

Модификация разработанного прибора была поставлена на производство на предприятии НИИПТ "РАСТР" в Великом Новгороде, благодаря усилиям директора Кузьмина В.П., главного инженера Челпанова В.И., начальник отдела Родионова О.Ф., руководителя разработки Корнышева Н.П. и многих других сотрудников. Прибор прошел государственные испытания и сертифицирован в качестве изделия медицинской техники комиссией Комитета по Новой Медицинской Технике МЗ РФ решением от 22 декабря 1999 г. В настоящее время "РАСТР" поставляет ГРВ приборы во все уголки России и многие зарубежные страны.

Принцип работы с ГРВ программами

К концу 2000 г. сформирована следующая методика работы с ГРВ программным комплексом:

Оболочкой, объединяющей все остальные программы и позволяющей удобно оперировать с данными, является "GDV DataBase". Основные функции этой программы:

- хранение всех данных о конкретном пациенте: биографические, результаты анализов, БЭО-граммы, полученные в ходе различных измерений и тестов;
- группировка данных по категориям, например, "здоровье", "атопическая астма", "спортсмены-лыжники" и т.п. Категории создаются пользователем в зависимости от области интересов;
- поиск по именам и категориям; создание групп по данной категории; естественно, один и тот же пациент может принадлежать к разным категориям;

• запуск всех остальных программ ГРВ комплекса с привязкой к введенным данным (снятым в граббере файлам автоматически приписываются атрибуты данного пациента);

- автоматическое сохранение вычислительных в других программах параметров и атрибутов (например, один раз вписанный овал сохраняется как постоянный атрибут БЭО-грамм).

Таким образом, эта программа является оболочкой, объединяющей все остальные ГРВ программы и позволяющей свободно оперировать ими. Конкретные базы данных (БД) могут храниться как на жестком диске компьютера, так и на внешних носителях: CD-дисках, оптических дисках. Практика показывает, что современные компьютеры отличаются невысокой надежностью, они подвержены атакам вирусов и невосстановимым поломкам жесткого диска. Сколько пользователей с ужасом обнаруживали потерю всей своей, годами наработанной информации! Чтобы с усмешкой относиться к очередной проделке компьютера или "любовному" подарку Internet (имеется в виду вирус "I Love you", подло испортивший диски и настроение тысячам людей во всем мире), необходимо всю ценную информацию периодически копировать и хранить на жестких носителях (а не на дюймовых флоппи-дисках, надежность которых крайне низка). К тому же при активной работе с ГРВ прибором информация накапливается очень быстро, и при разумной организации работы полки заполняются стройными рядами ежемесячных CD-дисков, не перегружая рабочие компьютеры.

Естественно, БД оперирует не только с БЭО-граммами пальцев, но и с результатами ГРВ измерений воды, жидкостей, материалов. Для этого создана специальная подпрограмма.

Процедура измерений:

1. Данные пациента заносятся в электронную карточку. Сюда же могут быть внесены результаты других анализов и комментарии.
2. Из БД запускается Grabber и проводится съемка (или серия съемок). Данные заносятся в папки БД.
3. Последовательно вызываются программы Aura – Diagram – Processor. Полученная информация сохраняется в БД.
4. Для жидкостей и материалов вызывается Compare.
5. Производится печать необходимой информации.
6. На основании всей полученной информации в программе Diagnosis в интерактивном режиме формируется заключение.
7. При необходимости количественные данные направляются во внешние программы (MS Excel и др.) для статистического анализа.

Таким образом, ГРВ программный комплекс образует вычислительную среду, которая создана на базе языка СИ++ без привлечения дополнительных программ, и позволяет проводить комплексную обработку ГРВ-грамм пальцев рук и других объектов с формированием заключений.

В этом принципиальное отличие ГРВ комплекса от устройств кирлианфотографии: основной упор ложится не на получение изображений, а на их программную обработку. Эта обработка основана на современных методах нелинейной математики и системного анализа. Основная задача – формирование диагноза в автоматизированном режиме с выдачей значимых заключений. Это не означает, что такой комплекс полностью заменяет врача-специалиста, но он сможет оказать реальную помощь как при скрининге, так и при мониторинге состояния.

ГРВ программы постоянно развиваются, новые элементы усиливают значимость полученной информации и позволяют формировать более точные и достоверные заключения.

Параметры ГРВ-грамм, используемые для анализа

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

В состав библиотеки включены следующие основные алгоритмы.

Подавление высокочастотной составляющей шума. Алгоритм основан на пороговом методе обработки изображений с учетом особенностей ГРВ-грамм и выполняется в три стадии.

На первой -- определяется порог высокочастотной составляющей шума. Пусть $b_1(x_1, y_1)$ и $b_2(x_2, y_2)$ яркости двух смежных точек t_1 , с координатами (x_1, y_1) и t_2 , с координатами (x_2, y_2) . Если порог C выделяет эти перепады, то он находится между $b_1(x_1, y_1)$ и $b_2(x_2, y_2)$, $b_1(x_1, y_1)JCJ b_2(x_2, y_2)$ или $b_2(x_2, y_2)JCJ b_1(x_1, y_1)$. Число перепадов,

которое выделилось с помощью порога С, равно $N(C)=\Sigma Q(t_1, t_2, C)$, где $Q(t_1, t_2, C)=1$, если $b_1(x_1, y_1)JCJ b_2(x_2, y_2)$ или $b_2(x_2, y_2)JCJ b_1(x_1, y_1)$ и равно 0 в противном случае. Контраст между двумя точками определяется как $S(t_1, t_2)=|b_1(x_1, y_1)-b_2(x_2, y_2)|$. Полный контраст при этом подсчитывается как $E(C)=\Sigma G(t_1, t_2, C)$ по всем перепадам, где $G(t_1, t_2, C)=S(t_1, t_2)$, если $b_1(x_1, y_1)JCJ b_2(x_2, y_2)$ или $b_2(x_2, y_2)JCJ b_1(x_1, y_1)$ и равно 0 в противном случае. Средний контраст рассчитывается как $E(C)/N(C)$. Порог, соответствующий максимальному среднему контрасту, считается оптимальным.

На второй стадии на основе определенного порога выделяются угловые участки изображения P_i , не содержащие полезной информации, по которым определяется спектр шума $N(b)$.

На третьей стадии производится вычитание высокочастотной составляющей шума из изображения. Рассматривается каждый пиксель исходного изображения, и если яркость b не встречается в спектре шума (т.е. $N(b) = 0$), он остается без изменений. Если $N(b) > 0$, то решение принимается на основе того, как часто он в нем встречается. Например, когда $N(b)$ превышает некоторую заданную долю h общей площади спектра шума, т.е. $N(b) > h^*S$, пиксель удаляется $b(x, y) = b_f$, где b_f – яркость фона.

Подавление низкочастотной составляющей шума (помехи). В работе предложен подход, в основе которого лежит эвристически определяемая мера зашумленности изображения, определяемая на основе анализа фрагментного спектра изображения, его площади S_m и медианы k_o . Пороговое значение q вычисляется как функция от S_m и k_o , т.е. $q=f(S_m, k_o)$. В простейшем случае это может быть часть общей площади спектра, т.е. $q=h_3 * S_m$, где h_3 настраиваемый коэффициент, обычно $h_3 < 1$. Все компоненты размером меньше q удаляются из изображения.

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

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

Общая площадь изображения: $S = \sum_x \sum_y p_{ij}$, где $p_{ij} = 1$, если $b(i,j) < q$ и $p_{ij} = 0$, если $b(i,j) = q$; q – пороговое значение фона.

Частичные площади градаций серого S_i , определяемые как количество пикселей в интервале яркостей $[b_{i-1}, b_i]$.

Плотность изображения: отношение площади изображения свечения $A=|a(x,y)|$ к общей площади региона, включающего в себя изображение $B=|b(x,y)|$. Плотность изображения D вычисляется как

$$D = \sum_{i \in A} p_i / \sum_{i \in A} S_i,$$

где $p_i = 1$, если $a(x,y) < L$, $p_i = 0$, если $a(x,y) = L$; L – пороговое значение фона; $S_i=1$ для всех $i \in A$.

Длина периметра изображения. Для вычисления этого параметра реализовано два подхода:

- площадь разностной фигуры, образуемой при сдвиге исходного изображения на один пиксель по всем координатам;

- длина огибающей развертки изображения.

Интегральная яркость изображения

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

где $d[i]$ – количество пикселей изображения, для которых $b(x,y)=i$, $i \in (0,250)$.

