

Обработка массивов одномерных векторов данных в ОС Windows. Программа Work Scan - версия 2.3

Гараимов В.И.¹

Специальная астрофизическая обсерватория РАН, п.Нижний Архыз, 369167, Россия

Аннотация. Описываются концепции программы **Work Scan** версии 2.3 для обработки массива одномерных сканов в среде **Win32**. Излагаются общие принципы обработки. Приводятся форматы входных и выходных данных, список имеющихся функций работы с данными. Описывается метод подключения дополнительных функций обработки. Дано описание утилиты сортировки и выборки входных данных.

**Processing the arrays of one-dimensional vectors of data in OS Windows.
The Work Scan Program - version 2.3**

V.I.Garaimov

Abstract. The concepts of the Work Scan program of version 2.3 for processing the array one-dimensional scans in the Win32 environment are described. Common principles of processing are stated. Formats input and output data, list of being available functions of operation with data are given. A method of connection of additional functions of processing is described. The description of the utility of sorting and sample of the input data is given.

1 Введение

На сегодняшний день интерактивные системы обработки являются основными для наблюдателей. Увеличение количества информации затрудняет процесс интерактивной обработки. Связано это и с увеличением затрат времени на полный цикл обработки, и с многократностью повторения основных операций. Режим автоматической обработки не может полностью замечать это положение из-за невозможности контроля промежуточных результатов и трудностями алгоритмизации критериев качества данных.

В программе **Work Scan** сделана попытка соединить достоинства интерактивных и автоматических систем обработки.

Программа **Work Scan** реализована на языке **C++** в операционной системе **Win32**. Она предназначена для обработки и графического представления массива одномерных сканов(векторов). Эта программа разработана в группе солнечных исследований на РАТАН-600. Поэтому часть функций обработки и некоторые поля структур с данными специфичны для обработки Солнца.

2 Основные концепции

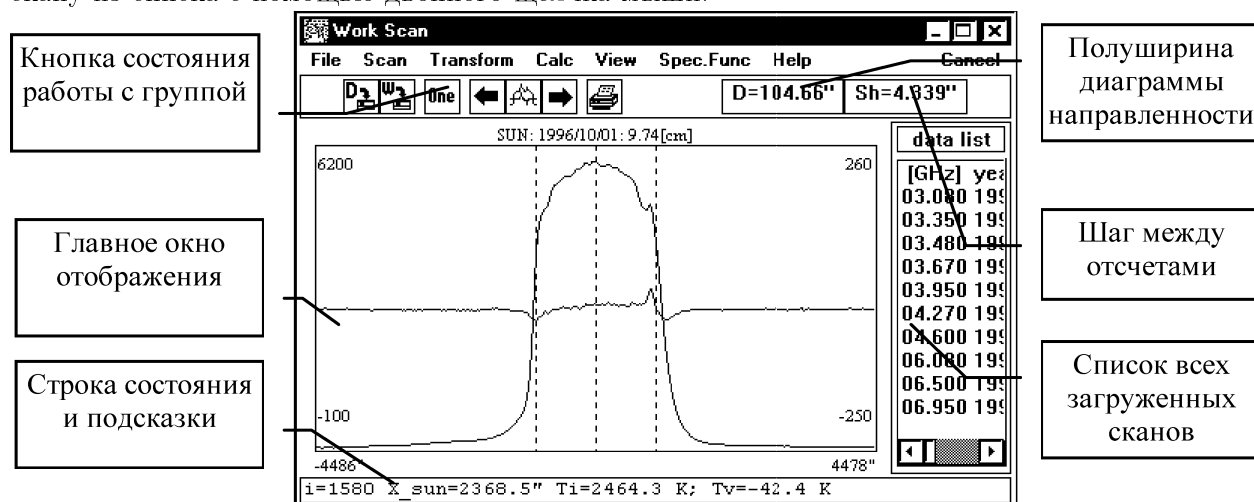
При создании системы обработки закладывались следующие концепции :

1. наличие графического интерфейса;
2. возможность загрузки любого количества сканов из полученных наблюдений;
3. возможность интерактивной обработки любого скана, любой группы сканов, всех сканов из загруженных;
4. возможность сохранения любых промежуточных результатов;
5. возможность сохранения результатов в общеизвестном формате хранения данных;
6. обратимость операций обработки;
7. возможность представления на экране, получения твердой копии и вывода в общеизвестные графические форматы результатов процесса обработки;
8. открытость для добавления новых функций обработки;

3 Основные принципы работы

Программа обработки **Work Scan** реализована в среде **Win32** на языке **C++** с поддержкой **Drag&Drop** для загружаемых данных. Хранение данных в программе реализовано двухпроходной очередью динамически создаваемых структур. Каждая структура содержит данные наблюдений на одной частоте (в общем случае два ряда данных) и необходимую информацию для их обработки. На каждый массив с данными (**Data**) создается рабочий массив (**Work**) с копией этих данных. Все функции обработки производятся над данными массивов **Work** (массив должен быть видимым, т.е. отмечен **[check]** галочкой в меню '**View**'⇒'**Set View**'). Перед любой модификацией массива **Data** программа выводит предупреждающее сообщение с возможностью отменить данную операцию. Помимо самой очереди, в программе создается список всех ее структур с данными.

