении температуры воды средняя энергия водородных  $H...O$  связей в ассоциатах молекул  $H_2O$  изменяется. Проведенный ИК-спектральный анализ (метод ДЭНС) образцов воды показал процесс ориентации (структурирования) молекул воды в результате поляризации водных кластеров, что видно из ДЭНС-спектра воды в различных экспериментальных условиях (рис. 4). Верхняя часть ДЭНС-спектра показывает “окно прозрачности” земной атмосферы для электромагнитного излучения в среднем ИК-диапазоне.



**Рис. 4.** Неравновесный энергетический спектр (НЭС-спектр) воды в различных экспериментальных условиях: деионизированная вода, хим. чистота – 99.99 %, рН – 6.5÷7.5, общая минерализация – 400 мг/л, удельная электропроводность – 10 мк·См/см.

Структурированное состояние воды оказалось чувствительным датчиком различных полей и воздействий – электромагнитных, акустических, энергоинформационных и др. Кроме этого вода является источником сверхслабого и слабого переменного электромагнитного излучения. В этом случае возможна индукция соответствующего электромагнитного поля и резонансные эффекты совмещения (суперпозиции) электромагнитных полей, способных изменять структурно-функциональные характеристики биологических объектов, на 70÷80 % состоящих из воды. Как показали исследования, на характер газоразрядного электрического свечения капель воды в переменном электрическом поле высокой частоты оказывает

влияние вид воды, способ и уровень водообработки и водоочистки, наличие в воде примесей и другие факторы (рис. 5).



**Рис. 5.** Цветной Кирлиановый спектральный анализ капли воды различного происхождения (электрическое напряжение на электроде 15 кВ, частота электрического тока – 15 кГц): 1 – водопроводная вода; 2 – горная вода (Тетевен, Болгария); 3 – морская вода (Хаммамет, Тунис); 4 – карстовая и минеральная вода (Златна Панега, Болгария).

Авторы считают, что воздействия на воду факторов различной природы – электромагнитных, акустических полей, биовоздействий и др., оказывая определенное направленное воздействие на воду, изменяют посредством изменения водородных связей между молекулами воды структуру водных ассоциатов так, что в них кодируется информация об этих воздействиях, которую можно детектировать в т. ч. методом цветного спектрального Кирлиан анализа. Современные технологии цветного спектрального Кирлиан анализа позволяют детектировать эту информацию в виде характерного газоразрядного свечения капель воды в переменном поле высокой напряженности и частоты. С физической точки зрения ГРВ-свечение воды характеризуется как процесс переноса электрического разряда в примыкающем к объекту исследования ионизированном воздухе. Авторы считают, что возникновение



ГРВ-свечения вокруг капли воды может быть объяснено с учетом энергии электрического поля и изменения за счет воздействия электрического поля структуры воды, которая в свою очередь может быть обусловлена межмолекулярными перестройками внутри водных ассоциатов. Этот факт может свидетельствовать о том, что вода обладает информационными свойствами.

В настоящее время проводятся модификации метода цветного спектрального Кирлиан анализа и программного обеспечения, что дает авторам основание надеяться, что данный метод визуализации получит новый этап своего развития в медицинской диагностике.

### **Выводы**

В результате работы получены и анализированы 2500 цветных Кирлиан снимков пальцев рук больных заболеваниями опорно-двигательного аппарата (остеоартроз, ревматоидный артрит, заболевания позвоночника) и образцов воды различного происхождения и степени водообработки. С научной точки зрения, данные исследования могут служить основой для понимания происхождения и функционирования различных биоэлектрических процессов в организме человека при их взаимодействия с внешним электрическим полем, что может служить индикатором различных заболеваний и патологий. С технологической точки зрения разработана научно-материальная база для совершенствования новых методов ГРВ-диагностики и цветного Кирлиан анализа, заключающиеся в использовании метода СВЧР на электроде из ПЭТФ и хостафана с электрической прочностью  $160\div 200$  кВ/мм, плотностью  $1.38\div 1.4$  г/см<sup>3</sup>, температурой плавления 260 °С. Полученные данные цветного спектрального Кирлиан анализа могут использоваться совместно с традиционными методами клинической диагностики.

### **Список литературы**

1. *Иванов Э.В., Журавлёв А.И.* О свечении биологических объектов в импульсном высоковольтном разряде. Сверхслабые свечения в биологии. Москва: Медицина. 1972. 109 с.
2. *Коротков К.Г., Ратман П.А., Гоголадзе Г.И.* Экспериментальная установка для исследования применения метода поверхностной газоразрядной визуализации (эффект Кирлиан) // Известия ЛЭТИ. 1991. Вып. 428. С. 83–88.

3. *Adamenko V. G.* Objects moved at a distance by means of a controlled bioelectric field // International Congress of Psychology. Tokyo: Elsevier. 1972. 54 с.
4. *Antonov A., Yuskeliyeva L.* Research of Electrical Discharge of Biological Objects. Moscow: Signal AM. 1979. 54 с.
5. *Pehek J.O., Kyler H.J., Faust D.L.* Image Modulative Corona Discharge Photography // Science. 1976. Vol. 194 (4262). pp. 263–270.
6. *Гурвиц Б.Я., Крылов Б.А., Коротков К.Г.* Использование метода ГРВ для разработки нового подхода к ранней диагностике онкологических заболеваний. «Биомедприбор-98» // Тез. докл. межд. конф. Москва. 1998. С. 106–107.
7. *Коротков К.Г., Малышев В.Э.* Экспресс-диагностика физического и психологического состояния человека с помощью метода газоразрядной визуализации // Мат. научно-практич. конф. “Экология, здоровье, безопасность”. – СПб, 1998, – 52 с.
8. *Korotkov K.G, Krizhanovsky E.V.* The dynamic of the Gas Discharge around drops of liquids // Measuring Energy Fields: State of the Science. NY: Backbone Publ. Co., USA. 2004. 123 p.
9. *Korotkov K.G., Kaariainen P.* GDV applied for the study of a physical stress in sportsmens // Journal of Pathophysiology. 1998. Vol. 5. P. 53.
10. *Ignatov I., Marinov M.* Color Kirlian Spectral Analysis. Color Observation with Visual Analyzer. Hanover: Euromedica. 2008. 36 p.
11. *Zellner A.* Energy, Color Kirlian Analysis of Ignat Ignatov // Die Ingenieurin. 2009. № 89. P. 23-29.
12. *Ignatov I.* Energy Biomedicine, Biophysical and Medical Effects in Cases of Bioresonance of Biophysical Fields. Sofia: Gea Libris. 2005. 56 p.
13. *Ignatov I., Tsvetkova V.* Water for the origin of life and informationability of water, Kirlian (electric images) of different types of water. Hanover: Euromedica. 2011. 43 p.
14. *Мосин О.В., Игнатов И.* Структура воды и физическая реальность // Сознание и физическая реальность. 2011. Т. 16. № 9. С. 16–31.
15. *Ignatov I., Antonov A., Galabova T., Stoyanov S.* Self-organization and “Informationability” of Water, their Importance for the Possible Processes of Structuring of the Living Matter // II Seminar “Man and Nature”. Sofia, Teteven: SRCMB. 2001. p. 14.

**Авторы:**

**© Игнатов И., Мосин О.В.**

**Перепечатка только с согласия авторов.**