Ширина яркостного спектра изображения: $LJ = K - N$, где $K = \max\{b_i(x,y)\}$ для всех i , принадлежащих области изображения; $N = \min\{b_i(x,y)\}$ для всех i , принадлежащих области изображения.

Коэффициент формы: $q = L^2 / S$, где L – длина периметра изображения свечения, S – общая площадь изображения свечения.

Фрактальность (по Мандельброту) f : отношение длин периметров изображения свечения, полученных при различных масштабах ГРВ-грамммы.

Следующий комплекс расчетов основан на преобразовании исходного изображения из сферической системы координат в декартову систему одномерных кривых-векторов, что производится на основании уравнений Эйлера по яркостным и векторным эквиденситам. Изображение может быть представлено как функция $F(x)$ некоторого аргумента x от угла в пределах $[0-2\pi]$. В качестве функции $F(x)$ может выступать максимальная длина радиуса изображения, длина медианы, яркость или средние величины по радиусу. Как правило, функция $F(x)$ неоднородна и меняется достаточно хаотически. Без больших погрешностей можно рассматривать ее как часть неограниченной вероятностной переменной и применить аппарат описания статистических зависимостей, что позволяет вычислить ряд параметров.

Энтропия ГРВ-грамм. Введем параметр суммарной яркости: $Q = \int F(x)dx$, где $x \in [0, 2\pi]$. Перейдем от функции $F(x)$ к нормированной функции $f(x)$:

$$f(x) = F(x)/Q = 2\pi F(x) / \left\{ \int F(x)dx \right\}, \quad x \in [0, 2\pi]$$

удовлетворяющей условию нормировки:

$$\int f(x)dx = 1, \quad x \in [0, 2\pi].$$

Функция $f(x)$ в пределах от 0 до 2π меняется от f_{min} до f_{max} . Разделим область значений функции $f(x)$ на N равновеликих интервалов и построим график $P(f)$ распределения плотности значений функции $f(x)$ в интервале $[f_{min}, f_{max}]$. С целью использования вероятностной интерпретации введем нормированную функцию $p(f)$, имеющую смысл плотности вероятности.

$$p(f) = P(f) / \left\{ \int P(f)df \right\}, \quad f \in [f_{max}, f_{min}],$$

$$\int p(f) df = 1, \quad f \in [f_{max}, f_{min}].$$

Энтропия ГРВ-граммы определяется следующим образом:

$$E^{BEO} = - \int p(f) \log \{p(f)\} df, \quad f \in [f_{max}, f_{min}].$$

Дисперсия m_1 может быть определена по формуле

$$m_1 = \int |f - f_0|^2 p(f) df; \quad f \in [f_{max}, f_{min}],$$

где f_0 -- математическое ожидание.

Высшие центрированные моменты можно рассчитать по формуле

$$m_k = \int |f - f_0|^{k+1} p(f) df; \quad f \in [f_{max}, f_{min}].$$

Функция автокорреляции является характеристикой регулярности процесса, может быть определена следующим образом:

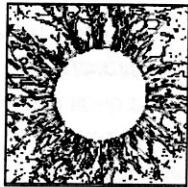
$$K(y) = \int (f(x) - f_0)(f(x+y) - f_0) dx..$$

Все вышеперечисленные алгоритмы реализованы в виде программных процедур и объединены в библиотеку операций обработки и анализа ГРВ-грамм.

Аппаратная часть ГРВ комплекса позволяет получать одиночные (покадровые) изображения или последовательности изображений (кадров) ГРВ-грамм в реальном масштабе времени и запоминать их в виде BMP или AVI файлов.

Программный комплекс состоит из следующих основных блоков: а) библиотека операций, где в виде законченных программных модулей реализованы основные функции обработки и анализа ГРВ-грамм: предварительная обработка изображений (программная дискретизация; удаление шумов и помех; псевдоокрашивание); сегментирование ГРВ-грамм (построение вписанного эллипса; секторальные разбиения изображения); развертка изображения; вычисление различных параметров изображения; классификация ГРВ-грамм; б) подсистема синтеза процедур, где на основе результатов предшествующего обучения на тестовых задачах в автоматизированном режиме проектируется общая процедура обработки и анализа ГРВ-грамм. В процессе синтеза процедуры предусмотрен интерактивный режим с целью учета специфических требований анализа изображений; в) интерфейс пользователя представляет собой комплекс программ обеспечивающих взаимодействие пользователя и программно-аппаратного комплекса; г) в системе на базе библиотеки операций разработаны системные процедуры: наблюдение ГРВ сигнала в реальном масштабе времени; начальный ввод и сохранение изображений с проведением внутренней компрессии данных; статистическая обработка полученных параметров и построение гистограмм; синтез и печать заключений в требуемой форме.

Все вышеперечисленные процедуры объединены в программный комплекс "GDV" работающий в среде Windows 95/98/2000. Практическая программная реализация описана в следующей главе. На основе этого комплекса разработан ряд модификаций для исследования параметров газоразрядного свечения объектов различной природы.



Глава 21. Описание работы основных программ

Коротков К.Г., Крылов Б.А., Белобаба О.И., Бабицкий М.А., Муромцев Д.И.



Программно-аппаратный комплекс “GDV CAMERA” относится к приборам нового поколения, где используются последние достижения современных технологий. Прибор позволяет получать на экране компьютера или видеомонитора подвижные изображения свечения газового разряда (ГРВ-граммы) и запоминать их в виде файлов. Для извлечения наиболее полной информации, заложенной в зафиксированных ГРВ-GRAMМАХ, создан программный комплекс GDV-Software, работающий в среде Windows 95/98. Программы позволяют проводить стандартизированную обработку ГРВ-грамм:

- съемка ГРВ-грамм;
- фильтрация значимой информации с сохранением количественных данных об интенсивности фоновых элементов;
- окрашивание в соответствии с яркостным спектром;
- вычисление значимых элементов изображения;
- получение числовых характеристик;
- построение математических моделей ГРВ;
- автоматизированный анализ данных на основании введенных моделей;
- построение графиков и диаграмм;
- сохранение данных в ГРВ Базе Данных;
- оперирование всеми ГРВ программами из Базы Данных;
- распечатка данных и графиков;
- передача данных в другие программы для дополнительной обработки.

В программный комплекс GDV-Software входят следующие программы, предназначенные:

“GDV Capture” – захват и сохранение черно-белых ГРВ-грамм в формате BMP.

“GDV Processor” – обработка ГРВ-грамм и вычисление их числовых характеристик.

“GDV Aura” – обработка ГРВ-грамм с последующим окрашиванием изображения информативно значимыми цветами, построение математической модели распределения параметров вокруг тела человека, основываясь на информации, полученной с десяти пальцев рук человека. Модель основана на диагностической карте, где определена корреляция между областями свечения пальцев рук и системами и органами человека.

“GDV Diagram” – мониторинг состояния главных органов и систем человека, основанного на параметрах ГРВ-грамм, полученных с десяти пальцев рук человека.

“GDV Chakras” – представление информации в соответствии с идеями традиционной Индийской медицины – Аюрведы.

“GDV Stress” – вычисление индекса стресса на основании ГРВ-грамм 10 пальцев, снятых с фильтром и без.

“GDV Printing Box” – накопление и последующая печать ГРВ данных.

“GDV Compare” – вычисление параметров и сопоставление ГРВ-грамм различных материалов.

“GDV Data Base” – хранение исходной и обработанной информации как ГРВ, так и любых других данных в компрессированном виде; поиск и сортировка данных по значимым признакам; работа со всеми ГРВ программами.

Рассмотрим принципы построения ГРВ программ, опуская описание повторяющихся операций.

GDV Capture

Назначение и работа программы

Программа “GDV Capture” предназначена для захвата и сохранения черно-белых ГРВ-грамм в формате BMP.

Последовательность операций:

1. Включить прибор “GDV CAMERA”

2. Настройка программы “GDV CAPTURE”. Закладка **LIVE VIDEO** позволяет выставить требуемый режим съемки (рис.21.1) в соответствии с инструкцией к прибору. Для модификации ГРВ камеры 2000 г. это: **8-bit Gray; 320 x 240; Video; PAL.**

3. Закладка **УСТАНОВКИ** (рис.21.2) позволяет выставить режим съемки: 10 ГРВ-грамм пальцев рук или неограниченная по количеству кадров серия. Можно также определить имя запоминаемого файла, добавив к нему Префикс и/или Сuffix. Например, в приведенном на рис.21.2 примере имена будут Experiment_1_test.bmp. Можно также добавлять к имени файла дату и время съемки. Это окно позволяет также просматривать видеоизображения.