Во время обработки, это дает возможность перемещаться не только между соседними структурами (сканами) очереди с помощью кнопок $\leftarrow \Rightarrow$, но и непосредственно к любому выбранному скану из списка с помощью двойного щелчка мыши.



При работе программы **Work Scan** в окне отображения можно показать любой выбранный скан, его часть или выбранную группу сканов. (в общем случае <скан> состоит из двух последовательностей данных, описывающих состояние поляризации радиоизлучения **R** и **L**, каждая из которых, в свою очередь, представлена двумя массивами [**Data**, **Work**]). При этом слева и справа от скана будут отображаться шкалы отсчетов для разных поляризаций. Если курсор находится в окне отображения, то, при нажатии левой кнопки мыши, в строке состояния отображается номер отсчета массива соответствующий положению курсора, координата курсора относительно центрального значения массива (для Солнца- относительно его центра) в единицах измерения горизонтальной шкалы, значения отсчетов положения курсора в единицах вертикальных шкал. С помощью горизонтального перемещения курсора в окне отображения, при нажатой правой клавиши мыши, можно выбрать участок скана для более детального представления. При этом в строке состояния будет отображаться размер выделенного участка скана. При обработке конкретного скана <кнопка состояния работы с группой> должна быть в положении <**One**>. Для работы с группой сканов или со всеми сканами <кнопка состояния работы с группой> должна быть в положении <**All**>. Выбор группы сканов производится через функцию меню '**View**'⇒'**Group scan**'. Повторный выбор данной функции отменяет выбор группы. Все операции с группой производятся с массивами одинаковой размерности и одинаковым шагом между отсчетами. Если загруженные данные(сканы) имеют разные размерности массивов или шаги между отсчетами, то с помощью функций меню **Transform** их можно привести к одинаковой размерности и шагу.

Основными функциями обработки реализованными в программе являются:

- отображение скана(ов) или его(их) фрагмента(ов) в произвольных сочетаниях и масштабах;
- исправление различных (не фатальных) дефектов записи;
- свертка с различными сглаживающими фильтрами;
- центрирование скана по производной на краях Солнца (Луны);
- центрирование сканов полученных в разное время и с разным временным шагом;
- получение нижней огибающей или среднего скана по данным наблюдений за несколько дней;
- простые математические операции над сканами (сложение и умножение на число);
- оценку ряда параметров локальных источников(ЛИ) радиоизлучения активных образований(АО), таких как одномерная координата, величина потока радиоизлучения, размер источника, с использованием метода гаусс- анализа[1] для разделения радиоизлучения АО на компоненты, соответствующие отдельным ЛИ радиоизлучения.

Любое изображение представленное на экране во время обработки можно вывести на принтер или сохранить в цветном **WMF(Windows Metafile)** или черно-белом **PS(Post Script)** форматах.

4 Служебные файлы

Во время работы программа **Work Scan** использует следующие служебные файлы: **sh-fits.cfg**, **gvi_soho.dat**, **tab_sun.dat**. Данные файлы должны находится в каталоге основной программы.

sh-fits.cfg -файл описывающий параметры диаграммы и антенны. Это текстовый файл, который имеет следующую структуру: **Frq Koeff Tqsun Theta Tann**, где

- Frq - частота в [GHz],
- Koeff - коэффициент перевода антенных температур в поток радиоизлучения,
- Tqsun - яркостная температура спокойного Солнца на данной частоте в [K]
- Theta - полуширина диаграммы направленности,
- Tann - шумовая температура антенны в [K].

gvi_soho.dat -файл шаблона полей формата файла для хранения группы сканов. В этот файл можно добавлять дополнительные поля и изменять значения существующих полей до строки начинающейся с символа *.

tab_sun.dat -текстовый файл имеющий следующую структуру: **Wls Fqsun Koeff**, где

- Wls - длина волны в [см],
- Fqsun - полный поток спокойного Солнца в солнечных единицах потока [s.f.u.],
- Koeff - соотношение между вертикальным размером диаграммы и Солнца.

5 Форматы записи данных

Программа **Work Scan** поддерживает три формата записи данных. Все форматы близки по форме или полностью соответствуют **FITS** стандарту. Реализованы два различных подхода к структуре загружаемых данных:

- Все данные находятся в одном **FITS**-файле (расширение **-BINARY TABLE**).
- Каждый скан (в общем случае две поляризации) находится в отдельном файле. На вход программы подается файл со списком имен загружаемых файлов с данными.

5.1 Формат предыдущих версий и конвертора.

