

Метод Кирлиан.

Колтовой Николай Алексеевич

koltovoi@mail.ru

Москва

2014

Глава 2. Режим. Выбор оптимального режима регистрации свечения.

- 2.1 Процессы, происходящие при образовании разряда.
- 2.2 Оптимальный выбор частоты при регистрации снимка.
- 2.3 Оптимальный выбор напряжения при регистрации снимка.
- 2.4 Оптимальное количество импульсов, моноимпульсная фотография.
- 2.5 Выбор полярности напряжения.
- 2.6 Динамическая ГРВ.
- 2.7 Динамика свечения, зависимость интенсивности свечения от времени.
- 2.8 Спектральные свойства свечения.
- 2.9 Предварительная засветка фотобумаги.
- 2.10 Фоторегистрация электромагнитного поля.

2.1 Процессы, происходящие при образовании разряда.

Изображения, получаемые в результате метода Кирлиан, существенным образом зависят не только от состояния человека, но и от режимов регистрации прибора. Необходимо учитывать, что характер свечения зависит от температуры, атмосферного давления и влажности воздуха. При пониженном давлении и повышенной влажности свечение желтеет. Возможно управление различными параметрами регистрации. Обычно на электрод подаётся высокое переменное напряжение от 1 до 40 киловольт с частотой 200-15.000 Герц.

Первый процесс заключается в поляризации и разрыве молекул воздуха, который на 78 процентов состоит из молекулярного азота (N_2). Этот процесс приводит к образованию атомарного азота, который в больших концентрациях вреден для человеческого организма. Поэтому с Кирлиан прибором необходимо работать в хорошо проветриваемом помещении.

Второй процесс-это процесс получения электронами молекул воздуха (N_2 -78%, O_2 -21%) достаточного количества энергии, необходимой для отрыва от молекулы. Эти освободившиеся электроны, наряду с ионами, образуют некий небольшой ток между объектом и электродом, который впрочем, при правильной регулировке рабочего напряжения неопасен для человека. Результаты второго процесса видны в форме газового разряда по каналам так называемой короны, которая образуется вокруг объекта. Форма короны свечения, её плотность, вкрапления и т.п. определяются собственным магнитным полем объекта.

Третий процесс-это получение электронами молекул воздуха энергии, которой недостаточно для отрыва от молекулы. При этом происходит переход электронов молекул воздуха на более высокие атомарные уровни и обратно. При этом скачке электрона происходит излучение кванта света. Величина скачка электрона молекулы воздуха зависит от собственного магнитного поля исследуемого объекта. Поэтому в различных точках поля, окружающего объект, электроны получают разные импульсы, т.е. перескакивают на разные атомарные уровни, что приводит к испусканию квантов света разной длины. Последний факт регистрируется человеческим глазом или цветной фотобумагой в качестве различных цветов, которые в зависимости от объекта могут окрашивать корону свечения в разные цвета.

Используется электрический заряд в ВЧ электрическом поле. Разряд развивается в конденсаторе, образованном исследованным объектом и металлической пластиной, между которыми ставится фотографическая пластина, которая чернеет из-за бомбардировки ионами и электронами, участвующими в электрическом разряде. Так формируется электрический образ объекта.

В работах различных исследователей доказано, что формирование короны свечения в условиях высокочастотного разряда осуществляется за счет автоэлектронной, ионно-электронной и фотонно-электронной эмиссии заряженных частиц. Другими словами, при помещении любого объекта (жидкость, минерал, металл, диэлектрик, живой организм) в высокочастотное поле высокой напряженности с его поверхности под действием разряда эмиттируются (испускаются) электроны. Они ионизируют молекулы воздуха, которые, в свою очередь, испускают фотоны в голубой и ультрафиолетовой областях спектра. Так возникает визуально наблюдаемая корона свечения.

Давление атмосферного воздуха и температура (комнатная) существенно не влияют на картину свечения. При съемках в одинаковых условиях короны свечения хорошо воспроизводимы.

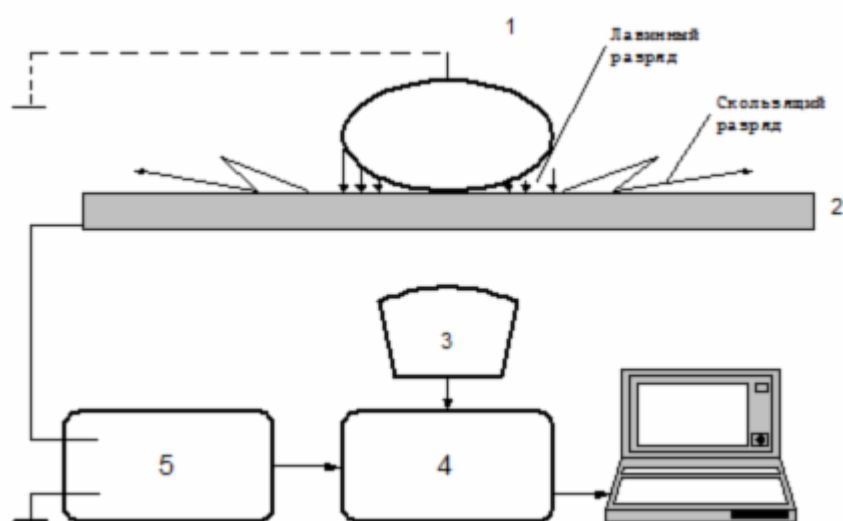


Рис. 2-1. Схема прибора для газоразрядной визуализации. 1-объект, 2-прозрачный электрод, 3-оптическая система, 4-видеопреобразователь, 5-электронный блок. Указана область лавинного разряда (корона) и скользящего разряда (стримеры).

Увеличение амплитуды напряжения или давления газа до некоторого значения приводит к стримерной стадии разряда. Затем наступает искровая стадия. Для ГРВ используется лишь самая слабосточная-лавинная стадия, при которой средний ток не превышает единиц микроампер.

Таблица. 2-1. Различные типы разряда.

Способы ГРФ	Термодинамические и геометрические параметры				
	p Па	d мм	pd Па мм	k	Форма внешнего поля
Лавинный	10^5	0,01...0,1	$1...10 \square 10^3$	1	Однородное
Лавинно-лавинный					
Скользюще искровой				$\gg 1$	Сильно неоднородное
Лавинно скользюще искровой				$K \rightarrow 1$	Преобразование сильно неоднородного поля в однородное
Коронный		10...100	$(10...100)10^5$	$\gg 1$	Сильно неоднородное
Вакуумный	$10^{-3}-10^{-5}$	≥ 100	1-100	$\gg 1$	Сильно неоднородное

Иногда поверхностный разряд называют скользяще-искровым разрядом.

Коронный разряд это характерная форма самостоятельного газового разряда, возникающего в резко неоднородных полях. Главной особенностью этого разряда является то, что ионизационные процессы происходят не по всей длине промежутка, а только в небольшой его части вблизи электрода с малым радиусом кривизны (так называемого коронирующего электрода).

1986-Коротков К.Г. Баньковский Н.Г. Петров Н.Н. Физические процессы формирования изображения при газоразрядной визуализации. Радиотехника и электроника, т.31. №4. 1986. с.625-643.

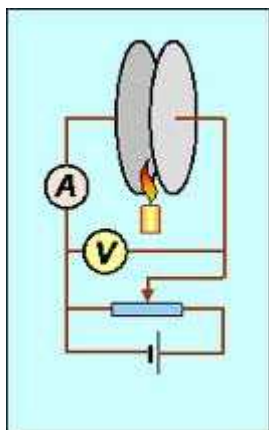


Рис. 2-2. Установка для изучения несамостоятельного газового разряда.

Физика газового разряда.

Процесс прохождения электрического тока в газовой среде называется газовым разрядом. В процессах, определяющих прохождение тока в газе, участвуют различные частицы-электроны, положительные и отрицательные ионы, нейтральные атомы и молекулы. Условия прохождения тока через разрядный промежуток определяются также рядом внешних параметров, таких, как конфигурация, размеры, эмиссионные свойства электродов, давление и состав газа, сила тока и т.д.

Электрические разряды в газе подразделяются:

- несамостоятельные, требующие для своего поддержания внешнего источника ионизации, обеспечивающего появление заряженных частиц (нагрев катода, внешнее излучение и т.д.),
- самостоятельные, развивающиеся только за счет процессов в самом разряде и не требующие внешнего возбуждения.

Вольтамперная характеристика разряда. При малом анодном напряжении (участок 1) не все образовавшиеся носители достигают электродов. Поэтому по мере увеличения напряжения ток будет увеличиваться, пока не достигнет насыщения (участок 2), определяемого тем, что на электроды попадают почти все образовавшиеся в трубке заряды. С дальнейшим увеличением напряжения разряд переходит в режим газового усиления, характеризующегося образованием электронных лавин (участок 3). Участок 4 соответствует переходу к самостоятельному разряду.

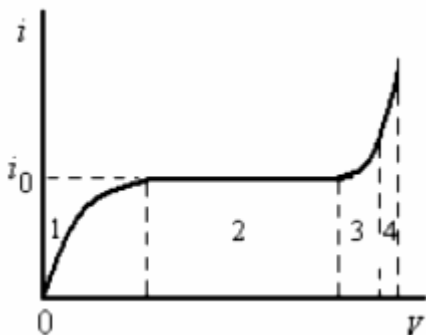


Рис. 2-3. Вольт-амперная характеристика разряда

Литература.

- 1969-Аронов М.А. и др. Электрические разряды в воздухе при напряжении высокой частоты. Энергия. М. 1969. 176с.
- 1972-Пластилин В.В. Введение в физику газового разряда. Иркутский гос. ун-т им. А.А.Жданова. Иркутск. 1972. 218с.
- 1975-Дашук П.Н. Челноков Л.Л. Ярышева М.Д. Электрофизические характеристики стримерной стадии скользящего разряда. Электронная техника. 1975. Вып.6 с.9.
- 1986-Дашук П.Н. Докторская диссертация посвященной исследованию физики развития СР и его многочисленным приложениям при разработке различных электрофизических устройств: газовых разрядов, коммутаторов, устройств микроэлектроники.
- 1999-Дашук П.Н. Скользящий разряд в устройствах газоразрядной визуализации. «Наука, Информация, Сознание'99». Тезисы докл. Междунар. научн. Конгр. С-Петербург. 1999. с.70.
- 1987-Райзер Ю.П. Физика газового разряда. М. Наука. 1987. 592с.
- 1981-Елецкий Александр Валентинович. Газовый разряд. Научно-популярная литература. М. Знание. 1981. 63с. (Новое в жизни, науке и технике. Серия "Физика" №6).