4. Съемка свечения пальцев. При съемке необходимо соблюдать следующие правила:
а) Угол наклона пальца от вертикали должен лежать в интервале 10-40°. Оптимальной является постановка пальца на кончик с углом наклона примерно 10° к вертикали.

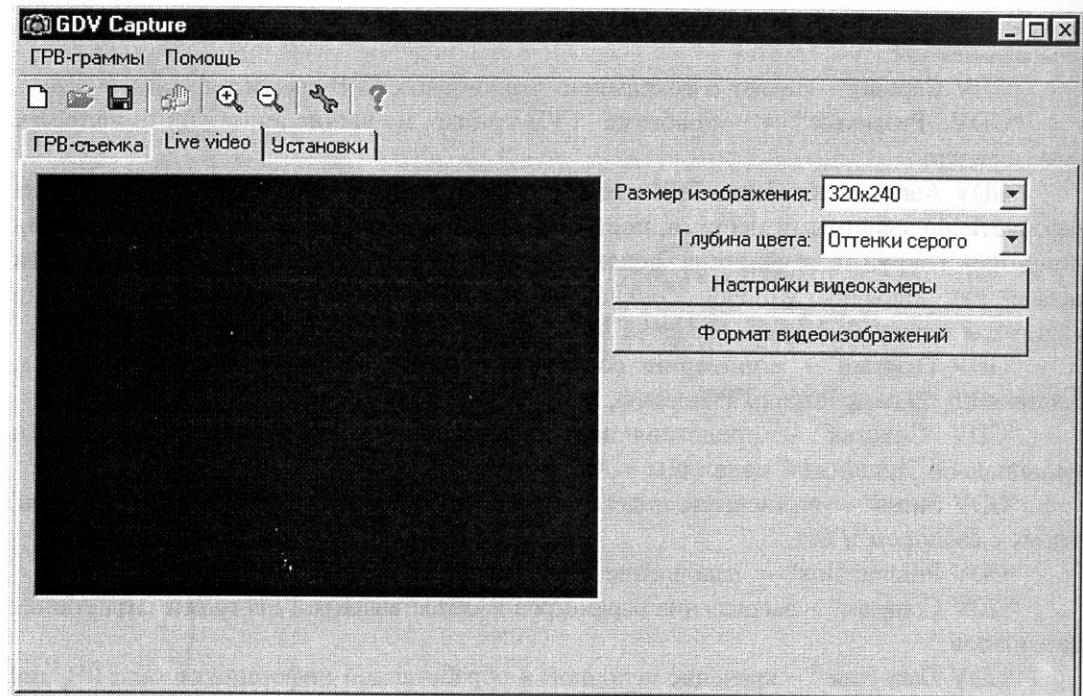


Рис. 21.1. Окно LIVE VIDEO программы “GDV Capture”

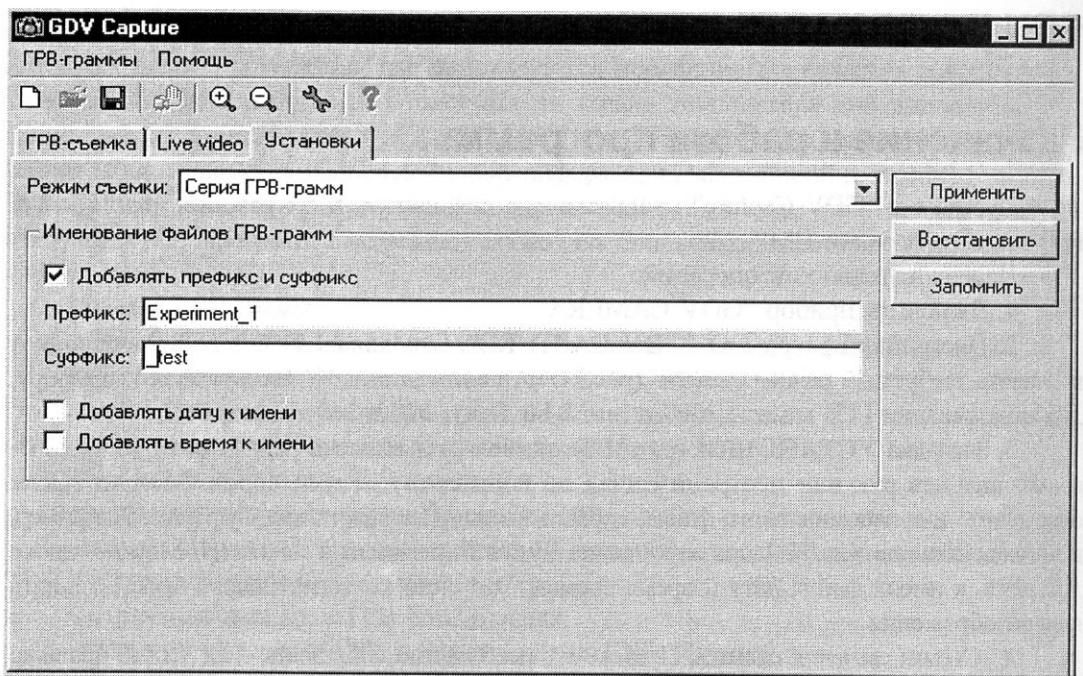


Рис. 21.2. Окно УСТАНОВКИ программы “GDV Capture”

- б) Расположение оси пальца относительно оси прибора очень важно при проведении секторальной диагностики, т.к. отсчет секторов ведется относительно оси пальца. При производстве приборы юстируются таким образом, чтобы оси электрода были параллельны сторонам прибора. Оператор устанавливает палец пациента в нужное положение, после чего закрывает световой экран и производит экспозицию.
- в) Если нет муфты с отверстием для пальца, то место установки пальца на электроде может определяться визуально на экране монитора при открытом световом экране прибора или непосредственно на стекле оптической системы в момент постановки пальца. Изображение отпечатка пальца должно находиться чуть выше центра экрана.

5. Съемка ГРВ-грамм в режиме «10 пальцев рук человека».

На экране появляются 10 окон, в каждом из которых приведен код соответствующего пальца рук человека (рис. 21.3). Код состоит из порядкового номера: 1 – большой палец, 2 – указательный палец, 3 – средний палец, 4 – безымянный палец, 5 – мизинец и буквы: R – (right) правая рука, L – (left) левая. Таким образом: 1R – большой палец правой руки и т.д.

Для записи (фиксации) изображения свечения в виде файла формата **BMP** необходимо одновременно нажать кнопку **START** на приборе (возможно использование выносной кнопки **START**) и **щелкнуть один раз левой кнопкой мыши** в окне, соответствующем снимаемому пальцу. Если требуется переснять свечение (нет ГРВ-граммы в окне; ГРВ-грамма не в центре окна; двойные кольца в свечении

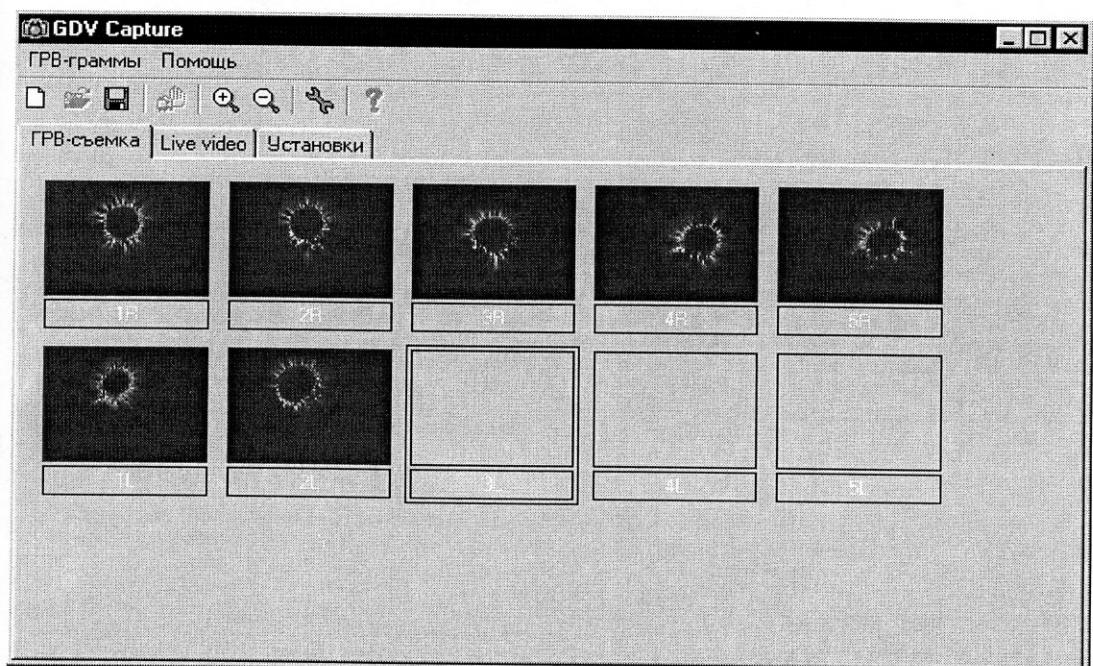


Рис. 21.3. Рабочее окно программы “GDV Capture” со снятыми ГРВ-граммами пальцев рук

и т.д.), необходимо повторить операцию съемки. Новая ГРВ-грамма автоматически заменит предыдущую. Для одновременного удаления всех ГРВ-грамм воспользуйтесь кнопкой **Новая съемка**.