Это формат для хранения одного скана с наблюдениями в отдельном файле. Он не соответствует **FITS**- стандарту, но похож по структуре. Т.е. имеет FITS-образный заголовок после которого идут данные. Программа **Work Scan** не сохраняет данные в этом формате. Ниже приводится структура файла.

```
SIMPLE = F / FILE DOES NOT CONFORM TO FITS STANDARD
BITPIX = 16 / INTEGER WITH '(I2)' FORMAT
NAXIS  = 1 / NUMBER OF DATA AXES
NAXIS1 = short / LENGTH OF DATA AXIS 1
PMCSUN = float / POST MERIDIUM CENTER
DATE-OBS= 'dd/mm/gggg' /
TIME-OBS= 'hh:mm:ss.sss' / UT
OBJECT  = 'Object' /
TELESCOP= 'Telescope' /
ORIGIN  = 'Origin' /
RADIUS  = short / OPTICAL SOLAR RADIUS (ARCSECOND)
AZIMUTH = float / Azimuth of observ.
```

```

ALTITUDE= float / Altitude of source
ANGLE    = float / Angle of decl.
CDELT1   = float / ARCSEC
N_POLAR  = 2 / NUMBER OF POLARIZATIONS [1 or 2]
CALIBR   = 0 / FLAG OF CALIBRATION [ 0-NO 1-YES ]
FLAG_IV  = 1 / IF 1 => R,L; IF 0 => I,V
COMMENT TQSUN - TEMPERATURE OF A SURFACE OF THE QUIET SUN AGREED WITH THE
COMMENT FORM OF THE DIAGRAM OF A ANTENNA AND KOEF. OF TRANSITION TO FLUX
END
OBS-FREQ= float / GHz
THETA-DG= float / DIMENSION OF DIAGRAMM (ARCSECOND)
TQSUN    = short / Ta[K]
FLUX_L   = float / KOEF. Ta[K] -> FLUX[S.F.U.]
END
POLARIZ  = 1 / IF 1 - (R or R+L), IF 0- (L or R-L)
BSCALE   = float /
BZERO    = float /
END
data set\r\n
POLARIZ  = 0 / IF 1 - (R or R+L), IF 0- (L or R-L)
BSCALE   = float /
BZERO    = float /
END
data set\r\n

```

Описание отдельных полей:

BITPIX - разрешенные значения поля 16 и 64. Если значение поля равно 16 тип записи данных - short (в системе Intel x86); если значение поля равно 64 тип записи short (в текстовом виде, под число отводится 8 байт)

PMCSUN - центральная точка массива(ов) измеряемая в номерах отсчетов от начала записи. N_POLAR если значение поля равно 1 из файла считывается только первый массив данных. Второго может и не быть.

5.2 Формат хранения одного скана наблюдений.

Данный формат соответствует **FITS**- стандарту. Он является основным форматом программы. Файл данного формата имеет следующую структуру заголовка:

```

SIMPLE   = T / FILE DOES CONFORM TO FITS STANDARD
BITPIX   = 64 / INTEGER WITH '(I8)' FORMAT
NAXIS    = 2 / NUMBER OF DATA AXES
NAXIS1   = short / LENGTH OF DATA AXIS 1
NAXIS2   = 2 / LENGTH OF DATA AXIS 2
PMCSUN   = float / POST MERIDIUM CENTER
DATE-OBS= 'gggg/mm/dd' /
TIME-OBS= 'hh:mm:ss.sss' / UT
OBJECT   = 'Object' /
TELESCOP= 'Telescope' /
ORIGIN   = 'Origin' /
RADIUS   = short / OPTICAL SOLAR RADIUS (ARCSECOND)
AZIMUTH  = float / Azimuth of observ.

```

```

ALTITUDE= float / Altitude of source
ANGLE    = float / Angle of decl.
CDELT1   = float / ARCSEC
POLARSET= 1 / SET1: IF 1 (R or R+L), IF 0 (L or R-L)
CALIBR   = 0 / FLAG OF CALIBRATION [ 0-NO 1-YES ]
FLAG_IV  = 1 / IF 1 => R,L; IF 0 => I,V
COMMENT TQSUN - TEMPERATURE OF A SURFACE OF THE QUIET SUN AGREED WITH THE
COMMENT FORM OF THE DIAGRAM OF A ANTENNA AND KOEF. OF TRANSITION TO FLUX
OBS-FREQ= float / GHz
THETA-DG= float / DIMENSION OF DIAGRAMM (ARCSECOND)
TQSUN    = short / Ta[K]
FLUX_L   = float / KOEF. Ta[K] -> Intensity[Jy/arc.sec.]
BSCALE1  = float /
BZERO1   = float /
BSCALE2  = float /
BZERO2   = float /
END

```

Описание отдельных полей:

BITPIX - разрешенные значения поля 16 и 64. Если значение поля равно 16 тип записи данных - short (binary); если значение поля равно 64 тип записи short (в текстовом виде, под число отводится 8 байт)

PMCSUN - центральная точка массива(ов) измеряемая в номерах отсчетов от начала записи.

POLARSET - поле описывающее поляризацию первого массива данных.

5.3 Формат хранения группы сканов.

Данный формат является расширением **FITS**- формата (**BINARY TABLE**). Он служит для хранения группы сканов в одном файле. В данном формате сохраняется не только любая группа сканов, но и выделенный участок записи. Файл имеет следующую структуру заголовка:

```

SIMPLE   = T /
BITPIX   = 16 /
NAXIS    = 0 /
EXTEND    = T /
COMENT This table contains the set (TFIELDS) of 1-dimensional (TFORMi
COMENT and TDIMi) full disk scans of the Sun at microwaves (TTYPEi)
COMENT .....
HISTORY This FITS file was created by the 'Work Scan' task.
END
XTENSION= 'BINTABLE' /
BITPIX   = 8 /
NAXIS    = 2 /
NAXIS1   = long /
NAXIS2   = 1 /
PCOUNT   = 0 /
GCOUNT   = 1 /
TFIELDS  = short /
EXTNAME  = 'SELECTED SOLAR RADIO SCANS' /
EXTVER   = 1 /
DATE     = 'dd/mm/gg' /