1987-МГУ, Физический факультет, кафедра электроники.

- Велихов Евгений Петрович, Ковалев Александр Сергеевич, Рахимов Александр Турсунович.
- 1987-Велихов Е.П. Ковалев А.С. Рахимов А.Т. Физические явления в газоразрядной плазме. М. Гаука. 1987. 160с.+

Зависимость разряда от влажности воздуха. Разряд происходит в воздушной (газовой) среде, поэтому увеличение концентрации паров воды приводит к изменению периферической части короны свечения. При повышенной влажности воздуха в помещении на негативных снимках стримеры имеют более светлый, «белесый» вид, они несколько длиннее обычных, а форма отличается от древовидной. Основные «патологические» изменения свечения сохраняются, но такие картины свечения труднее расшифровывать, особенно затруднена оценка психоэмоционального состояния. Поэтому не рекомендуется проводить обследования в помещениях с повышенной влажностью воздуха.

2003-Протасевич Е.Т. Влияние влажности воздуха на характер его послесвечения при газоразрядном фотографировании объектов. Конф. Краснодар. 2003.

2.2 Оптимальный выбор частоты при регистрации снимка.

Рабочая частота неоднозначно влияет на характеристики свечения. Для электрода на основе стекла свечение наблюдается начиная с частоты 200 Гц. Максимальная частота составляет 15-20 кГц в зависимости от материала и напряжения. Между нижней и верхней границей имеются две интересные области: первая 650 Герц, вторая 7000 Герц. При низкой частоте, по-видимому, играет большую роль проводимость объекта, которая однородна, металл. При высокой частоте проводимость объекта не играет важной роли, а на первый план выступает собственное магнитное поле объекта, которое, как видно, неоднородно, и не находится в прямой связи с

электрической проводимостью. При исследовании объекта целесообразно исследовать зависимость свечения от частоты.

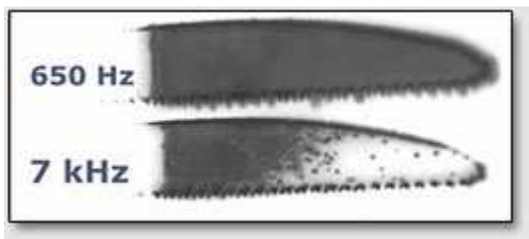


Рис. 2-4. Свечение металлического ножа при разных частотах.

В обычном режиме регистрации частота постоянная, выбрана оптимальной для тест объекта и никак не зависит от объекта изучения. На самом деле частота разряда должна быть перестраиваемой и зависеть от объекта изучения, находиться с ним в резонансе. Это позволит получить принципиально новую информацию об объектах исследования.

Резонансная частота.

При проведении исследований кирлиановского метода необходимо добиться биологического резонанса между энергией силового источника и изучаемым объектом. Так как при диагностике сравнивались данные, полученные на устройствах с разными рабочими частотами, то возникали трудности с повторяемостью результатов. Причина заключается в полном отсутствии стандартизации в этой сфере. Различия частотных характеристик источников высокочастотных колебаний, вот причина низкой повторяемости таких значимых результатов, как, например, обнаружение болезни или фиксация эффекта фантомного листа. Как правило, только при использовании кирлиановских систем, которые генерируют резонирующие с изучаемыми биологическими объектами частоты, можно получить изображения, позволяющие диагностировать начало болезни.

Для получения эффекта фантомного листа также используются в несколько ином плане принципы биологического резонанса. Вместо генерирования частот, резонирующих с физическими атомами листа, исследователи стремятся резонансно стимулировать атомы эфирного шаблона листа. Хотя эфирная структура существует в более высоком диапазоне частот, чем физическая материя, эфирные поля способны влиять на поведение элементарных частиц, например электронов. Формирование изображения в кирлиановской системе основано на явлении коронного разряда и фиксировании на пленке следов прохождения электронов вокруг заземленного объекта. Вызывая изменения в путях перемещения электронов вокруг фотографируемого предмета, Кирлиановский метод использует эфирно стимулированные электроны, чтобы получить отпечаток контура эфирного тела листа.

В удачно полученном изображении фантомного листа электроны отклоняются силовыми линиями резонансно активизированного эфирного поля, подобно тому, как частицы распыляемой краски прилипали бы к невидимому человеку, делая его видимым. Иными словами, фантомный лист-это изображение стимулированных электронов, отражающее пространственную структуру эфирной матрицы. Чтобы воспроизвести этот феномен, необходимо иметь Кирлиановский силовой источник для генерирования энергии такой частоты, которая резонансно возбуждает эфирное тело. Частоты энергий, применяемых в кирлиановских исследованиях, не идентичны собственным частотам эфирного тела, но состоит из нижних обертонов или октав частот этих высших вибрационных энергий.

Частотный спектр свечения.

Проведем следующий эксперимент. Будем плавно изменять частоту следования импульсов от минимально возможной до максимально возможной. При этом будем анализировать структуру короны и количественный признак площадь свечения. Возможны различные варианты эксперимента.

1-площадь не зависит от частоты. Это маловероятно, либо выбран слишком узкий диапазон частот (который определяется свойствами генератора), либо недостаточная точность измерений.

2-Унимодальное распределение. Спектр имеет единственный максимум при какой-то частоте. Это означает, что свечение определяется одним физическим процессом. Данная частота является оптимальной.

3-Полимодальное распределение. Спектр имеет несколько максимумов. Это означает, что имеет место несколько различных физических процессов, и для регистрации каждого из них необходимо производить измерения на определенной частоте.

2.3 Оптимальный выбор напряжения при регистрации снимка.

Интенсивность свечения пропорциональна напряжению. При низком напряжении свечение не возникает, при повышении напряжения разряд имеет флуктуационный характер. При высоком напряжении происходит пробой диэлектрика, и существенно изменяются характеристики объекта (пальца).

Двухпараметровая регистрация изображений. При каждой фиксированной частоте желательно регистрировать свечение при различных напряжениях. Таким образом, для получения полной информации об объекте вместо одного снимка желательно получить целую серию снимков, полученных при различных частотах и напряжениях. На определенном напряжении и частоте свечение принципиально меняет свой характер, данные характеристики для каждого объекта индивидуальны. Увеличивается цветовая гамма, исчезают признаки коронного разряда, фотографии стабильны во времени.



Рис. 2-5. Кирлиановская фотография листа фиалки, полученная с использованием высоковольтного генератора (слева) и обычной пьезозажигалки (справа). (Бондарев В.М.). Применялся метод поверхностного разряда.

Увеличение напряжения, частоты, времени экспозиции приводит к увеличению размеров короны свечения, при этом вклад самого объекта в формирование разряда снижается, информация о состоянии организма искажается. Поэтому для диагностики необходимо использовать оптимальные импульсы (достаточные, чтобы развился разряд, но **минимальные по значению**).

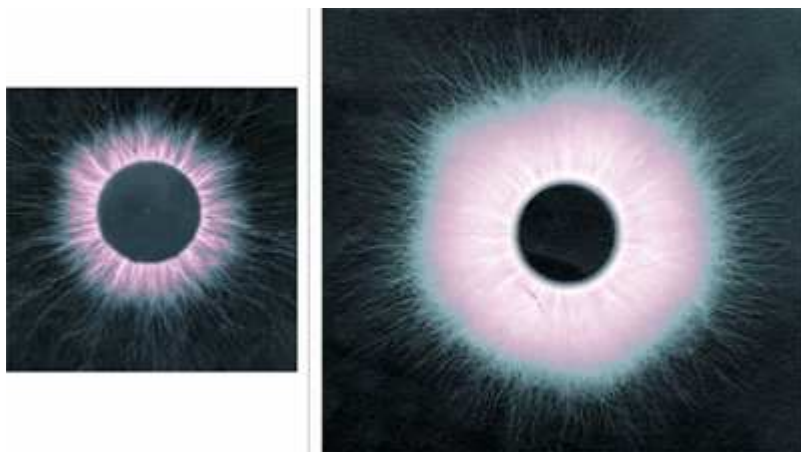


Рис. 2-6. Свечение тест-объекта при различных параметрах генератора.

а) $U = 12 \text{ кВ}$, $F = 50 \text{ Гц}$, $t = 0,1 \text{ сек}$,

б) $U = 16 \text{ кВ}$, $F = 100 \text{ Гц}$, $t = 0,5 \text{ сек}$.

2.4 Оптимальное количество импульсов, моноимпульсная фотография.

При стандартных методах регистрации применяется многоимпульсный режим регистрации (регистрация с накоплением). При регистрации в моноимпульсном режиме проявляется более тонкая структура поля, но в этом случае на регистрацию поступает мало света. В этом случае необходимо использовать высокочувствительную пленку, или высокочувствительную камеру, что удорожает систему.

При стандартной (длительной) экспозиции регистрация фотографии производится в течении многих импульсов (от 30 до 5000). За это время происходит два существенных процесса:

- происходит усреднение картины и пропадает высокочастотная составляющая изображения,
 - происходит изменение состояния биополя в результате действия первых импульсов, и регистрируется не мгновенное состояние, а усредненное.
-

Коротков К.Г. При регистрации на фотопленку в генераторах применяется импульс длительностью 10 микросекунд. По возможности желательно применять одиночный импульс, однако для фотографирования рук человека более информативным оказалось применение пачки из 10 импульсов, следующих с частотой 30-100 Гц.

В случае регистрации на видеокамеру типичными параметрами являются: длительность импульса 10 мкс, частота следования импульсов 1000 Гц, время одного сеанса фотографирования 0,5 с.

Бондарев В.М.

Используем моноимпульсный режим со следующими параметрами:

- Режим возбуждения-моноимпульсный,
- Амплитудное напряжение импульса возбуждения-10 КВ. измеренное на активной нагрузке 10 Мом,
- Полярность импульса-отрицательная,
- Фотопленка-медицинская рентгеновская, двухсторонняя ("Свема" РМ-В, Retina XBM),
- Изолятор-стекло листовое (обычное оконное), 4 мм.