6. Сохранение ГРВ-грамм.

Для сохранения файлов:

- ✓ Нажмите кнопку Save/Create New Folder

- ✓ Введите название папки

- ✓ Дважды щелкните по кнопке Open

- ✓ Нажмите Save, когда Вы увидите в маленьком окне название новой папки, где будут сохранены изображения в виде файлов 1r.bmp...5l.bmp.

Кнопка **Save again** позволяет вводить новое имя директории непосредственно в рабочем окне с сохранением новой серии файлов с ГРВ-граммами в исходной директории без ее предварительно поиска.

7. Съемка последовательности ГРВ-грамм

На исходном экране появляется одно окно, последующие окна возникают по мере съемок (рис.21.4). Нумерация ГРВ-грамм производится в последовательном порядке: 1, 2, 3, ...

Кнопки увеличения и уменьшения позволяют менять размер выводимых на экран окон съемки.

По мере развития программ вводятся дополнительные возможности. Например, модификация прибора «GDV Camera 2001» позволяет управлять всеми операциями по съемке непосредственно из программ и сохранять ГРВ-граммы пальцев рук вместе с вписанными овалами. Новые версии поставляются пользователям прибора.

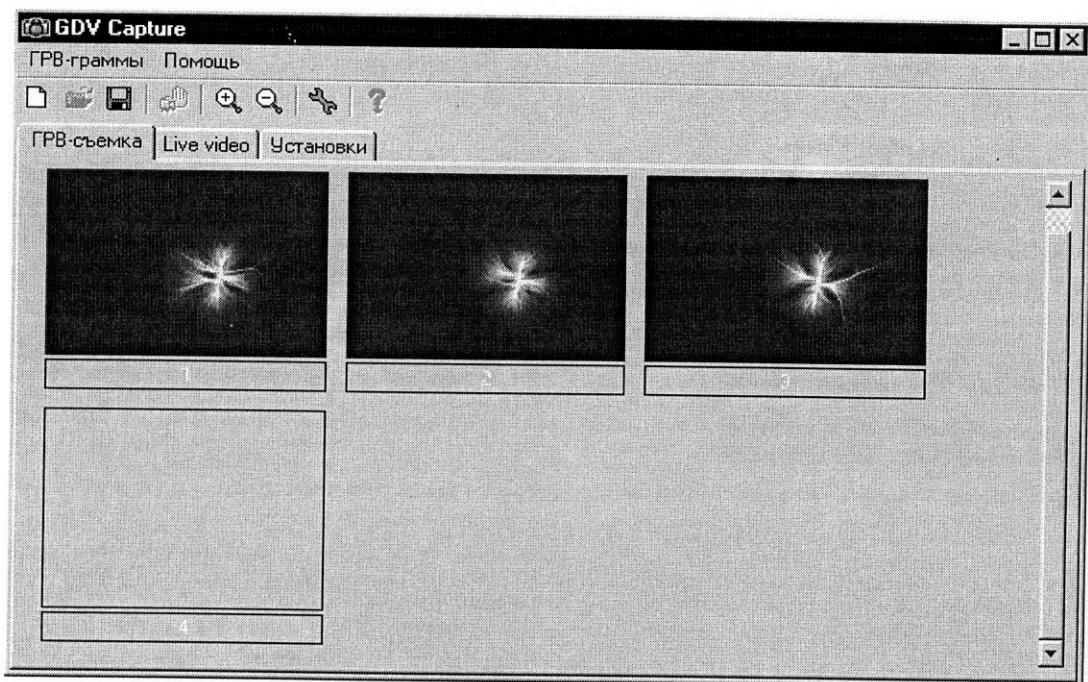


Рис. 21.4. Рабочее окно программы “GDV Capture” со снятыми ГРВ-граммами объектов

GDV Aura

Назначение программы

Программа “GDV AURA” применяется для обработки черно-белых ГРВ-грамм с последующим окрашиванием изображения информативно значимыми цветами и построения математической модели распределения ГРВ параметров вокруг тела человека, основываясь на информации, полученной с десяти пальцев рук человека. Построение Ауры основывается на диагностической карте, где определена корреляция между областями свечения пальцев рук и разными системами и органами человека.

Последовательность операций

1. Установки.

При открытии программы на экране появляется предварительное **Меню**, где отображены параметры обработки ГРВ-грамм (рис. 21.5). Их установка описывается ниже в разделе “Калибровка ГРВ программ”.

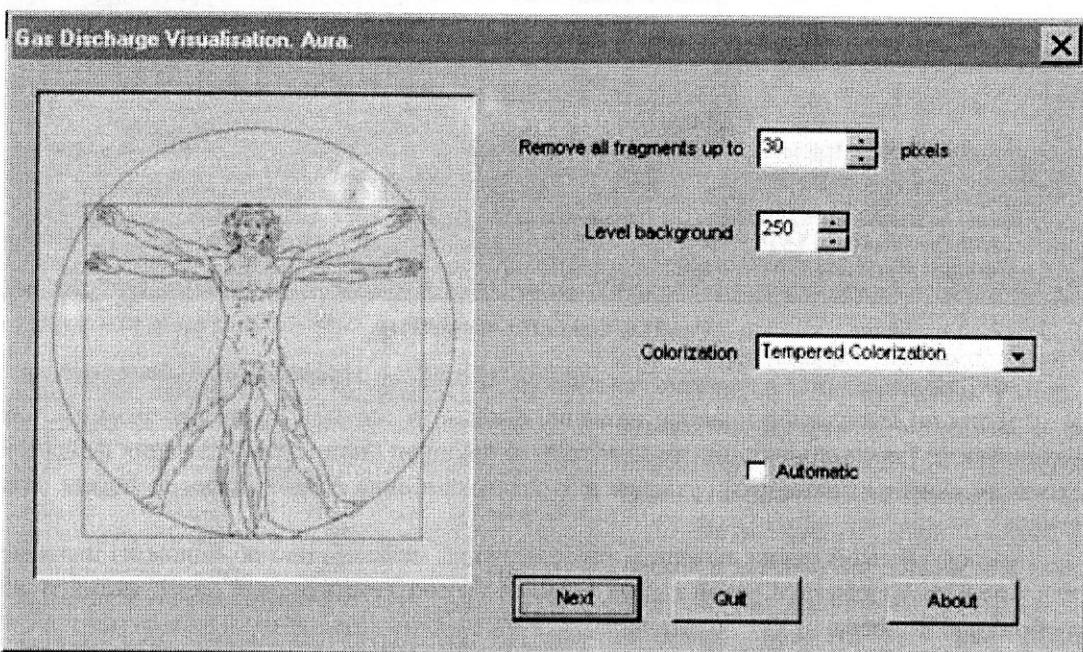


Рис. 21.5. Вид окна “GDV AURA” при запуске

Установка окраски ГРВ-грамм.

Окрашивание производится в двух режимах: **Tempered colorization** и **Regular colorization**, которые устанавливаются кнопками прокрутки окна **Colorization**.

Tempered colorization – черно-белые ГРВ-граммы в процессе обработки становятся интенсивно окрашенными.

Regular colorization – черно-белые ГРВ-граммы в процессе обработки имеют менее контрастные цвета с выделением мелких элементов изображения.

Установка режима построения АУРЫ.

При выставленном флагжке в окне **Automatic** АУРА строится автоматически.

По умолчанию секторальное разбиение ГРВ-грамм происходит по методу **Korotkov**.

2. Открытие файлов.

Щелчком мыши по кнопке **Next** открывается диалоговое окно **Directories**, в котором выбираются нужные для построения 10 файлов с ГРВ-граммами пальцев рук человека. Это могут быть как обработанные, так и черно-белые ГРВ-изображения (рис.21.6).