```

```

ORIGIN   = 'Origin' /
TELESCOP= 'Telescope' /
INSTRUME= 'Instrument' /
DATE_OBS= 'gggg-mm-ddThh:mm:ss.sss' /
SCI_OBJ  = 'SYNOPTIC GROUND BASED DATA FOR SOHO' /
SCI_SPEC= 'MICROWAVE OBSERVATIONS' /
OBJECT   = 'Object' /
AZIMUTH  = float /
ALTITUDE= float /
CENTRE_X= float /
XSCALE   = float /
ANGLE    = float /
SOLAR_R  = float /
BUNIT    = 'JY/ARCSEC' /
TFORMi   = 'shortI' /
TDIMi    = '(shortI)' /
TTYPEi   = 'FREQUENCY float GHZ xxx' / xxx - (R or L or R+L or R-L)
TSCALi   = float /
TZEROi   = float /
END

```

CENTRE_X - центральная точка массивов в единицах шкалы абсцисс (от начала записи)

6 Панель инструментов (TOOLBAR)

Панель инструментов (**ToolBar**) содержит следующие управляющие элементы:



Загрузка файла с данными в программу



Сохранение массива(ов) **Data**



Сохранение массива(ов) **Work**



Выбор работы с группой(<**One**> , <**All**>)



Переход к соседнему скану



Показ всего скана



Переход к соседнему скану



Печать содержимого окна отображения



Запуск на выполнение списка команд

В панели инструментов видимы только активные кнопки.

7 Функции меню

Главное меню программы состоит из следующих полей:

[**File Scan Transform Calc View Spec.Func Help Cancel**]

Ниже приводится полный список функций меню.

File

Open	Загрузка файла с данными.
Close	Удаление из программы всех загруженных файлов.
Append...	Добавление в программу файлов с данными.
Save Data	Сохранение массивов Data в исходных файлах (кроме BINATY TABLE)
Save Wrk	Сохранение массивов Work в выбранном формате файлов.
Wrksh to PIRAT	Преобразование загруженных данных в формат программы 'PIRAT'
Print...	Печать содержимого окна отображения.
Export...	Сохранение содержимого окна отображения в WMF или PS форматах.
Set InitDir	Диалог настройки переменных программы.
Run file.exe	Запуск выполнения внешней программы.

Scan

Data->Wrksh	Копирование содержимого массива Data в массив Work.
Wrksh->Data	Копирование содержимого массива Work в массив Data.
Modification	выпадающее подменю
Data-Wrksh	Замена содержимого массива Work на разность Data-Work.
Wrksh*N	Умножение выделенного участка массива Work на число N.
Wrksh+N	Сложение выделенного участка массива Work с числом N.
Line	Аппроксимация выделенного участка массива Work прямой
ABS(Wrksh)	Вычисление модуля от элементов выделенного участка массива Work.
Derive	Вычисление производной от выделенного участка массива Data.
Polarization	Вычисление локальной степени поляризации ($P = V/I * 100\%$).
I,V<=>R,L	Преобразование поляризаций.
Ta[K]=>Flux	Умножение массива Work на коэффициент перевода Ta к потокам.
Min rel.Csun	Вычисление минимума между элементами симметричными относительно центрального значения массива Work.
Copy rel.Csun	Копирование выделенного участка массива Work относительно центрального значения массива.
Line tail	Вычитание постоянной составляющей массива Work.
Correction	выпадающее подменю
Ephemeride	Изменение эфемеридных значений загруженных данных.
Change of amplif	Автоматическая коррекция переключения усиления.
RL Cross-Talk	Коррекция паразитного cross-talk сигнала.
Tail of curve	Замена n (первых или последних) элементов массива Work значением n-ого (или N-n) элемента массива Work.
Overturn	Переворот выделенного участка массива Work относительно линии соединяющей его крайние элементы.
Move L from R	Сдвиг одной поляризации относительно другой.
Wide Gauss	Аппроксимация широкой составляющей диаграммы гауссианой.
Center Vscan	Вычисление центра Солнца (Луны) по производным на краях скана.
Calibr Quiet Tb	Калибровка скана по табличным значениям Ta.
Calibr Flux	Калибровка скана по интегральному потоку.