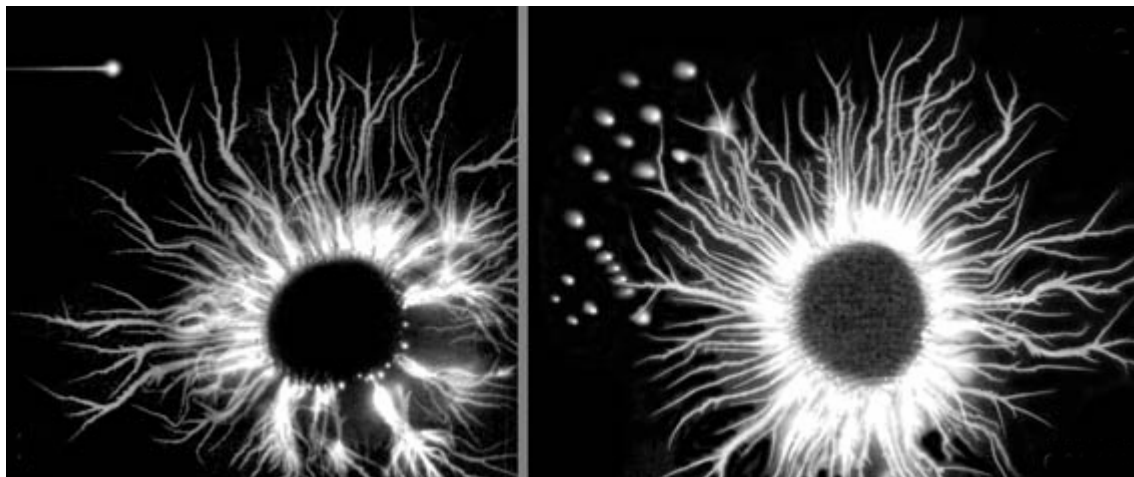


Рис. 2-7. Снимок в моноимпульсном режиме.

1997-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография человека. Брошюра. Материалы Международного симпозиума «Биоплазма-феномен жизни». 19-21 июня 1997. Алматы 1997.

1998-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография. Регистрация аномальных энергетических проявлений. Международная научная конференция «Кирлионика, белые ночи-98». 18-22 июня. Санкт-Петербург 1998, с.36.

1999-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография. Регистрация энергетических потоков пальцев руки человека. Парапсихология и психофизика 1999. №1. 1999. с.65-67.+

1999-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография. Регистрация аномальных энергетических проявлений. Парапсихология и психофизика 1999. №1. 1999. с.68-69.

2000-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография. Регистрация тонкомерных образований и аномальных энергетических проявлений. 2-й Международный Конгресс Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине. 3-7 июня 2000. СПб. с.195-196.

2003-Бондарев В.М. Моноимпульсная плазмография: новые направления в биоэнергетических исследованиях человека.

2004-Бондарев В.М. Кирлиан-фотография цифровая и традиционная. Некоторые специфические моменты.

2004-Корнышев Н.П. (Великий Новгород).

2004-Корнышев Н.П. Моноимпульсная газоразрядная визуализация. Конф. «Приборостроение-2004», Винница. 2004.

2006-Корнышев Н.П. Метод телевизионной моноимпульсной визуализации газоразрядного свечения. 14-я Всероссийская конференция «Современное телевидение», М, ФГУП МКБ «Электрон», март. 2006.

2009-Хаймин Александр Викторович НГУ, Великий Новгород.

Создан новый метод телевизионной визуализации, основанный на замене суперпозиции стримеров, возбуждаемых непрерывной последовательностью импульсов в отдельном кадре (суперпозиция по множеству), на суперпозицию стримеров, содержащихся в кадрах видеопоследовательности при возбуждении свечения одиночными импульсами в каждом кадре (суперпозиция по времени) с последующей межкадровой обработкой получаемой видеопоследовательности.

Создан действующий экспериментальный макет аппаратуры телевизионной визуализации свечения газового разряда, возбуждаемого одиночными импульсами, и программные средства обработки получаемой видеопоследовательности.

-Корнышев Н.П. Шевелева Л.А. Хаймин А.В. Визуализация газоразрядного свечения возбуждаемого одиночными импульсами. Санкт Петербургский государственный электротехнический университет имени В. И. Ульянова. 7-я Международная конференция «Телевидение: Передача и обработка изображений». с.185.

2009-Корнышев Н.П. Шевелева Л.А. Хаймин А.В. Телевизионная визуализация структур газоразрядного свечения. Вопросы радиоэлектроники, сер. «Техника телевидения», Санкт-Петербург. 2009. Вып. 2. С.77-79.

2011-Корнышев Н.П. Смирнов Н.И. Хаймин А.В. Метод визуализации свечения газового разряда, возбуждаемого единичными импульсами. Вопросы радиоэлектроники. Серия «Техника телевидения». Вып 2. 2011.

2011-Хаймин А.В. Метод телевизионной визуализации свечения газового разряда, возбужденного единичными импульсами. Диссертация кандидата технических наук. Великий Новгород. НГУ.

2.5 Выбор полярности напряжения.

1972-Докторевич Валерий Алексеевич (Симферополь) предложил использовать для регистрации однополярные импульсы. При положительном и отрицательном воздействии картины свечения сильно различались по длине стримеров. В одном случае разряд формировали положительные ионы, в другом электроны. При однополярных импульсах отображается более точная информация. Интересно делать два снимка, при положительных и при отрицательных импульсах.

1972-Докторевич В.А. Иванов Э.В. Шестерин И.С. Новое в методике фотографирования биологических объектов в импульсном высоковольтном разряде. Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. М. МГУ. 1972. с.223-226.+

1997-Бондарев Вадим Маркович.

Бондарев В.М. получал снимки при подаче импульсов положительной или отрицательной полярности.

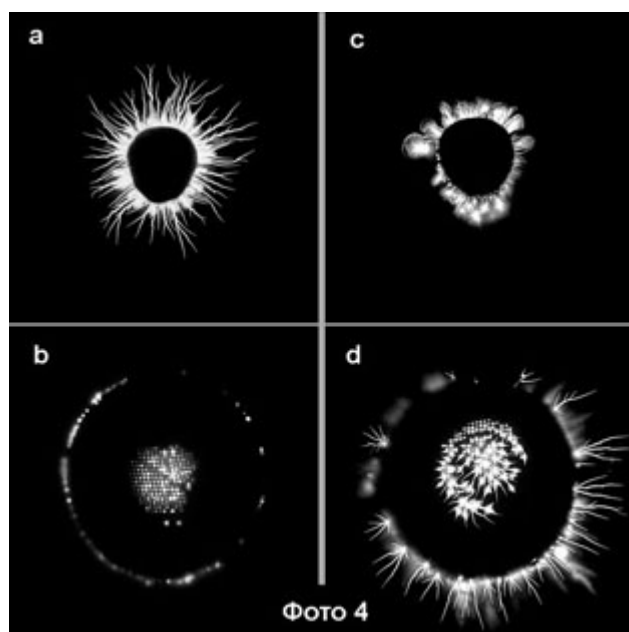


Рис. 2-8. Снимки пальцев 4а и 4в сделаны при отрицательной полярности, 4с и 4д при положительной полярности. Снимки 4а и 4с получены при контактном методе, 4в и 4д при дистантном методе.

При контактном методе более сильное свечение при отрицательной полярности.

При дистантном методе более сильное свечение при положительной полярности.

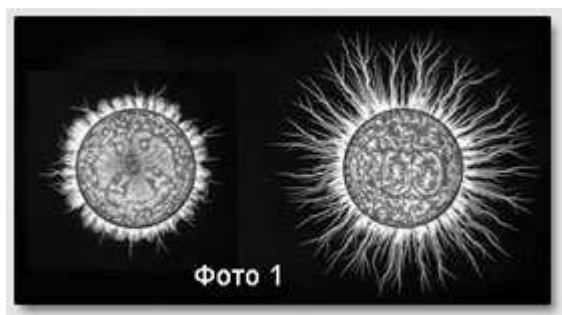


Рис. 2-9. Изображение монеты при положительной полярности (слева) и отрицательной полярности (справа) на электроде. Более сильное свечение при отрицательной полярности.

2005-Бойченко А.П.

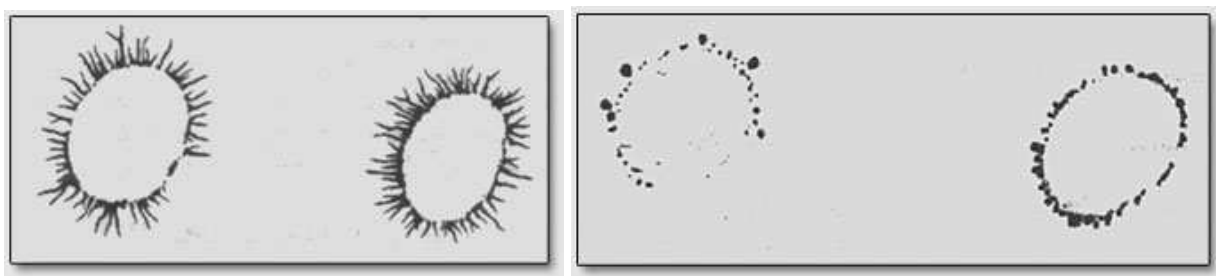


Рис. 2-10. Газоразрядные изображения пальцев, полученные при положительной полярности (слева) и отрицательной полярности (справа) (Бойченко А.П.). Боле сильное свечение при положительной полярности.

1996-Санкин Георгий Николаевич,

1996-Санкин Г.Н. Институт гидродинамики СО РАН, Новосибирск.

1996-Санкин Г.Н. Тесленко В.С. Исследование электрического разряда в воздухе с капиллярным электролитическим электродом. Письма в ЖТФ. 1996. т.22. №24. с.49-53.+

2000-Санкин Г.Н. Тесленко В.С. Моделирование пористого кожного покрова человека в методе газоразрядной визуализации Кирлиан. Системный подход к вопросам анализа и управления биологическими объектами. Конф. Москва. 2000. с.15-16.