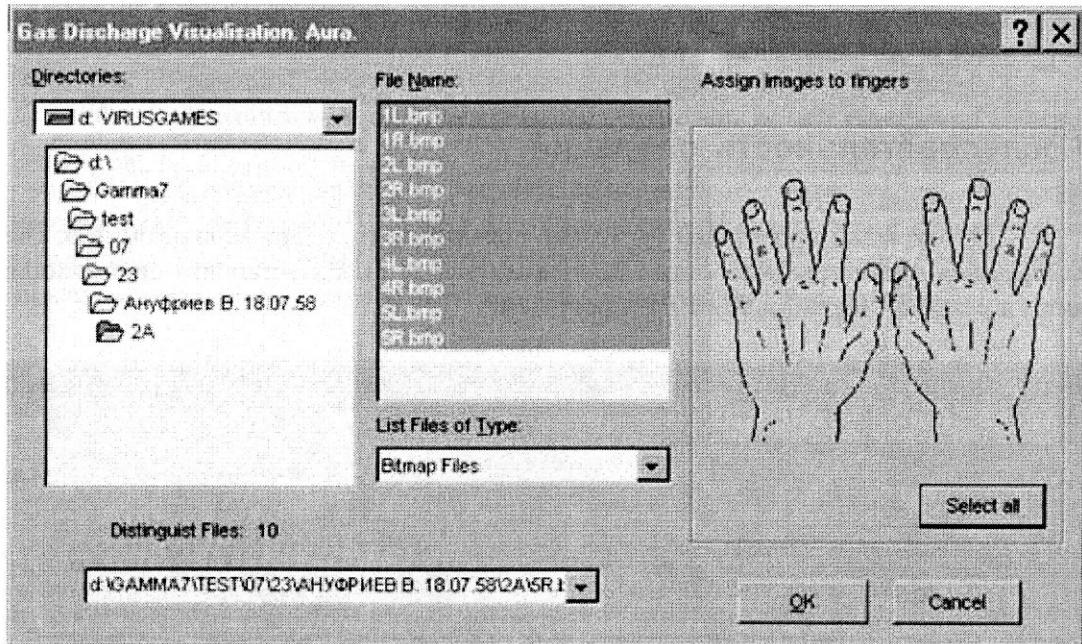


Рис.21.6. Окно открытия файлов

Файлы выделяются и открываются комбинацией кнопок **Select all \OK**.

Если по какой-либо причине названия файлов не соответствуют программе и нет возможности переименовать их, то необходимо вручную “привязать” названия файлов к схематическим изображениям пальцев рук человека в окне **Assign images to fingers**. Для этого:

левой кнопкой мыши выделите файл, несущий информацию об одном из пальцев; один раз щелкните левой кнопкой мыши на соответствующий палец схематично изображенной кисти;

проводите данную операцию со всеми десятью **файлами**.

После выполнения команды **Select all** активизируется окно **Distinguit Files**, в котором появляется Путь (Path) и Имя (Name) всех выбранных файлов.

Нажмите кнопку **OK**. Появится диалоговое окно с вписанными центрами (рис.21.7)

3. Корректировка центра и внутреннего эллипса ГРВ-грамм.

Корректировка производится только в случае некорректного автоматического вписывания перекрестий и овалов. Небольшое смещение перекрестья относительно центра не влияет на качество изображения.

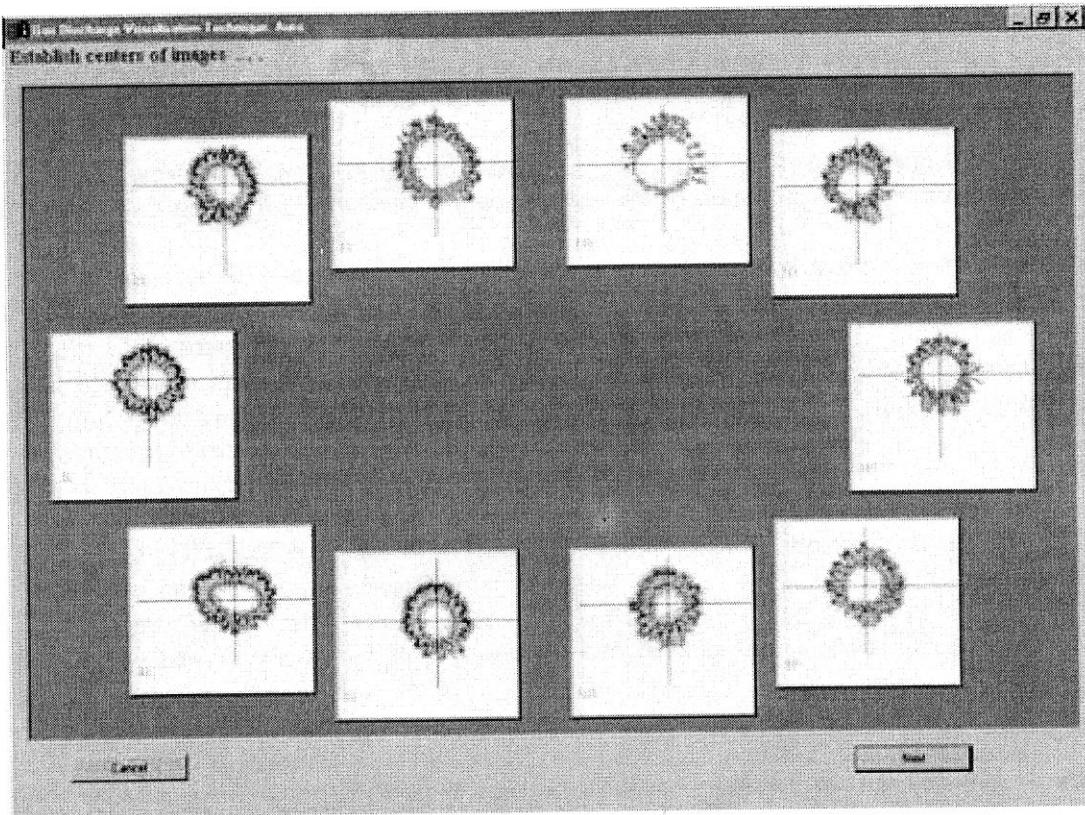


Рис.21.7. Окно вписания центров

ВНИМАНИЕ: все корректировки, произведенные вручную, вызывают искажение конечной информации. Кроме того, они не могут быть в точности воспроизведены при повторных обработках. В результате получаемые числовые характеристики ГРВ-грамм каждый раз будут варьировать, что неизбежно приведет к неправильным выводам.

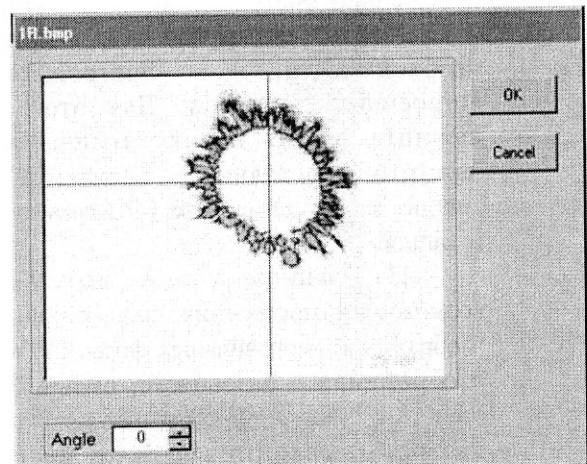


Рис.21.8. Корректировка построения центра

Корректировка построения центра.
Нажмите левую кнопку мыши, и в нажатом состоянии “захватите” центр пересечения осей, а затем совместите его с центром ГРВ-изображения.

Возможно увеличение картинки и вызов диалогового окна для более точной корректировки центра ГРВ-граммы (рис.21.8). Для этого необходимо два раза щелкнуть левой кнопкой мыши по ГРВ-изображению. Кнопками прокрутки Angle меняется угол наклона осей относительно центра ГРВ-граммы. При “захвате” мышью можно передвигать центр изображения.