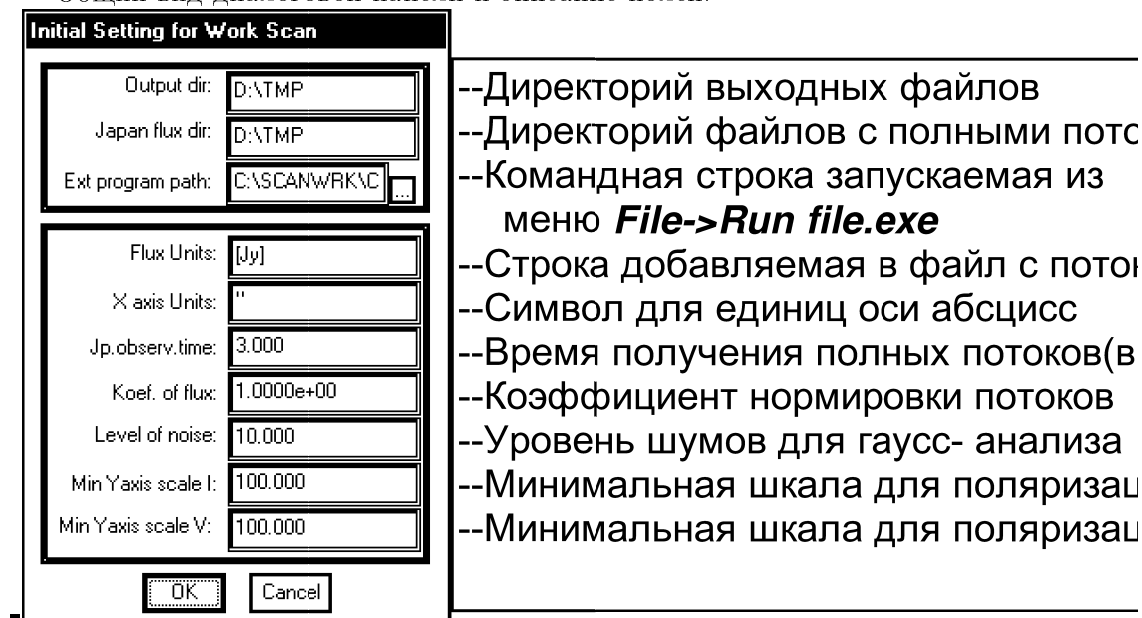
Calibr Bl.body	Калибровка скана по калибровочной ступеньке.
Smooth	выпадающее подменю
Gauss	Свертка выделенного участка массива Work с гауссианой
Median	Применение median фильтра к выделенному участку массива Work.
Cube Spline	Аппроксимация выделенного участка массива кубическим сплайном.
Comm.List	Создание списка часто повторяющихся операций.
Delete	Удаление активного скана.
Transform	Сдвиг активного скана относительно остальных (только в группе сканов).
Move Scan	Приведение всех сканов к одинаковой длине массивов.
Equal Length	Приведение всех сканов к одинаковому шагу между элементами массивов (минимальному) и одинаковой длине массивов
Equal Step	Вычитание одного скана (даты) из остальных сканов (дат).
Scan sub scan	Нахождение центральных значений сканов и приведение сканов к одной длине.
Center Sun	Вычисление нижней огибающей группы сканов.
Group scan min	Вычисление среднего скана из группы сканов.
Group scan aver	
Calc	
Full Flux	Вычисление полного потока выделенного участка массива.
Gauss Flux	Гаусс- анализ выделенного участка массива Work.
Correlation	Вычисление коэффициента корреляции между выделенными участками разных сканов.
Sigma	Вычисление AMD дисперсии выделенного участка массива.
Surf3D	Вычисление матрицы для представления группы сканов (Surf, Contour).
View	
Digit Frame	Включение оцифровки шкал.
Choice Scale	Диалог выбора участка массива для показа (работы).
Equal Scale	Включение одинаковой шкалы для разных поляризаций.
Choice Path	Окно демонстрации выбранного участка относительно всего массива.
Scans Group	Диалог выбора группы сканов.
View Group	Диалог представления группы сканов.
Full scan	Показ всего скана(ов).
Set View	Основные настройки окна отображения.
Scan header	Показ заголовка активного скана.
Gauss Param	Вывод в окно редактора параметров гауссиан (после гаусс- анализа).
Del Gauss	Удаление служебных массивов гаусс- анализа.
Spec.Func	выпадающее меню (инициализируется подключаемой DLL)
Help	
Main help	Вызов HELP-файла по работе с программой Work Scan
About...	
Cancel	Отмена выполнения функций с блокировками сообщений.

8 Описание некоторых функций меню

8.1 File⇒Set InitDir

Диалог настройки программы **Work Scan**

Общий вид диалоговой панели и описание полей:



Директорий файлов с полными потоками и время получения полных потоков используется при калибровке сканов Солнца с помощью меню **Scan⇒Correction⇒CalibrFlux**.

8.2 Scan⇒Modification⇒Min rel.Csun (Copy rel.Csun)

Обе функции работают с парами элементов массивов симметричными относительно центрального значения (поле **PMCSUN** или **CENTRE_X** в файлах с данными).

Функция **Min rel.Csun** заменяет элементы участка массива отображенном на экране на минимальное значение получаемое при сравнении этих элементов с симметричными.

Функция **Copy rel.Csun** копирует отображенный участок массива на место симметричного участка.

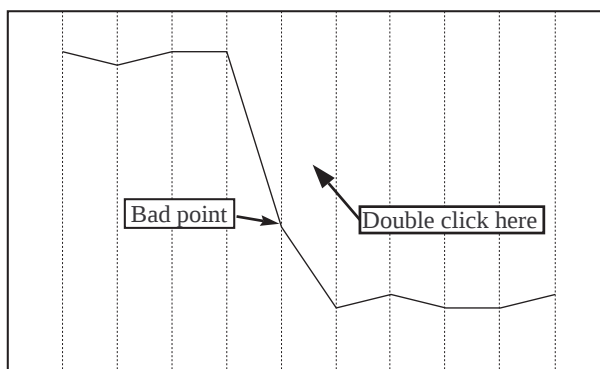
8.3 Scan⇒Modification⇒Line tail

Функция запрашивает параметр равный одному из следующих значений:

- 0 - значение постоянной составляющей вычисляется как среднее между десятью первыми и десятью последними элементами массива;
- 1 - значение постоянной составляющей вычисляется как среднее между десятью последними элементами массива;
- 2 - значение постоянной составляющей вычисляется как среднее между десятью первыми элементами массива;
- 3 - значение постоянной составляющей вычисляется как среднее между десятью центральными элементами участка массива изображенного на экране;

8.4 Scan⇒Correction⇒Change of amplif

Функция автоматической коррекции переключения усиления. После вызова функции нужно указать курсором (с помощью двойного щелчка левой клавиши мыши) место переключения на участке скана отображенного на экране



Функция вычисляет коэффициент изменения усиления и умножает на него все элементы массива правее указанного места переключения. Вычисление коэффициента осуществляется из условия аппроксимации участка из пяти точек массива в месте переключения линейной функцией.