В статье предполагается, что свечение по контуру пальца человека является коронным разрядом на открытых порах потовых желез. Произведено моделирование этого эффекта с помощью множественных капилляров из полиметилметакрилата с внутренним диаметром 50мкм, наполненных водным раствором NaCl 0,3%. Сходство фотографий свечения пальцев и искусственных капилляров оказалось поразительным. Авторы делают заключение, что наблюдаемое свечение по контуру пальцев является коронным разрядом на открытых порах потовых желез. При заполнении капилляров чистой водой свечение не было обнаружено.

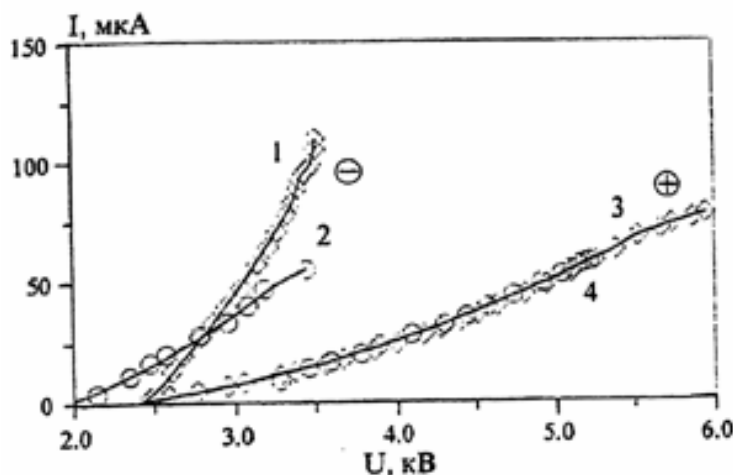


Рис. 2-11. Вольтамперная характеристика коронного разряда для межэлектродного расстояния 2мм. 1-отрицательная корона на медном электроде, 2-отрицательная корона на жидком электроде, 3-положительная корона на медном электроде, 4-положительная корона на жидком электроде.

Показано, что при отрицательном электроде образование коронного разряда происходит при гораздо меньшем напряжении, чем при положительном электроде. Эксперименты проводились **при постоянном напряжении**. Таким образом получается, что если на объект подавать биполярные импульсы небольшого напряжения, то будут работать только импульсы отрицательной полярности на электроде.

1999-Гимбут В.С. Черноситов А.В. Заманская Т.А. Возможности монополярной ГРВ при диагностике осложнений беременности. Мат. III международного конгресса «Наука. Информация. Сознание». СПб. 1999. с.23-24.

Монополярная ГРВ позволяет оценивать «энергетические» параметры точек акупунктуры (баланс и дисбаланс) без воздействия электрода на кожу и поэтому свободна от этих недостатков.

2.6 Динамическая ГРВ.

Свечение от пальцев очень динамично, корона свечения постоянно изменяется. Но характеристики свечения (площадь, интенсивность) остаются постоянными.

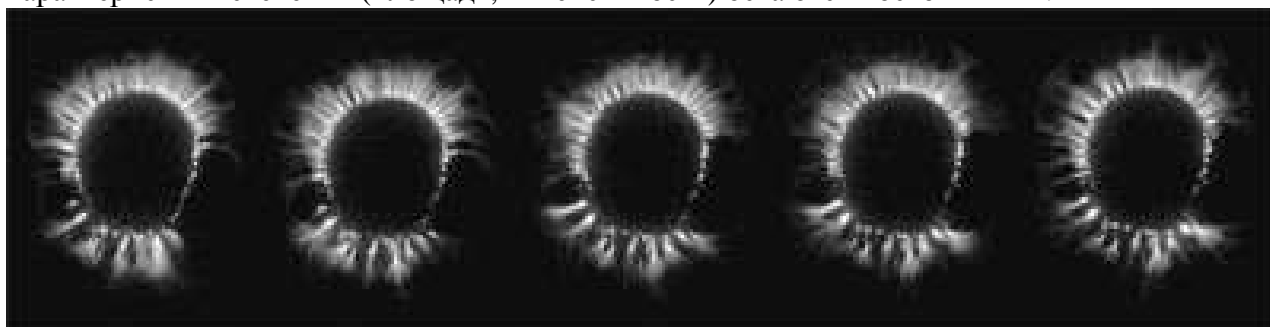


Рис. 2-12. Пять кадров свечения, снятые с интервалом в несколько секунд.

Эффект насыщения свечения. При регистрации свечения пальцев наблюдается увеличение интенсивности свечения. Это можно объяснить тем, что очищаются энергетические поры и происходит нарастание потока энергии.

Эффект истощения свечения. Если на один и тот же объект непрерывно и достаточно долго (от 10 до 30 минут) воздействовать токами высокой частоты, то интенсивность свечения ослабевает.



Рис. 2-13. Изменение площади свечения от пальца (Коротков К.Г.).

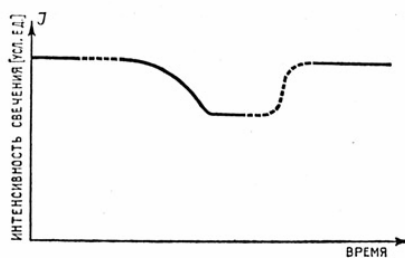


Рис. 2-14. Эффект истощения свечения при непрерывном воздействии высокочастотного поля на кожу человека.

При решении задачи идентификации объекта (материала, вещества) важными параметрами является интенсивность свечения в начальный момент и при установившемся режиме свечения (ориентировочно 10 сек).

В зависимости от динамики изменения площади свечения во времени можно выделить два класса объектов:

- 1-площадь свечения возрастает со временем, пальцы, масла,
- 2-площадь свечения убывает со временем, металлический цилиндр, растворы электролитов NaCl, KCl.

2003-Крыжановский Эдвард Владимирович, Санкт-Петербург.

2003-Крыжановский Э.В. Метод контроля жидкофазных объектов на основе газоразрядной визуализации. Диссертация кандидата технических наук. СПб. ЛИТМО. 103с.а++

Крыжановским отмечена важность исследования коронного разряда в динамике, динамическая ГРВ. Был создан прибор «Кроуноскоп» для регистрации динамики свечения. Поскольку динамический подход давал принципиально новые возможности, неприводимые к статической классической схеме ГРВ, в 2007 году было предложено назвать описанный динамический метод кроуноскопией.

В качестве тест объекта использовался цилиндр из титана.

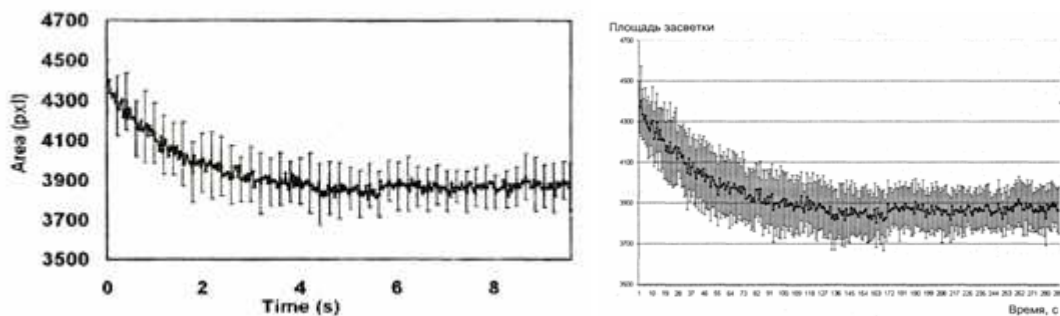


Рис. 2-15. Площадь свечения для металлического цилиндра. В течение 4 сек (по другим данным 100 сек) интенсивность свечения ослабевает, а затем остается постоянной.

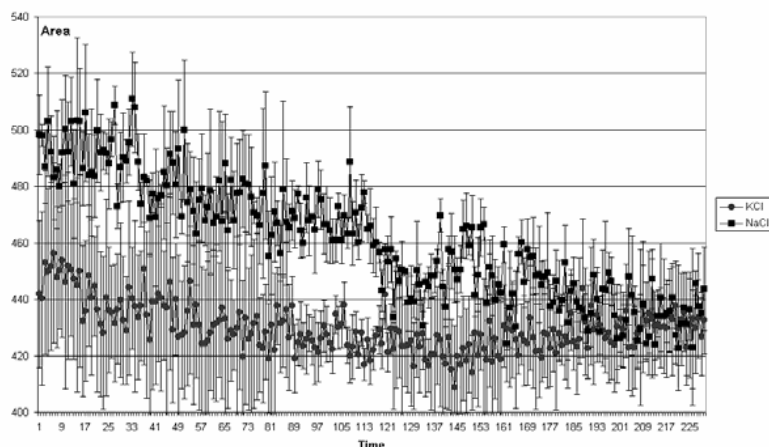


Рис. 2-16. Зависимость площади засветки от времени для растворов NaCl и KCl.

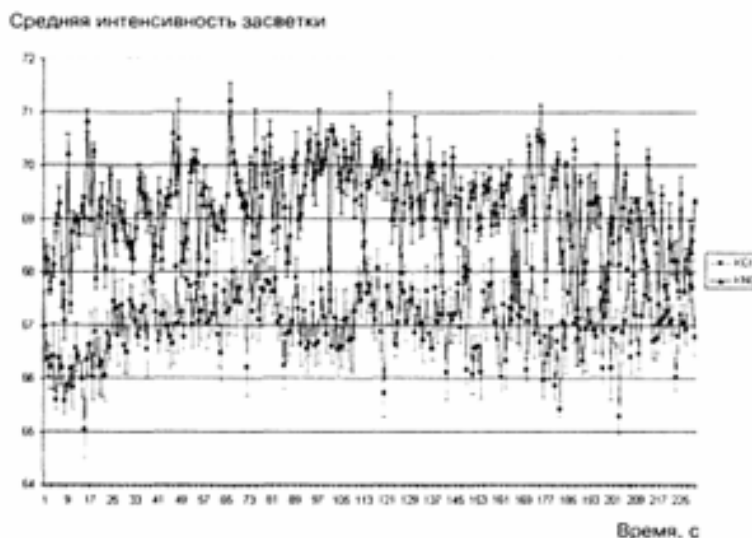


Рис. 2-17. Зависимость интенсивности засветки от времени для растворов NaCl и KCl.

Получается, что площадь засветки является более информативным параметром, чем средняя интенсивность засветки.