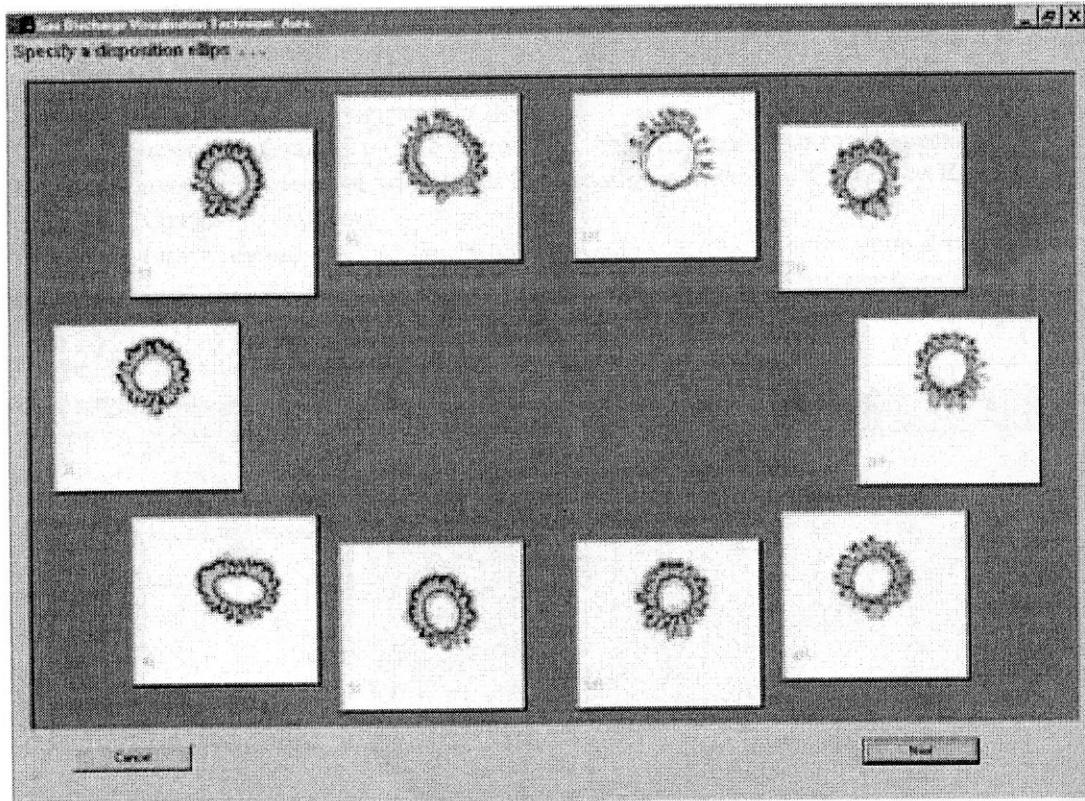


Рис.21.9. Окно вписания эллипсов

Это необходимо, если известно, что палец был установлен некорректно. Кнопки **OK** и **Cancel** – согласие с проведенной операцией или отказ от нее и выход из этого окна.

Нажмите кнопку **NEXT**. Появится диалоговое окно с вписанными эллипсами (рис.21.9). Вписание эллипсов позволяет при последующей обработке учесть размер и положение пальца.

Подкорректируйте, при необходимости, построение встроенных эллипсов. Для этого: нажмите левую кнопку мыши, в нажатом состоянии “захватите” эллипс, затем совместите ГРВ-грамму и эллипс.

На данном этапе имеется возможность построения эллипсов для изображений неправильных форм, ГРВ-изображений с разрывами, сильной степенью “зашумленности”. Для этого два раза щелкните левой кнопкой мыши по ГРВ-грамме, появится окно корректировки (рис.21.10).

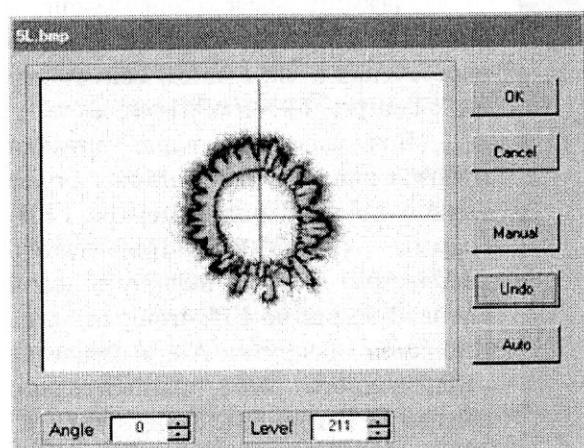


Рис. 21.10. Ручная корректировка внутреннего эллипса

Нажмите кнопку **Undo** (отмена построения эллипса). Появятся оси.

Подведите мышь к краю предполагаемого эллипса. Один раз щелкните левой кнопкой по оси в месте обреза, линия отрежется. Повторите операцию с другими тремя осями.

Кнопками прокрутки **Angle** меняется угол наклона осей (встроенного эллипса) относительно центра ГРВ-граммы. Нажмите кнопку **Manual**, произойдет встраивание эллипса.

Кнопка **Auto** позволяет построить эллипс автоматически после операции **Undo**. При необходимости “захватите” эллипс нажатой левой кнопкой мыши и установите его в центр ГРВ-граммы.

Кнопками прокрутки **Level** регулируется уровень яркости условного внутреннего контура, от которого строится эллипс. Изменяя эту характеристику, вы можете регулировать автоматическое встраивание эллипса.

4. Построение ГРВ-ауры.

После проведения корректировок нажмите кнопку **OK**.

Программа “GDV AURA” автоматически построит распределение ГРВ параметров вокруг тела человека (ауры) (рис.21.11).

Верхняя панель управления имеет три кнопки:

File – Save (сохранение); Print (печать); Next (продолжение работы); Exit (выход из программы).

Tools – связь с другими программами.

About – о программе.

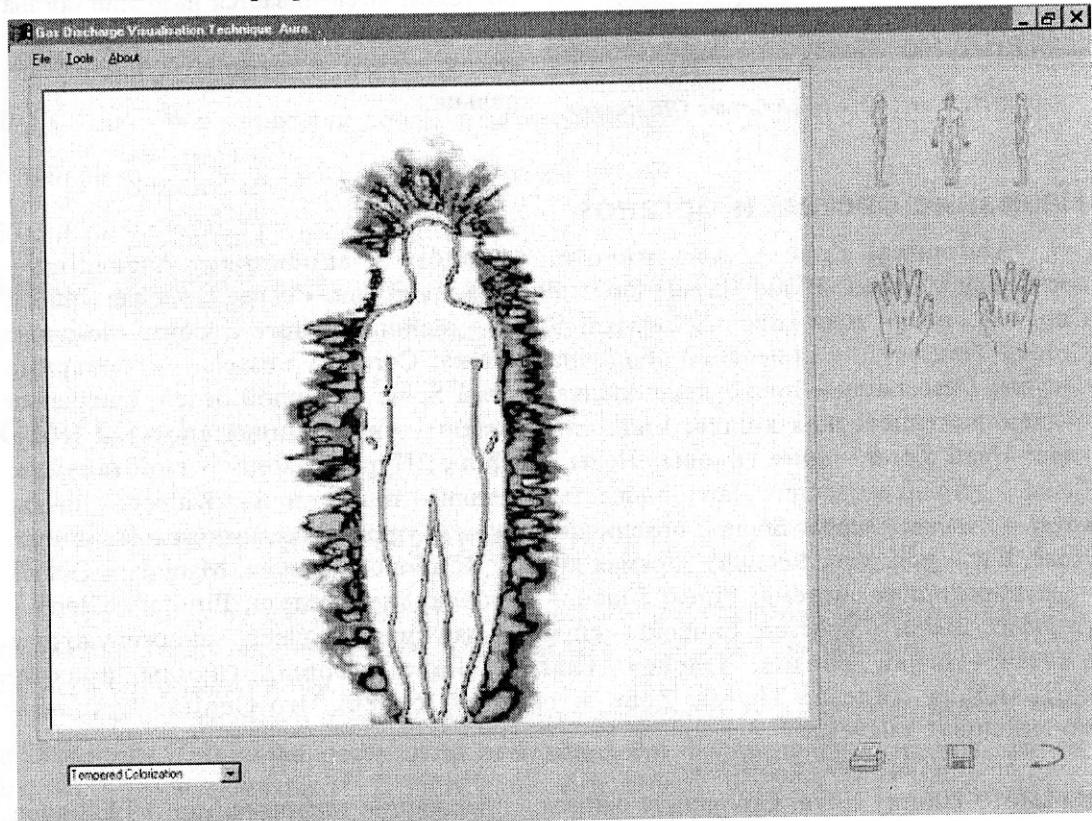


Рис. 21.11. Окно построения распределения поля

Изменение окраски (**Colorization**) Ауры:

Tempered colorization – более красочные и яркие цвета.