8.5 Scan⇒Correction⇒Wide Gauss

Функция заменяет массив **Work** гауссианой вычисляя ее параметры из симметричных участков относительно центра Солнца(Луны) удаленных на 1.2 и 1.5 радиуса. Используется для удаления широкой составляющей записи связанной с боковыми лепестками диаграммы направленности.

8.6 Scan⇒Correction⇒Center Vscan

Итерационное вычисление положения центра Солнца(Луны) активного скана. Если происходит работа с группой сканов функция присваивает найденное значение всем сканам группы. Вычисление осуществляется из условия равенства производных скана на краях записи объекта.

8.7 Scan⇒Correction⇒Calibr *

Calibr Quiet Tb после вызова функции нужно с помощью курсора (двойной щелчок левой клавиши мыши) указать на скане место с табличным значением температуры.

Calibr Flux функция жестко привязана к формату данных(частотам) интегральных потоков Солнца обсерватории Тоюкава. Для ее работы надо создать в основном директории [см. File⇒Set InitDir] поддиректории с именами <год (пример 1990)> в которых должны находиться файлы с данными потоков за месяц с именами<месяц(3буквы)год(2цифры).eno (пример aug92.eno)>.

Формат файлов с данными потоков:

число поток1 поток2 поток3 поток4

Calibr Bl.body Перед запуском функции надо участок скана с калибровочной ступенькой отобразить на экране(в крупном масштабе). Функция запрашивает значение температуры калибровочной ступеньки. В пятом столбце файла **sh-fits.cfg** должны быть правильные значения шумовой температуры антенны.

8.8 Calc⇒Gauss Flux

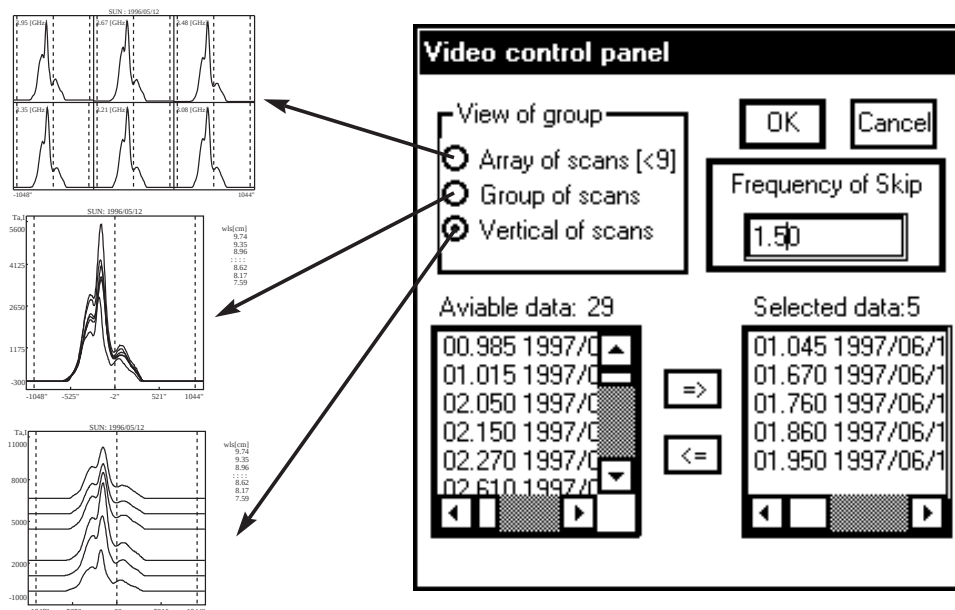
Функция аппроксимирует выделенный участок скана набором гауссиан. При выполнении функции, через окно диалога, запрашивается три параметра.

Input number of gauss :	2	--Общее количество гауссиан
Number of initial gauss :	1	--Кол-во гауссиан положение которых будет указано курсором
☐ spline background	OK	--Аппроксимация фона кубическим сплайном

Функция создана на основе программы и алгоритма, разработанного Л.Н. Ивановым [1].

8.9 View⇒Scans Group

Функция выбора группы сканов для демонстрации и работы. При вызове функции появляется следующее окно диалога.



8.10 View⇒Set View

Диалог основных настроек окна отображения. Общий вид окна и описание полей следующие.

Окна редактирования - если первый символ -%, программа отображает собственные заголовки рисунка и осей, иначе отображается содержимое окон редактора.