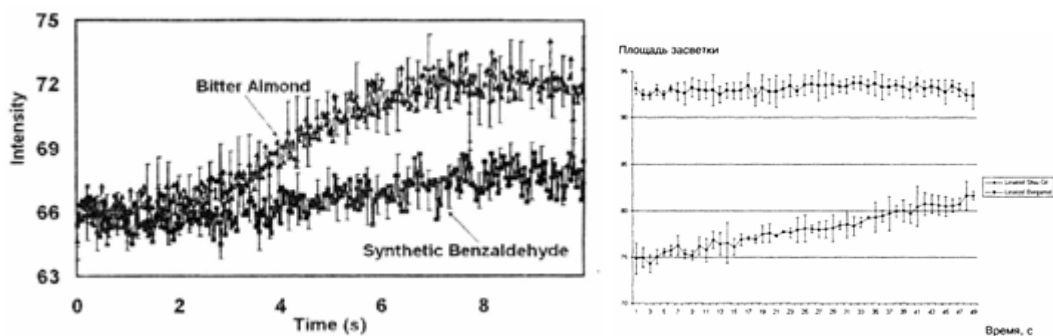


Рис. 2-18. Зависимость средней интенсивности свечения и площади свечения для различных масел.

2002-Ахметели Г.Г. Борисова М.Б. Крыжановский Э.В. Коротков К.Г. Короткина С.А. Исследование крови методом динамической ГРВ-графии. 6-й межд. Конгресс Наука, Информация, Сознание. 13-14 июля 2002. СПбИТМО. 2002. с.64-65.

2003-Крыжановский Э.В. Коротков К.Г. Короткина С.А. Математическое моделирование процессов динамической газоразрядной визуализации жидкофазных объектов. 7-й межд. Конгресс Наука, Информация, Сознание. С-Петербург. 6-8 июля 2003. СПбИТМО, 2003. с.40-41.

2003-Крыжановский Э.В. Коротков К.Г. Короткина С.А. Борисова М.Б. Матраверс П. Момох К. Петерсон П. Шаас Н. Вайншельбойм А. Исследование динамических характеристик газоразрядного свечения жидкофазных объектов. 7-й межд. конгресс Наука, Информация, Сознание. С-Петербург. 6-8 июля 2003. СПбИТМО, 2003. с.42-43.

2003-Крыжановский Э.В. Коротков К.Г. Короткина С.А. Борисова М.Б. Матраверс П. Момох К. Петерсон П. Шаас Н. Вайншельбойм А. Исследование динамических характеристик газоразрядного свечения жидкофазных объектов. 7-й межд. конгресс Наука, Информация, Сознание. С-Петербург. 6-8 июля 2003. СПбИТМО, 2003. с.42-43.

Санкт-Петербург, ЛИТМО, кафедра проектирования компьютерных систем (ПКС).

Бабицкий Максим Александрович ктн, (НИИФК)

Муромцев Дмитрий Ильич ктн, Санкт-Петербургский Технический Университет «СПбГТУ»,

Блобаба О.И. инженер,

Короткина С.А. инженер,

2000-Бабицкий М.А. Автоматическая классификация ГРВ-грамм в прогнозировании психофизической соревновательной готовности спортсменов // IV Международный конгресс по биоэлектрографии. Энергия Земли и Человека. Тезисы. СПб. 2000. с.20-22.

2001-Бабицкий М.А. Муромцев Д.И. Методика и техника динамической ГРВ-графии. Наука, Информация, Сознание: материалы 5-ого междунар. конгресса, СПб. 10-12 июля 2001. СПб. СПбГИТМО (ТУ). 2001. с.60-62.

2003-Коротков К.Г. Крыжановский Э.В. Муромцев Д.И. Бабицкий М.А. Борисова М.Б. Автоматизированная система измерения динамических характеристик параметров изображения газоразрядного свечения. Информационно-управляющие системы. 2003. №2-3. с.73-79.+

2003-Муромцев Дмитрий Ильич. Автоматизированная система обработки и анализа динамических ГРВ-грамм биологических объектов. Диссертация кандидата технических наук. 2003. 134с.

2004-Бабицкий М.А. Автоматизированное проектирование систем анализа динамических газоразрядных изображений. Диссертация кандидата технических наук. СПб. 2004.

2006-Муромцев Д.И. Формирование диагностических знаний на основе баз данных газоразрядных изображений. Приборостроение. т.49, №2, 2006. с.22-25.

2006-Бабицкий М.А. Короткина С.А. Коротков К.Г. Крыжановский Э.В. Муромцев Д.И. Проектирование систем анализа динамических полутонковых изображений, полученных методом ГРВ биоэлектрографии. Приборостроение. т.49, №2. 2006. с.19-21.

2006-Коротков К.Г. Крыжановский Э.В. Муромцев Д.И. и др. Практические основы метода газоразрядной визуализации (ГРВ).

2009-Коротков К.Г. Муромцев Д.И. Бабицкий М.А. Борисова М.В. Яновская Е.Е. Шапин А.В. Исаева Е.В. Практические основы метода газоразрядной визуализации. СПб. ЛИТМО. 2009. 132с.++

2009-Муромцев Д.И. Практические основы метода ГРВ. СПб. 2009.

2011-Рябченко Н.А. Дитрих И.В. Михалева Е.Н. Особенности методики динамической ГРВ-графии при определении фальсификатов продовольственных товаров. 1-я Всеукраїнська науково-практична та студентська конференція «Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України», Донецьк, ДНТУ, 2011. с.165-166.

Очень интересными являются исследования более тонкой динамики, динамики площади отдельных секторов в короне свечения.

2002- Кондратьев А.Ю., Крыжановский Э.В., Короткина С.А. Анализ секторальной динамики изменения грав-грамм как новое направление исследований в ГРВ-графии.

Исследования проводились на безымянных пальцах левой и правой рук с помощью ГРВ-камеры. Время съемки от 5 до 30 сек. Использовались различные варианты разбиения ГРВ-граммы на сектора с целью исследования динамики свечения в данных секторах, поиска их отличительных особенностей в фоне и при изменении функционального состояния испытуемых в результате различных нагрузочных тестов. Оптимальным найдено разбиение ГРВ-граммы на 120 секторов, что позволило выявить функционально обособленные участки, занимающие 3 градуса окружности ГРВ-граммы. При проекции на подушечки пальцев испытуемых это составляет около 0.9 мм. длины окружности. Исследование динамики изменения площади свечения на основе спектрального анализа позволяет предположить наличие в структуре ГРВ-граммы стационарных, флюктуирующих и динамичных зон, а по реакции на различные воздействия, стимульных и квазистационарных зон.

2.7 Динамика свечения, зависимость интенсивности свечения от времени.

2.7.1 Зависимость интенсивности свечения пальцев человека от времени.

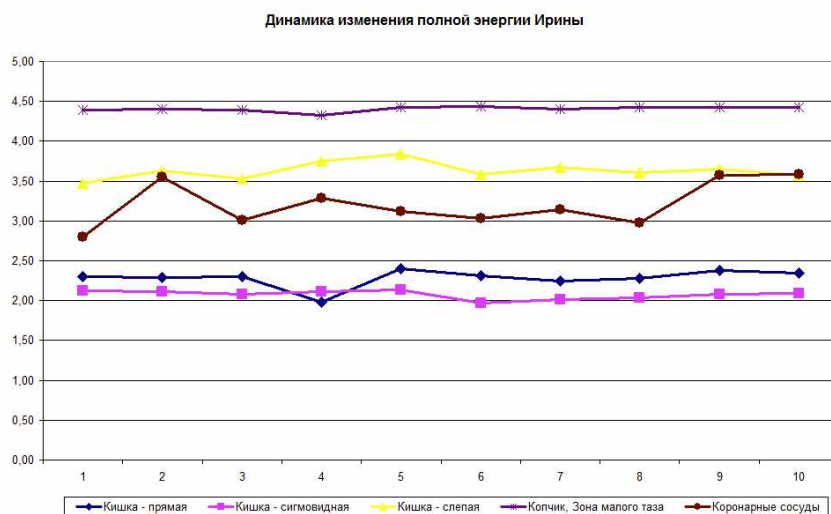


Рис. 2-19. Графики изменения основных ГРВ-параметров человека в течение одного часа, если человек на протяжении этого периода находится в спокойном состоянии. Как видно изменение энергетики различных органов в течение часа незначительно (отклонение почти всегда в пределах 15%). (Светлов А.В.).

2.7.2 Зависимость интенсивности свечения от времени суток.

1997-Светлов Алексей Васильевич.

С помощью прибора ГРВ-мини регистрировалось суточное изменение интенсивности свечения пальцев человека в различных зонах, соответствующих различным органам.



Рис. 2-20. Интенсивность свечение пальцев человека в зоне меридиана легких в течении суток. Скачок от 14 до 16 часов. (Светлов А.В.). Интересно, что для некоторых испытуемых были замечены странные скачки энергии, притом, что по условиям эксперимента группа на протяжении суток находилась в одном помещении и не подвергалась влиянию сколько-нибудь значительных факторов физического или эмоционального воздействия.



Рис. 2-21. Суточная динамика интенсивности свечения пальца в зоне толстой кишки. Заметно наличие каких-то ритмов с периодом 2-4 часа.



Рис. 2-22. График суточной динамики энергетике в секторе «Гортань, глотка, трахея».

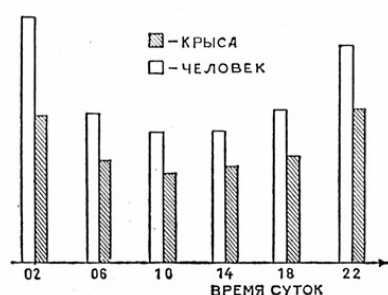


Рис. 2-23. Интенсивность свечения живых организмов ночью в два раза интенсивнее, чем днем.

По другим данным самые отчетливые кирлианские снимки пальцев человека получаются в четыре часа дня, а самые плохие-в полночь.

Интенсивность свечения зависит от электрического поля Земли. Поле Земли не постоянно, а изменяется в разное время суток примерно на 15%. Максимальное значение поле Земли достигает в 19 часов по Гринвичу (23 часа по Московскому времени), а минимальное значение в 4 часа по Гринвичу (8 часов по Московскому времени). Интенсивность свечения листьев растений изменяется в соответствии с такой же зависимостью.