Regular colorization – менее контрастные цвета в голубой гамме с тонкой проработкой стримерного рисунка свечения.

Чтобы наблюдать одну из проекций ГРВ-ауры, необходимо один раз щелкнуть левой кнопкой мыши по схематично изображенным контурам человека в правой верхней части экрана. Каждая из проекций может быть сохранена в виде отдельного файла с расширением bmp, EMF (названия файлов - a1, a2 и a3 соответственно).

Секторальное разбиение ГРВ-грамм

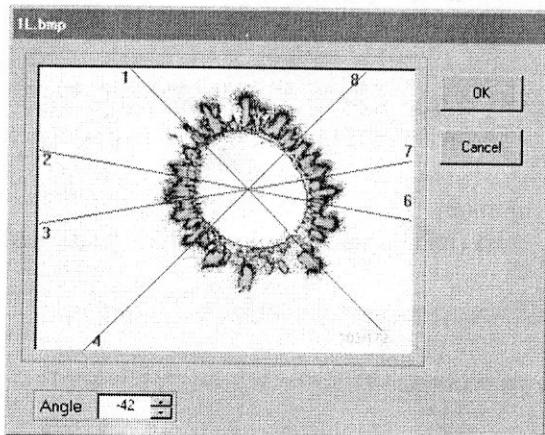


Рис. 21.12. Секторальное разбиение ГРВ-граммы

Для просмотра ГРВ-грамм пальцев щелкните левой кнопкой мыши по схематично изображеному контуру соответствующего пальца рук. Появится окно с ГРВ-граммой, разбитой на сектора пальца (рис. 21.12).

Кнопками прокрутки **Angle** можно менять угол наклона осей относительно центра ГРВ-граммы. При наведении мыши на тот или иной сектор под рисунком высвечивается название органа или системы человека, с которой этот сектор связан, а также название самого пальца.

Название систем и органов

Abdominal Zone – зона живота; Appendix – аппендиц; Ascending – восходящая кишка; Blood Circulation – циркуляция крови; Cecum – слепая кишка; Cerebral Zone – зона головы; Cervical Spine – шейный отдел; Coccyx – копчик; Colons Transverse – поперечно-ободочная кишка; Coronary vessels – коронарные сосуды; Descending – нисходящая кишка; Dorsal Spine – спинной отдел; Duodenum – двенадцатиперстная кишка; Endocrine System – эндокринная система; Eye – глаз; Head Zone – зона головы; Heart – сердце; Hypothalamus – гипоталамус; Ileum – тонкий кишечник; Jaw – челюсть; Jejunum – тощая кишка; Kidney – почки; Liver – печень; Lumbar Spine – поясничный отдел; Lymph – лимфатическая система; Nose, Ear – нос, ухо; Rectum – прямая кишка; Respiratory System, Mammary Glands – респираторная система; Pineal Gland – шишковидная железа; Pituitary Gland – гипофиз; Sacral – крестец; Sigmoid – сигмовидная кишка; Spleen – поджелудочная железа; Throat, Tonsils, Trachea, Tharold Gland – горло, гланзы, трахея, щитовидная железа; Thorax Zone – грудной отдел; Uro-Genital System – мочеполовая система.

5. Сохранение файлов.

Нажмите кнопку **Save**. Сохраните файлы, содержащие информацию о ГРВ-ауре в том же каталоге, что и информация о пальцах испытуемого. Именование

файлов: **a1.bmp**, **a2.bmp**, и **a3.bmp** соответственно. Расширение **bmp** задается автоматически. Файлы с информацией о ГРВ-ауре человека можно просматривать в программе “**GDV Processor**”, а также в любом графическом редакторе, поддерживающем формат **bmp**.

6. Распечатывание ГРВ-ауры.

Нажмите кнопку **Print**. Перед Вами появится окно печати (рис. 21.13).

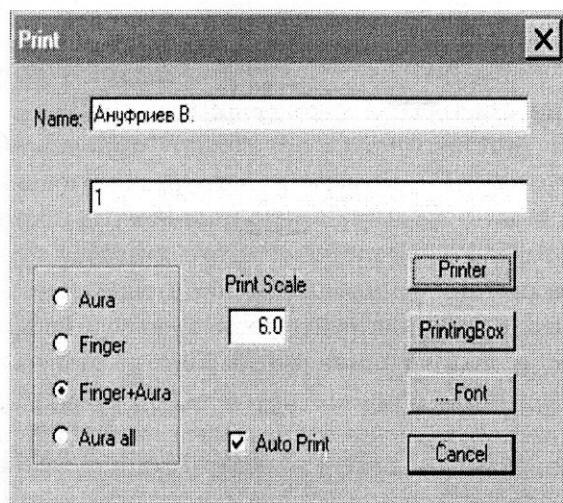


Рис. 21.13. Окно печати

Режимы печати:

- **Aura** – одна проекция ГРВ-ауры (та, которая в данный момент находится на экране).
 - **Finger** – ГРВ-граммы пальцев рук человека.
 - **Aura + Finger** – одна проекция ГРВ-ауры (та, которая в данный момент находится на экране) и ГРВ-изображения пальцев рук человека.
 - **Aura all** – три проекции Ауры.
- Print Scale** зависит от типа используемого принтера. Рекомендуемый режим: **Aura + Finger** – 5-6, **Aura** – 4-5. **Name** – имя пациента и добавочная информация (пол, состояние и т.д.).

DOB – дата рождения или добавочная информация.

Кнопкой **Printer** файл отправляется на печать.

Кнопкой **... Font** изменяется шрифт.

Кнопка **PrintingBox** отправляет готовый к печати документ в программу **Printing Box**, в которой можно просмотреть документ и распечатать его.

GDV Chakras

Назначение и работа программы

Программа предназначена для графического представления распределения ГРВ параметров между энергетическими центрами тела – чакрами – на основании обработки ГРВ-грамм 10 пальцев рук.

Загрузка данных и первичная обработка производится аналогично другим ГРВ программам. Открывающееся окно демонстрирует распределение интегрального параметра между чакрами. В этом окне может быть представлена информация, полученная в результате нескольких обработок (рис.21.14).

Кнопка G позволяет перейти к другому представлению данных.