Frq List - отображение в списке длин волн при работе с группой

Date List - отображение в списке дат при работе с группой

Date Wls - отображение в списке дат и длин волн

View Scale - показ оцифровки шкал

View list - показ списка при работе с группой

Color on/off -включение цветного отображения сканов

List(in/out) - отображение списка внутри или снаружи рисунка со сканами

Center Sun - отображение положения оптического центра и краев Солнца

View wrk-gauss - отображение разности между сканом и гауссианами при гаусс- анализе

Show scans

Intensity Data - отображение массива Data первой (R , R+L) поляризации

Intensity worksheet - отображение массива Work первой (R , R+L) поляризации

Polarization Data - отображение массива Data второй (L , R-L) поляризации

Polarization worksheet - отображение массива Work второй (L , R-L) поляризации

View <All> Message - отображение предупреждающего сообщения при работе с группой.

8.11 Spec.Func

Выпадающее меню инициализируемое при подключении динамических библиотек функций находящихся в подкаталоге **STARTUP**. Интерфейс подключения библиотек подробно описан в пункте **Подключаемые библиотеки**. По умолчанию в подкаталоге находится динамическая библиотека **smoothfn.dll** содержащая функции расчета нелинейного фона разработанные В.С. Шергиным и Б.Л. Ерухимовым [2,3].

9 Подключаемые библиотеки

Во время работы программа **Work Scan** через элементы меню **Spec.Func** использует функции находящиеся в динамических библиотеках в подкаталоге **STARTUP**. Пользователь может подключить к программе **Work Scan** собственные функции обработки данных создав свою динамическую библиотеку и расположив ее в подкаталоге **STARTUP**. Для связи с библиотеками программа **Work Scan** использует структуру **SF_INIT** и вызовы функций: **InitSDllMenu** , **SelectDllFunction**.

9.1 Структура SF_INIT

```
struct SF_INIT
{
int Npix; / общее количество элементов массива Work
int nbeg; / номер начального элемента выделенного участка массива Work
int nend; / номер последнего элемента выделенного участка массива Work
int FlagDialog; / флаг инициализации диалога (при вызове функции равен TRUE)
char *Object; / ссылка на строку содержащую объект наблюдения
char *DateObs; / ссылка на строку содержащую дату наблюдения
char *TimeObs; / ссылка на строку содержащую время наблюдения
float Frq; / частота наблюдения
float noise; / заданный уровень шумов
float xdel; / шаг между отсчетами массива Work
float *data; / адрес начального элемента выделенного участка массива Work
HWND hWnd; / идентификатор главного окна программы
int wParam; / идентификатор выбранного элемента меню Spec.Func
LPSTR txt; / ссылка на текстовый массив (при входе в функцию равен NULL)
char TitleEd[64]; / строка для инициализации заголовка окна редактора (пустая)
};
```

Если при выходе из функций динамической библиотеки **txt** не равен **NULL**, создается окно редактора с заголовком **TitleEd** и содержимым буфера **txt**. После этого буфер **txt** удаляется.

9.2 Функция InitSDllMenu

void InitSDllMenu(HMENU Menu, int Num); - функция инициализации меню Spec.Func. Вызывается при загрузке программы **Work Scan** в момент подключения динамической библиотеки. Имеет следующие параметры: **Menu** - указатель на меню Spec.Func , **Num** - число необходимое при создании идентификаторов меню.

Пример функции:

```
void InitSDllMenu(HMENU Menu, int Num)
{
HMENU menu=CreatePopupMenu();
AppendMenu(menu,MF_STRING|MF_ENABLED,Num+ID_MENU1,"My Func1");
AppendMenu(menu,MF_STRING|MF_ENABLED,Num+ID_MENU2,"My Func2");
AppendMenu(Menu,MF_POPUP|MF_ENABLED,(UINT)menu,"MyDllFunc");
}
```

Значения собственных идентификаторов (**ID_MENU1** и т.п.) должны находиться в промежутке от 1 до 99.

9.3 Функция SelectDllFunction

void SelectDllFunction(HINSTANCE hInst, struct SF_INIT *MyData); - функция вызова функций обработки данных соответствующих выбранному элементу меню Spec.Func. Имеет следующие параметры: **hInst** - идентификатор модуля **Work Scan** , **MyData** - указатель на структуру **SF_INIT**.