2.7.3 Зависимость интенсивности свечения от состояния внешней среды.

Новосибирск, Международный НИИ Космической Антропозологии (МНИИКА)
Трофимов Александр Васильевич директор, <http://www.isrica.ru>

Казначеев В.П.

Девицин Димитрий Викторович к.м.н

2002-Трофимов А.В. Девицин Д.В. Эффекты резонансной межклеточной синхронизации в моделированном пространстве, выявляемые методом газоразрядной визуализации. Вестник МНИИКА. 2002. №9. с.83-91.

2003-Трофимов А.В. Девицин Д.В. Динамика биоэлектрических параметров в процессе раскрытия космопсихофизических резервов человека в экранированном пространстве // Proc. of VII Int. Sci Congress on GDV Bioelectrography.-S.-Pet. July 6-8, 2003. p.20.

2003-Трофимов А.В. Девицин Д.В. Эффект синхронизирующего резонанса в системе "палеообъект-человек", выявляемый в моделированном пространстве методом газоразрядной визуализации. Некомпьютерные информационные технологии. БЭИТ 2003. докл. 6-го междунар. конгр. Т.1. Барнаул. Изд-во АлтГТУ, 2003. с.22-30.

2005-Девицин Д.В. Особенности биотропного действия природных физических факторов в условиях ослабления геомагнитного поля. Диссертация кандидата медицинских наук. Новосибирск. 2005. 157с.

2006-Трофимов А.В. Девицин Д.В. Парадокс «опережающего отражения» космофизической динамики, выявляемый при компьютерной газоразрядной визуализации водных и водосодержащих систем. Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине: избранные тр. 4-го междунар. конгр. СПб. Нива, 2006. с.159-164.+

С использованием цифрового видеопреобразования оптического сигнала при кириальном разрядах образцов воды показано, что степень её структурирования зависит от интенсивности космических протонно-электронных потоков, регистрируемых на спутнике GOES-10 в интервале ± 700 часов по отношению к моменту газоразрядной визуализации. В условиях геомагнитной депривации выявлено, что геомагнитное поле участвует в обеспечении способности биосистем к «опережающему отражению» действительности.

Трофимов А.В. Дружинин Г.И. Информационные голограммы: научно-практические перспективы для эоологии и медицины XXI века. Красноярск. Поликор. 2011. 368с.

2.8 Спектральные свойства свечения.

Спектр излучения разряда определяется химическим составом газовой среды и, следовательно, меняется во времени. Состав газовой среды в существенной мере зависит, особенно для объектов биологического происхождения, от набора и соотношения газообразных ингредиентов, выделяемых биологическим объектом в процессе жизнедеятельности. Пространственное распределение микроканалов пробоя диэлектрического (межэлектродного) промежутка отвечает картине распределения минимальной электрической прочности среды, размещенной в межэлектродном пространстве. Таким образом, интенсивность и спектральный состав излучения при газовом разряде, его интенсивность и топографические признаки (локализация, частота разрядных линий, густота пробоев) несут информацию об объекте исследований.

Разряд сопровождается электромагнитным излучением широкого спектра: радиоволны различного диапазона, инфракрасные, световые и ультрафиолетовые лучи. В высоковольтном же разряде имеется еще и рентгеновское излучение, возникающее при торможении ускоренных электронов в электродах.

Коротков К.Г. исследовал спектр излучения при свечении. Было установлено, что спектр излучения поверхностного разряда в воздухе состоит в основном из молекулярных полос второй положительной системы азота. Основная часть спектра лежит в области ближнего ультрафиолета, при этом захватывая синюю и красную часть видимого спектра. Спектры, полученные от разных объектов, отличались только интенсивностью линий.

1968-Инюшин В.М. Казахстан.

Была создана установка для исследования спектральных характеристик высокочастотного разрядного свечения. Спектры органических веществ отличаются от спектров живых организмов. Пики от живых организмов изменяются по интенсивности и смещаются по длине волны. Аспирантка Инюшина Федорова Н. сняла на этой установке колебания интенсивности кирлиановского свечения листьев табака в течение суток на одной длине волны. Эта кривая совпала с кривой изменения электрического поля Земли.

Шуйский Н.Н. работал с Инюшиным, и установил, что по спектрограмме разряда можно диагностировать лучевое поражение животных небольшими дозами рентгеновского излучения.

1999-Шустов М.А. Протасевич Е.Т. Электроразрядная фотография. Томск. ТПУ. 1999. 241с.+

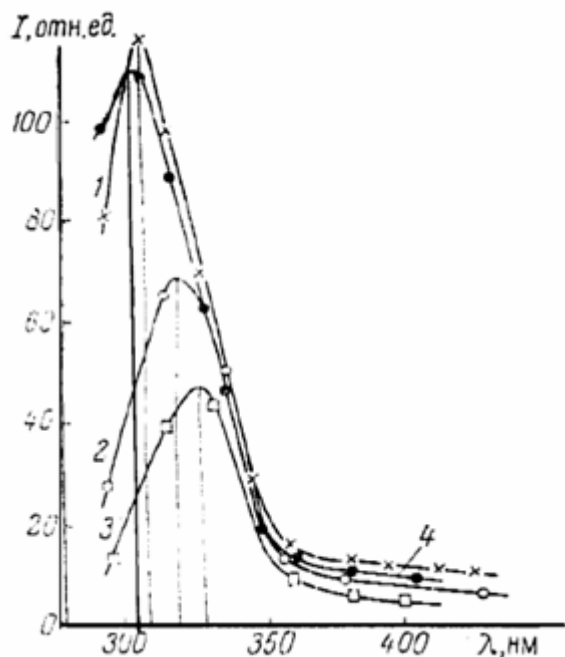


Рис. 2-24. Спектр свечения листа растения при различном содержании свободной жидкости.

1982-Коротков К.Г.

Проводились исследования спектра свечения.

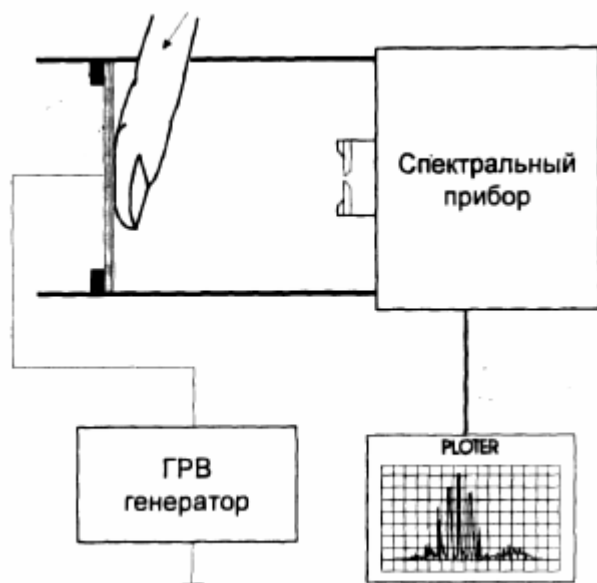


Рис. 2-25. Схема установки.

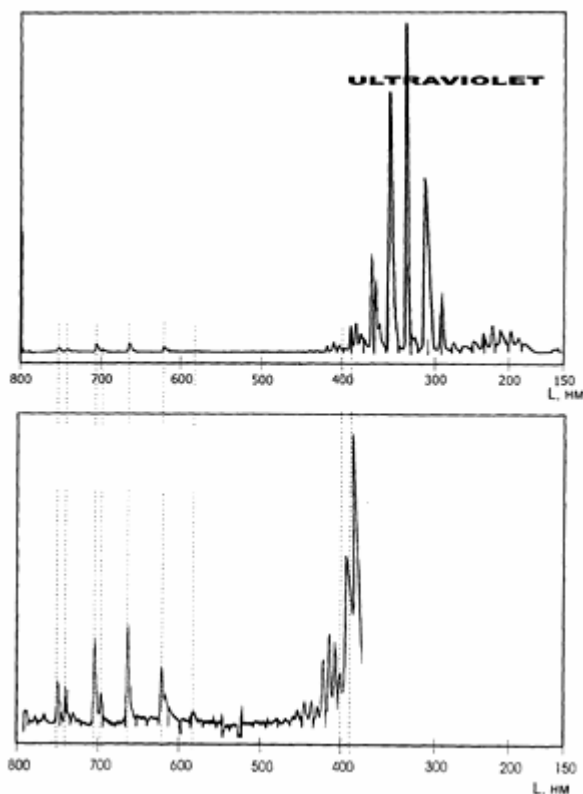


Рис. 2-26. Зарегистрированный спектр свечения.

Лицей физики, математики, информатики №40 при Ульяновском государственном университете, Экспериментальная творческая группа «Солярис».

2006-Абдулов И.И. Алтынбаев Е.В. Бабич А.Ю. Иванов И.П. Котович И.А. Тишкин Э.Ю. Тюрин С.С. Исследование зависимости спектра свечения кирлиан от химического состава объекта и окружающей его газовой атмосферы// Наука. Информация. Сознание./ X Межд. конгр. по биоэлектрографии. СПб. 2006.+

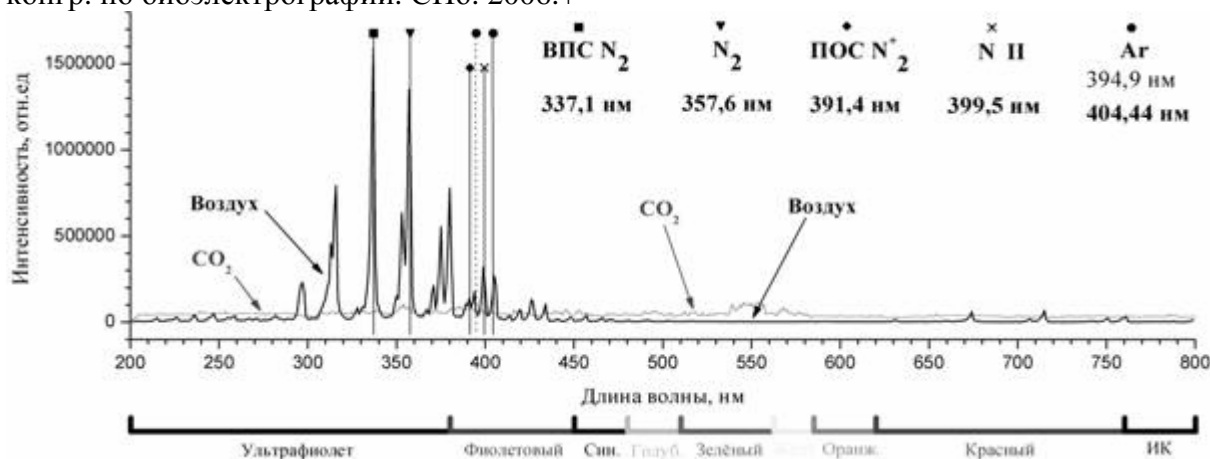


Рис. 2-27. Спектр свечения.