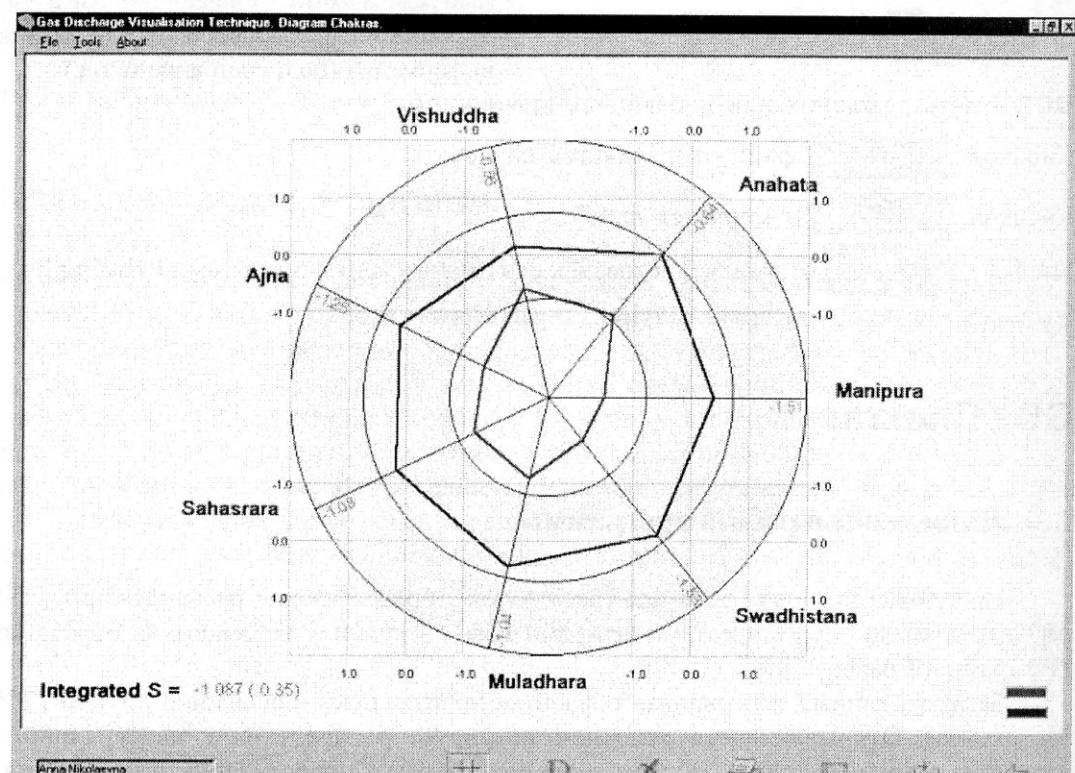
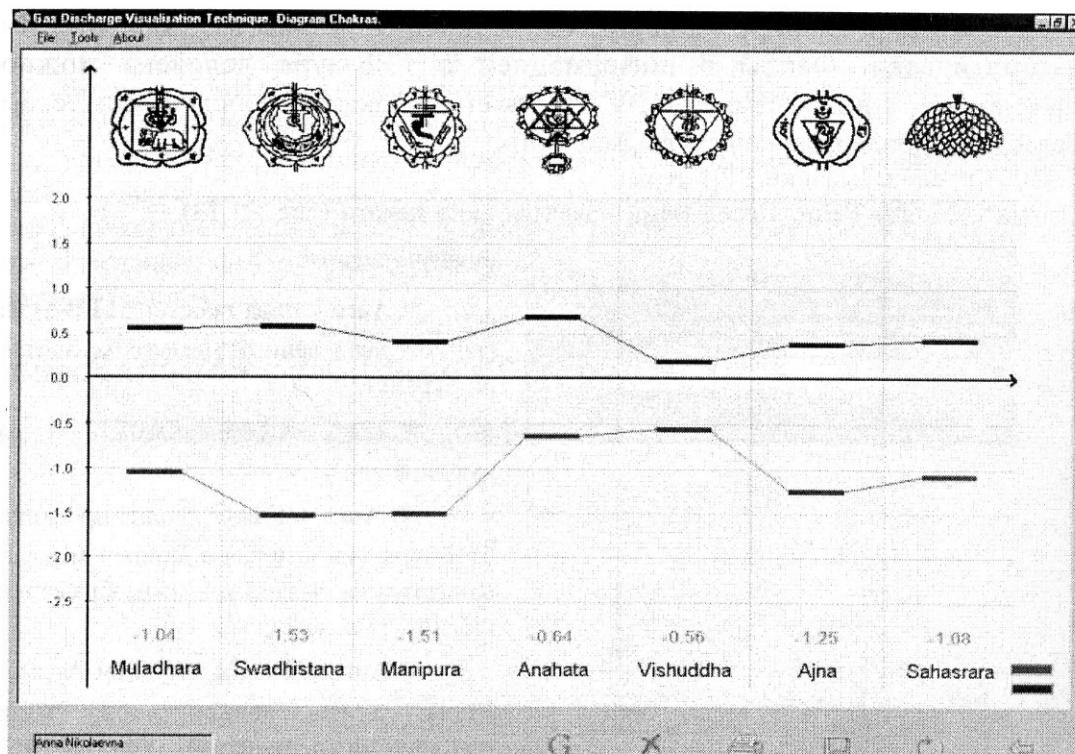


Рис. 21.14. Окна программы GDV Chakras

GDV Diagram

Назначение и работа программы

Программа “**GDV DIAGRAM**” предназначена для графического представления комплексных ГРВ параметров и мониторинга состояния главных органов и систем человека на основании данных, полученных с десяти пальцев рук человека.

Данные в программу могут быть загружены из других ГРВ программ или независимо аналогично рассмотренному выше. Обработка файлов производится аналогично другим программам. По завершении процесса обработки программа переходит к новому окну с двумя круговыми диаграммами для левой и правой стороны тела человека, отражающими распределение комплексного ГРВ параметра по органам и системам в сопоставлении с состоянием практически здорового человека, сформированными на основании базы данных. Норме соответствует среднее кольцо зеленого цвета. Гиперфункция органов и систем проецируется на внешнее кольцо, гипофункция – на внутреннее. Диаграммы делятся на сектора, связанные с определенной частью организма человека (рис.21.15).

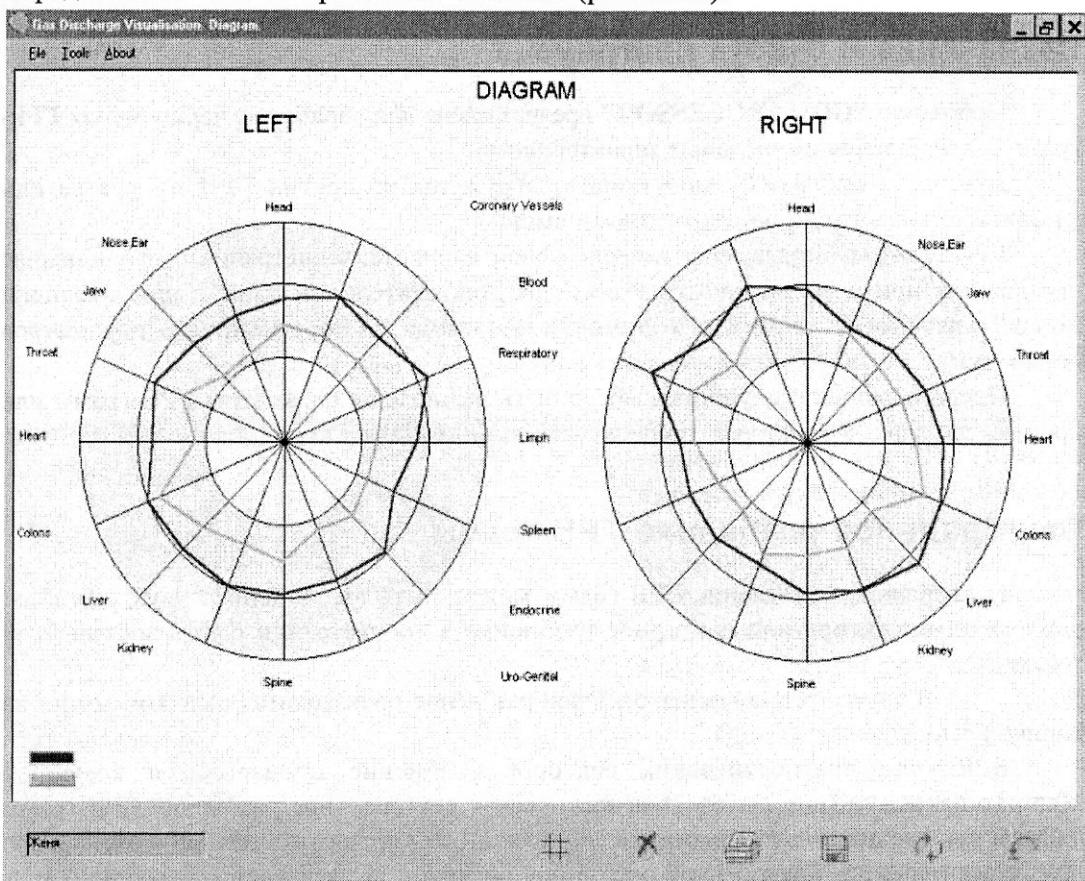


Рис. 21.15. Одновременное графическое изображение нескольких диаграмм

Кнопки ГРВ программ:



- наложение числовых значений



- удаление информации



- вывод информации на принтер



- сохранение диаграммы в формате bmp



- построение в рабочем поле еще одной диаграммы



- возврат в начало программы

GDV Processor

Назначение и работа программы

Программа “**GDV PROCESSOR**” предназначена для обработки черно-белых ГРВ-грамм и вычисления их числовых характеристик.

Данные в программу могут быть загружены из других ГРВ программ или независимо аналогично рассмотренному выше.

ГРВ-граммы открываются в черно-белом варианте. Фильтрация и окрашивание происходит при помощи кнопки Process на дополнительной панели или командой Menu\Tools\ Process. При необходимости производится корректировка параметров обработки.

После первичной обработки могут быть вычислены параметры ГРВ-грамм или произведено вписывание секторов, после чего параметры вычисляются в каждом из секторов.

Секторальное разбиение ГРВ-грамм

Секторальное разбиение ГРВ-грамм может быть выполнено в двух режимах: равномерные сектора или секторное разбиение в соответствии с диагностической таблицей.

В случае равномерных секторов разбиение производится щелчком мыши по кнопке Sectors.

В случае диагностических секторов разбиение производится командой Menu\Tools\Sectors (рис.21.16). Диагностическое секторальное разбиение ГРВ-грамм пальцев рук предназначено для оценки психофизиологического состояния человека. При наведении мыши на тот или иной сектор под рисунком высовчивается название органа или системы человека, с которым этот сектор связан, а также название самого пальца.