Пример функции:

```

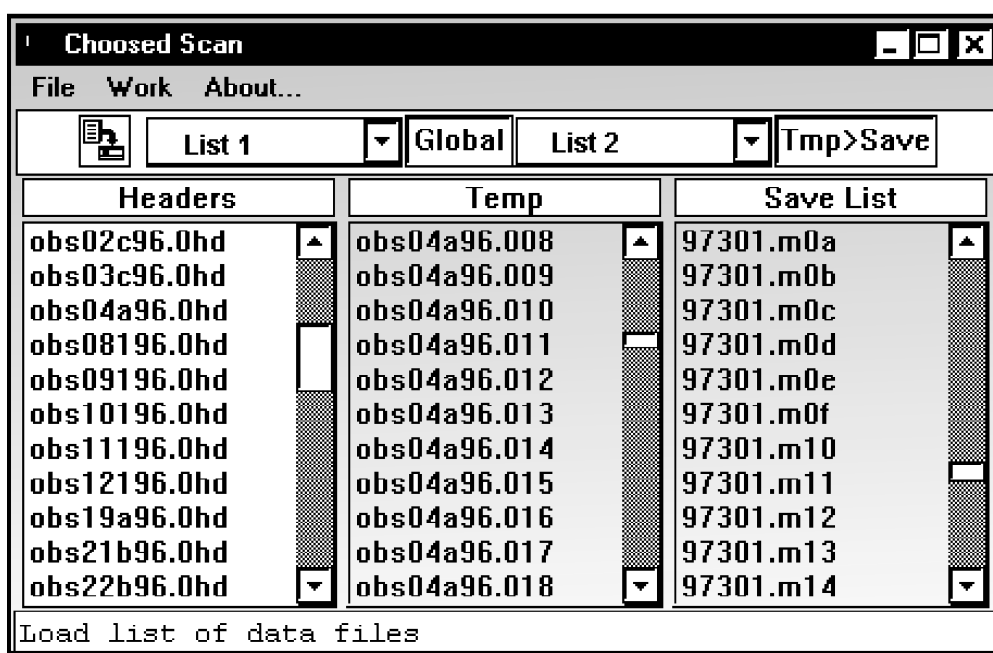
void SelectDllFunction(HINSTANCE hInst, struct SF_INIT *MyData)
{
    int Nn, kk;
    float *data;
    Nn=MyData->nend-MyData->nbeg;
    kk=MyData->FlagDialog;
    data=MyData->data;
    if(kk)
    {
        DialogBox(...);
        MyData->FlagDialog=FALSE;
    }
    if(MyData->txt==NULL)
    {
        MyData->txt=new(char[1024]);
        strcpy(MyData->TitleEd, "My Work");
    }
    kk=MyData->wParam;
    switch(kk)
    {
        case ID_MENU1: MyFunc1(data, Nn);break;
        case ID_MENU2: MyFunc2(MyData);break;
    }
}

```

10 Утилита ChoosedScan

Утилита **Choosed Scan** позволяет из набора файлов с одиночными сканами наблюдений выделить серию, по любой комбинации следующих признаков (**Объект, Дата наблюдения, Время наблюдения, Частота наблюдения**), для последующей загрузки в программу **Work Scan**.

Общий вид окна программы:



Главное окно программы состоит из трех списков(**Headers, Temp, Save List**)

Headers - список содержащий имена заголовочных файлов. При выделении строки списка в строке состояния отображается количество файлов с данными содержащихся в данном заголовочном файле. Двойной щелчок мыши заполняет список **Temp** именами файлов с данными содержащимися в данном файле заголовка.

Temp - рабочий список содержащий имена файлов с данными выбранными с помощью функций программы. При выделении строки списка в строке состояния отображаются параметры выбранного файла (*Объект, частота, дата и время наблюдения*). При двойном щелчке выбранный файл копируется в список **Save List**.

Save List - список содержащий имена выбранных файлов. Результатом сохранения программы является заголовочный файл содержащий имена файлов данного списка. При двойном щелчке мыши выбранный файл удаляется из списка.

Краткое описание функций элементов меню:

- File
 - Open Загрузка файлов содержащихся в выбранном каталоге.
 - Close Удаление всех данных из программы.
 - Save List Сохранения списка выбранных файлов.
- Work
 - Clear Temp Очистка содержимого списка Temp
 - Clear Save Очистка содержимого списка Save List
 - Tmp->Save Копирование содержимого списка Temp в список Save List

Функции выборки данных осуществляются с помощью следующих элементов панели инструментов (**ToolBar**): списков **List1, List2** и кнопки(**Global/Local**).

Когда кнопка находится в состоянии **Global** списки **List1** и **List2** производят выборки из всех файлов загруженных в программу. При состоянии **Local** выборки производятся из содержимого списка **Temp**.

List1 - содержит следующие поля:

All - заполняет список Temp именами всех файлов загруженных в программу.
Frequency - заполняет список List2 имеющимися частотами
Object - заполняет список List2 имеющимися названиями объектов
Observ.Date - заполняет список List2 имеющимися датами наблюдений
Observ.Time - заполняет список List2 имеющимися временами наблюдений
List2 - при выборе элемента списка, оставляет в списке Temp имена файлов удовлетворяющие выбранному элементу.

11 Заключение

В данной работе реализована система обработки **Work Scan** многоволновых наблюдений Солнца на РАТАН-600, концепция которой основана на сочетании интерактивного и автоматического режимов обработки астрономических данных.

Реализована возможность развития данной системы под конкретного пользователя. Для этого предусмотрена возможность введения дополнительных функций обработки.

Эффективность работы этой программы значительно ускорила и облегчила процесс обработки наблюдений.

Список литературы

- Иванов Л.Н.: 1979, Алгоритм оптимального автоматического гаусс-анализа наблюдательных данных. Астрофиз. иссл. (Изв. САО), 11, 213-219.
- Shergin V.S., Verkhodanov O.V., Chernenkov V.N., Erukhimov B.L., Gorokhov V.L. 1997. Non-parametric algorithms in data reduction at RATAN-600. In "Astronomical Data Analysis Software and Systems VI eds. G.Hunt & H.E.Payne. ASP Conference Series, Vol. 125, P.182-185.
- O.V.Verkhodanov, B.L.Erukhimov, M.L.Monosov, V.N.Chernenkov, V.S.Shergin. Basic principles of flexible astronomical data processing system in UNIX environment. Izvestiya SАО. Astrofiz. Issl. (Bulletin of SАО, Russia). No 36, 1993. P.132-137.