Основная мощность излучения приходится на ультрафиолетовую область спектра в диапазоне 300-400 нм. Следующим диапазоном, в котором присутствует значительная часть газоразрядного свечения, является фиолетово-синяя область 400-450 нм. Отдельные пики в спектре свечения, амплитуда которых сопоставима с фиолетово-синей областью, присутствуют в красной области спектра 630-700 нм.

Применение цветных телевизионных камер, нецелесообразно из-за их значительно меньшей чувствительности по сравнению с черно-белыми камерами, а также из-за отсутствия в наблюдаемом фиолетово-синем изображении газоразрядного свечения каких-либо существенных цветовых оттенков.

Для выделения ультрафиолетовой области спектра требуется специальная оптика, а также специальные преобразователи свет/сигнал. В связи с этим представляют практический интерес варианты, предусматривающие трансформацию УФ-части излучения в видимую за счет специальных люминесцирующих покрытий предметного стекла, на которое устанавливается исследуемый объект. Для обеспечения работы системы в различных спектрах такое покрытие должно быть съемным, например, выполненным в виде люминесцирующей полимерной пленки. Простейшим, но достаточно эффективным образом трансформация УФ-света в видимую область может быть получена с использованием обычной тонкой бумажной салфетки. Фотолюминесценция целлюлозы под воздействием газоразрядного свечения, как показали эксперименты, позволяет в 2-2,5 раза повысить яркость получаемого изображения. Одновременно одноразовая салфетка выполняет гигиенические функции, предохраняя стеклянную поверхность от загрязнения руками пациента.

1998-Игнат Игнатов (Dr. Ignat Ignatov) (1963-).



Рис. 2-28. Игнат Игнатов.

Игнатов-д.н. Европейской академии Естественных наук (Германия), директор, Научно-исследовательский центр медицинской биофизики (г. София, Болгария)

Он и инженер Яцевич из Болгарского города Златна Панега с помощью метода Кирлиан зарегистрировали свечение капель воды.

С 1996 года он организатор Научно-исследовательского центра медицинской биофизики (НИЦМБ). <http://www.medicalbiophysics.dir.bg/ru/index.html> сайт.

Научный совет НИЦМБ-проф. д-р **Игнат Игнатов** (директор), инж. Христос Дросинакис (почетный директор), доц. кхн **Олег Мосин**, проф. дфн Марин Маринов, д-р кмн Георгий Тыминский, д-р кмн Игорь Аксенович, проф. дфн Фриц-Алберт Поп, проф. дбн кхн кфн **Станислав Зенин**, инж. Энрико Бауер, д-р Паскал Боезингер, инж. Чавдар Стоянов, инж. Аснат Масандилова, Лиезелоте Едер (редактор).

Он является профессором Российской академии естествознания. Является соавтором исследований по биолечению глазных заболеваний. Является соавтором исследований по дистанционной регистрации биофизических полей, лауреатом многих премий и медалей по биофизике и альтернативной медицине. В 2007 г. д-р Игнатов создал методику Цветного Кирлианового спектрального анализа. Главное научное направление д-ра Игнатова связано с исследованиями воды, “памятью” воды и зарождением живой материи.

Игнатов-соавтор **проф. Антонова** методов спектрального анализа неравновесного энергетического спектра (НЭС) Антонов (1983) и дифференциального неравновесного энергетического спектра (ДНЭС), Антонов (1993), Игнатов (1998). В 2007 Игнатов создал методику Цветного коронного (Кирлианового) спектрального анализа. Согласно авторской методике д-ра Игнатова регистрируются все цвета спектра, исключая зеленый цвет.

Игнатов-соавтор проф. Антонова методов спектрального анализа неравновесного энергетического спектра (НЭС) Антонов (1983) и дифференциального неравновесного энергетического спектра (ДНЭС), Антонов (1993), Игнатов (1998). В 2007 г. Игнатов создал методику Цветного коронного (Кирлианового) спектрального анализа.

Д-р Игнатов доказал, что главный биорезонансный пик биорезонансного взаимодействия между водными молекулами и биофизическими полями получается при **9.7 μm** .

Energy of the Separated Photons of Color Kirlian Aura (Dr. Ignatov, 2007)



Рис. 2-29. Спектр оптического излучения и энергия соответствующего диапазона в эВ.

2008-Игнатов И. Маринов М. Цветной Кирлиановый спектральный анализ. 2008.

1998-Ignatov, I. Antonov, A. Galabova, T. (1998) Medical Biophysics-Biophysical Fields of Man, Gea Libris, Sofia.

2001-Ignatov, I. Antonov, A. Galabova, T. Stoyanov, S. (2001) Self-organization and Informationability of Water, Their Importance for the Possible Processes of Structuring of the Living Matter, Seminar Man and Nature, (SRCMB), Sofia, Teteven, pp. 63-65.

2001-Ignatov, I. Antonov, A. Galabova, T. (2001) Structural Alterations in Water Due to the Earth Ground Radiation, Seminar Man and Nature (SRCMB), Sofia, Teteven, pp. 55-57.

2006-Игнатов И. Энергетическая биомедицина. Гей Либрия. София. 96с.

2007-Игнатов. Методика Цветного спектрального анализа Кирлиана докторара Игнатова. 2007. София, Болгария.

2008-Marinov, M. Ignatov, I. (2008) Color Kirlian Spectral Analysis. Color Observation with Visual Analyzer, Euromedica, Hanover, 2008. pp. 57-59.

2010-Ignatov, I. (2010) Which Water is Optimal for the Origin (Generation) of Life? Euromedica, Hanover, pp 34-37.

2011-Informationability of Water, Kirlian (Electric Images) of Different Types of Water, Euromedica, Hanover, pp. 62-65. 2011.

2011-Mosin, O. V. Ignatov, I. (2011) Structure of Water and Physical Reality, Consciousness and Physical Reality, Natural Science, Vol.17, No. 9, Moscow, pp. 16-31.

2011-Mosin, O. V. Ignatov, I. (2011) Water-Substance of Life, Consciousness and Physical Reality, Natural Sciences, Vol.17, No. 11, Moscow, pp. 9-21.

2011-Ignatov, I. Tsvetkova, V. (2011) "Informationability" of Water, Kirlian (Electric Images) of Different Types of Water, Euromedica, Hanover, pp. 62-65.

2012-Ignatov, I. Mosin, O. V. (2012), Kirlian Effect for the Study of Properties of Water and Biological Objects, Congress Science, Information, Consciousness, Saint-Petersburg Technical University, pp. 150-157.

2012-Ignatov, I. Mosin, O. V (2012) Kirlian Effect for the Study of Properties of Water and Biological Objects, Consciousness and Physical Reality, Bioinformation, Vol. 17, No. 8, pp. 23-34.

2012-49. Mosin, O. V, Ignatov, I. (2012) Kirlian Effect in Biomedicine Diagnostics and Research of Properties of Biological Objects and water, Biomedical Radio electronics, Biomedical Technologies and Radio electronics, pp. 13-21.

2012-Игнатов Игнат, Мосин Олег Викторович. Эффект Кирлиан в биомедицинской диагностике и изучении биоэнергетических свойств биологических объектов и воды. Биомедицинская радиоэлектроника. 2012. №12. с.13-21.

2012 Игнатов И. Мосин Л.В. Эффект Кирлиан в изучении биоэнергетических свойств воды и биологических объектов. Сознание и физическая реальность. 2012. т.17. №8. с.23-34.+

2013-Игнатов Игнат, Мосин О.В. Метод цветного коронного спектрального Кирлиан-анализа. Биомедицинская радиоэлектроника. 2013. №3. с.38-47.

2013-Игнатов Игнат, Мосин О.В. Цветной коронный (Кирлиановый) спектральный анализ в моделировании неравновесных условий с газовым электрическим разрядом, имитирующих первичную атмосферу. Эксперименты С.Миллера. Науковедение. 2013. №3.+

Мосин Олег Викторович к.х.н. науч. сотрудник, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии». Москва.

2004-Мамедов Ю.Э. Зверев В.А.

Идея использования различных фильтров при съемке ГРВ-грамм всегда была одним из интересных направлений исследования в биоэлектрографии. На основании этого был развит подход, позволяющий разделить информацию о различных аспектах поля человека. Так, проведенные в последнее время экспериментальные исследования подтвердили, что выделение частей спектра при помощи оптических фильтров создает дополнительную информацию по сравнению с компьютерной обработкой. Методика, предложенная Мамедовым Ю.Э. легла в основу модифицированного способа регистрации психосоматических нарушений, при котором вместо полимерной пленки устанавливается специальный фильтр.

2004-Мамедов Ю.Э. Зверев В.А. Применение узкополосных спектральных фильтров в практике ГРВ биоэлектрографии. Материалы VIII Международного Конгресса по биоэлектрографии. СПб, 2004.

2002-Бойченко А.П. Яковенко Н.А. Методика получения интегрального спектра излучения слаботоочного лавинного разряда с диэлектриком на электроде. Автотметрия. 2002. т.38, №5. с.113-118.

2010-Бойченко А.П. Савиновских Е.Г. Лазарев, А.В. Фотоэлектронная установка для спектроскопии низкоинтенсивных световых потоков. Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы: тр. XII Междунар. конф. Ульяновск: УлГУ, 2010. с.8-9.

2006-Дроздов Д.А. Короткина С.А. Шацлло О.И. Спектрографический анализ газоразрядного изображения как способ оценки психологической составляющей вегетативного статуса человека. Конф. СПб. 2006.

2.9 Предварительная засветка фотобумаги.

В фотографии известен способ повышения чувствительности пленки путем предварительной слабой засветки. Бондарев В.М. применил этот метод при регистрации свечения на фотобумагу. Когда кирлиановская съёмка проводится в полной темноте, на фотоснимке мы видим чёрный фон и чётко оконтуренные светлые стримеры. Но если во время съёмки в помещении недостаточно темно, то есть имеет место дополнительная засветка фотоплёнки, иногда мы видим, очень интересную картину. Стример окружен более темной, чем окружающее пространство, плотной оболочкой. Это хорошо видно и на негативе, и на позитивном изображении. Возникает вопрос: что это? свет стримера раздвигает свет окружающего пространства? или поглощает его?

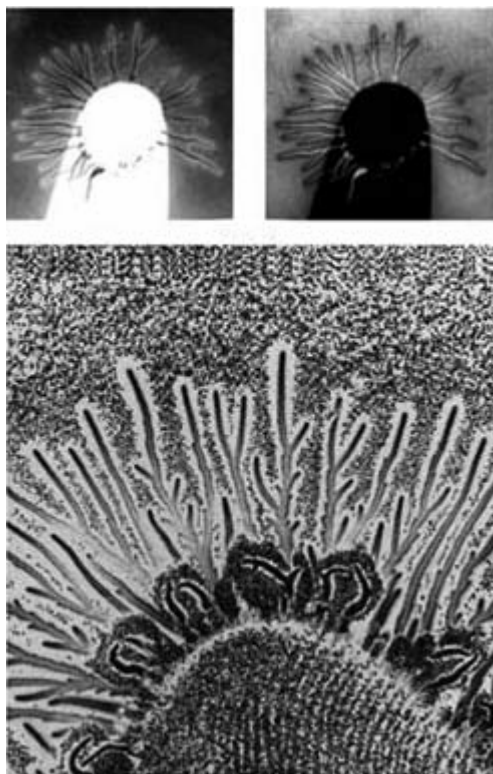


Рис. 2-30. Пример возможности КХ-технологии при регистрации излучения пальца человека при использовании предварительной засветки фотобумаги.

2.10 Фоторегистрация электромагнитного поля.

1969-Первый физик, защитивший в нашей стране диссертацию по методике Кирлиан Виктор Адаменко. Он полагал, что основным носителем информации о биологическом и психофизиологическом состоянии живых организмов являются электроны и считал кирлиановские снимки прижизненным электронным изображением, получаемым в отличие от электронного микроскопа не в вакууме, а при атмосферном давлении или в газе низкого давления. Ему удалось получить кирлиановские изображения **не только на фотоплёнке, но и на люминесцентном экране, на электростатической бумаге, даже на термографических пластинках.**

1979-Джоном Опалинским, Канада, в качестве регистрирующего слоя, на котором возможно осуществлять запись газоразрядных изображений, были успешно использованы самые разнообразные материалы. Хорошие изображения были получены на пленках ацетатцеллюлозы, полиметил-метакрилата, сортового стекла, канифоли, льняного масла и других материалов.

Электрофотография, способ получения фотографических изображений, основанный на использовании полупроводниковых или диэлектрических светочувствительных слоев, обладающих способностью изменять свою электропроводность под действием света. Зарождение электрофотографии связано с открытием в 1873 американским физиком У. Смитом явления фотопроводимости. Наиболее распространенная разновидность электрофотографии-ксерография. Электрофотография широко применяется для оперативного копирования документов.

Образование изображений в электрическом поле.

1961-Картужанский А.Л. Элементарные фотографические процессы в электрическом поле. Успехи физических наук. 1961. Март. Т.73. вып.3 с.471-502.+

1987-Галашин Е.А. Образование скрытого изображения в электрическом поле // Журн. науч. и прикл. фото-и кинематографии. 1987. т.32. №1. с.68-79.

1967-Пескова М.З. Мейкляр П.В. Влияние электрического поля на фотографические свойства эмульсионных слоев. Журн. науч. и прикл. фото-и кинематогр. 1967. т.12. №5. с.352-357.

2011-Лизунов Тгльр Николаевич. Фотоэлектронный способ и прибор для регистрации коронных разрядов на высоковольтном электрооборудовании. Диссертация кандидата технических наук. Казань. КГЭИ. 2011. 168с.

Уланов В.М.

1979-Кожанов Е.В. Уланов В.М. О возможности повышения абсолютной светочувствительности фотографической эмульсии с применением электрического поля. Журн. науч. и прикл. фото-и кинематогр. 1979. т.24. с.292-295.

1982-Картужанский А.Л. Уланов В.М. Эффекты в фотоэмульсионных микрокристаллах, обусловленные размножением носителей в сильных электрических полях. Физика и техн. полупр. 1982. т.16. №2. с.337-339.

1980-Кожанов Е.В. Лемешко Б.Д. Скляр А.А. Уланов В.М. К вопросу овуалирующем действии электрического поля на фотографические слои. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематогр. 1980. т.25. №1. с.55-57.

Певчев Ю.П.

1969-Самойлович Д.М. Ардашев И.В. Воздействие импульсного электрического поля на образование скрытого фотографического изображения. Докл. АН СССР. 1969. т.184. №2. с.327-330.

1964-Калашникова В.И. Самойлович Д.М. Певчев Ю.П. Финогенов К.Г. О влиянии электрического поля на плотность почернения фотографических эмульсий. Журн. науч. и прикл. фото-и кинематографии. 1964. т.9. №6. с.464-466.

Певчев Юрий Федорович

1967-Колюбин А.А. Певчев Ю.Ф. Финогенов К.Г. О влиянии электрического поля на чувствительность фотографических эмульсий. Журн. науч. и прикл. фото-и кинематогр. 1967. т.12. №1. с.42-45.

1970-Певчев Ю.Ф. Коновалова Л.П. О влиянии импульсного электрического поля на топографию скрытого фотографического изображения. Журн. науч. и прикл. фото- и кинематогр. 1970. т.15. №2. с.145-147.

Певчев Б.Г.

1978-Богданова Н.Б. Певчев Б.Г. Полевой С.В. Результаты измерения напряженности электрического поля на поверхности коронирующего цилиндрического электрода // Электричество. 1978. №4. с.67-69.

1978-Богданова Н.Б. Певчев Б.Г. Напряженность электрического поля на частично коронирующем электроде // Известия АН СССР Энергетика и транспорт. 1978. №5. с.83-88.

1978-Попков В.И. Богданова Н.Б. Певчев Б.Г. Напряженность электрического поля на поверхности электрода положительной полярности в условиях встречного потока отрицательных ионов // Известия АН СССР Энергетика и транспорт. 1978. №1. с.96-102.

1980-Андрианов Р.Л. Богданова Н.Б. Певчев Б.Г. Факельный разряд в некоторых технологических процессах // Известия АН СССР Энергетика и транспорт. 1980. №4. с.102-108.

Москва, ФИАН им. П.Н. Лебедева.

Кравцов А.Е.

Пипа Виктор Иосифович Институт полупроводников АН УССР, Киев, Украина.

1970-Кравцов А.Е. Резников М.А. и позднее Фок М.В. (ФИАН, Москва) стали изучать механизм образования скрытого изображения в галоидо-серебряных фотоэмульсионных слоях под действием электрического поля высокой напряженности.

Вводится понятие **электротопографический эффект**, это возникновение на фотоэмульсии центров скрытого изображения под действием электрического поля.

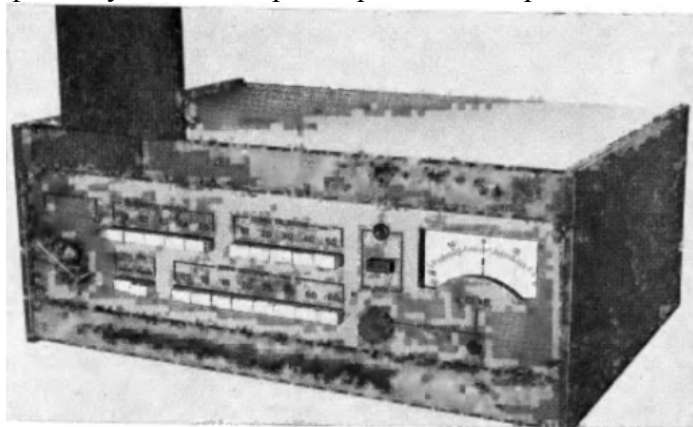


Рис. 2-31. Прибор ЭТ-3 для электротопографического контроля.

1974-Кравцов А.Е. Пипа В.И. Резников М.А. Фок М.В. Электротопографический эффект в фотоэмульсиях и его применение // Методы визуализации изображений / Наука. М. 1974. с.13-65.

1975-Кравцов А.Е. Пипа В.И. Резников М.А. Фок М.В. Электротопографический эффект в фотоэмульсиях. Методы визуализации изображений. М. Наука. 1974. с.13-65.

1976-Кравцов А.Е. Пипа В.А. Резников М.А. Фок М.В. Влияние электрического поля на коалесценцию атомов серебра на поверхности кристалла // Диспергированные металлические пленки: Сб. науч. трудов II Всесоюзн. конф: 1. Киев. 1976. с.31-38.

1977-Кравцов А.Е. Пипа В.И. Резников М.А. Фок М.В. О механизме регистрации неоднородностей поверхностей материалов на фотоэмульсионных слоях электротопографическим способом / Электрон. Техника. 1977. Сер. 8, Вып. 5 (58). С.80-88.

1977-Кравцов А.Е. Пипа В.И. Резников М.А. Фок М.В. О природе электрочувствительности фотографических эмульсионных слоев // Журн. научн.-прикл. фотографии и кинематографии. 1977. т.22, №3. с.186-195.

1981-Фок М.В. Общие вопросы визуализации изображений. Труды ФИАН. 1981. №129. с.3-12.+

1981-Кравцов А.Е. Пипа В.А. Резников М.А. Фок М.В. Электротопографический эффект в фотоэмульсиях и его применения. Труды ФИАН. 1981. №129. с.13-65.+

1981-Резников М.А. Физическая природа электротопографического эффекта в фотографических эмульсиях. Диссертация кандидата физико-математических наук. Киев. 1981.

1990-Пипа В.И. Теория нелокальных оптических и концентрационных эффектов, связанных с переносом энергии электронного возбуждения, излучения и частиц в полупроводниковых системах. Диссертация доктора физико-математических наук. Киев. 1990.