

Российская академия наук
Институт прикладной астрономии

Сообщения ИПА РАН

№ 144

И. Ф. Суркис

**Обработка РСДБ-наблюдений:
Программный пакет QUASAR.
IV. Инструкция по эксплуатации**

Санкт-Петербург
2002

И. Ф. Суркис. Обработка РСДБ-наблюдений: Программный пакет QUASAR. IV. Инструкция по эксплуатации.

Ключевые слова: Инструкция по эксплуатации пакета массовой обработки РСДБ-наблюдений на глобальных сетях станций QUASAR. Описываются пользовательский интерфейс пакета и все действия, которые должен выполнить пользователь при выполнении различных операций.

I. F. Surkis. Processing of VLBI Observations: QUASAR Software. IV. User's Guide.

Keywords: VLBI observations, QUASAR software, users guide, dialog windows, graphical clearing system.

The user's guide of the processing VLBI observations on the global network QUASAR is given. The user's interface and all steps that user has to do in order to perform different operations are described.

Сообщения Института прикладной астрономии РАН № 144 – Санкт-Петербург, 2002. – 32 с.

Содержание

1. Введение	4
2. Различные сценарии работы с пакетом	4
3. Управляющая программа. Главное меню	6
3.1. Пункт меню File	8
3.2. Пункт меню Edit	8
3.3. Пункт меню Original Data	8
3.4. Пункт меню Task	11
3.5. Пункт меню Options	11
3.6. Пункт меню Window	12
3.7. Пункт меню Help	13
4. Просмотр корреляционных матриц	13
5. Добавление серий в базу исходных наблюдений	14
6. Запуск вычислительных программ	16
7. Система графической чистки данных	24
8. Утилита SetSeriesPath	31
Список литературы	32

1. Введение

Пакет предназначен для работы на персональных компьютерах под управлением операционной системы Windows-95.

Данная инструкция описывает все действия при использовании пакета. Перед чтением инструкции необходимо ознакомиться с первыми тремя частями описания пакета [1], [2], [3] или хотя бы с вводным разделом «Структура и общая схема пакета» части III «Структура и схема функционирования» этого описания.

2. Различные сценарии работы с пакетом

На рис. 1 показаны возможные сценарии (то есть последовательность действий) работы с пакетом. Пользователь совершает следующие основные действия:

- 2.1 Дополняет базу данных исходных наблюдений новыми сериями;
- 2.2 Запускает программы редуccionной обработки наблюдений **average** и **reduct**;
- 2.3 Программой графической чистки устраняет нерегулярности хода часов и удаляет отскоки (особо плохие наблюдения);
- 2.4 Повторяет программу редуccion **reduct**, производит оценивание и программой графической чистки удаляет плохие наблюдения;
- 2.5 Повторяет программы редуccion **reduct** и оценивания, получая результат без удаленных по п. 2.4 плохих наблюдений;
- 2.6 Если оценивание ведется методом СКК – запускается программа оценивания автоковариационных функций сигналов **covarmod**, после чего оценивание повторяется;
- 2.7 При обработке ряда серий запускаются программы **cvrt** для получения сводных файлов по всему этому ряду серий и **output** – для получения выходных файлов в стандарте IERS.

Такие действия производятся над сериями, вновь добавляемыми в базу исходных наблюдений. Коррекции, получаемые по пп. 2.3–2.4, сохраняются, поэтому при новом оценивании старой серии, как правило, достаточно выполнять пп. 2.5–2.7.

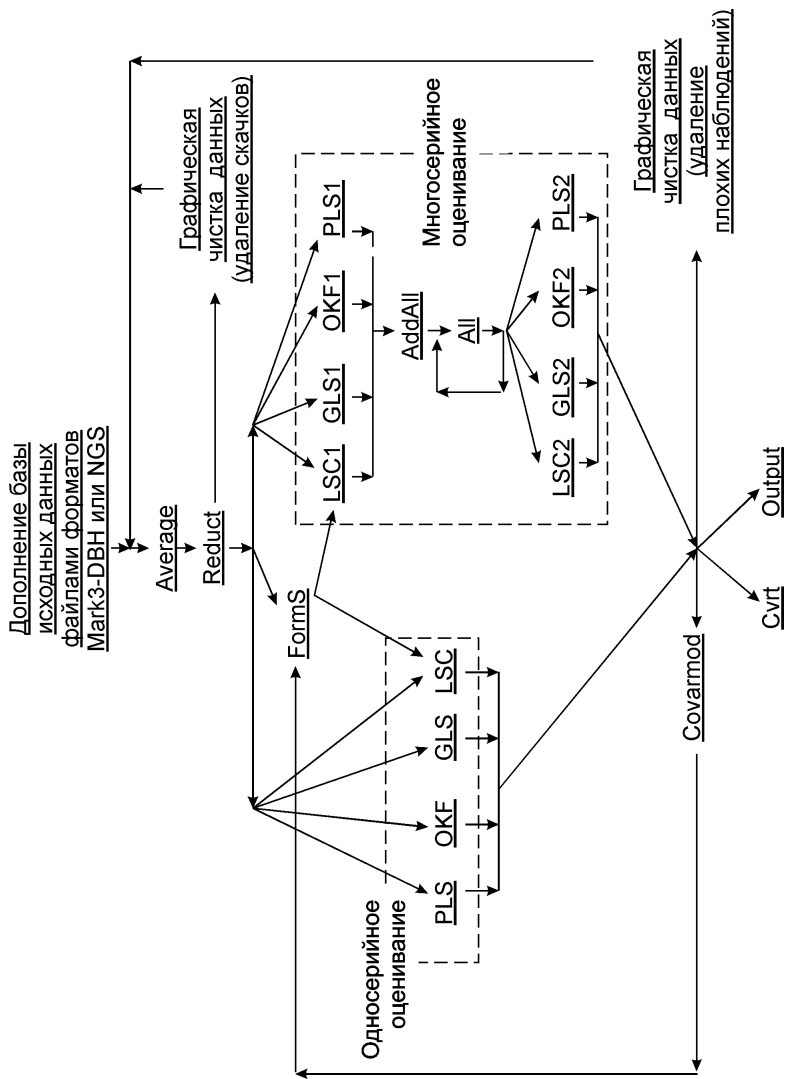


Рис. 1. Различные сценарии работы с пакетом

Алгоритмы СКК-оценивания требуют перед своим запуском прогона программы **forms**.

Алгоритм многосерийной СКК включает запуск четырех программ: программ первого шага обработки, **addall**, **all**, и программ второго шага. При этом программа **all**, собственно оценивающая общие параметры, может плохо оценивать некоторые параметры, либо не срабатывать вообще. Это связано с недостатком информации по этим параметрам. Например, нельзя получить поправки к координатам источника, который наблюдался только один раз; если источник наблюдался несколько раз, но плохо, например, низко над горизонтом, ошибки его оценок будут велики и негативно повлияют и на другие, «хорошие», параметры. В результате программа **all** либо сообщит о неразрешимости системы, выводя список номеров «плохих» параметров и совершит аварийный выход, либо часть оценок параметров будет иметь очень большие ошибки.

Для разрешения этой проблемы предусмотрен вариант исключения из списка оцениваемых либо некоторых параметров, либо станций или источников, либо скоростей станций. В специальный управляющий файл **extract.dat** построчно записываются имена исключаемых параметров, затем станций, затем источников, затем координат станций. Эти четыре секции разделяются строками состоящими из знака @. Все три строки-разделителя присутствует, даже если ничего не исключается. Пример файла приводится в части III «Структура и схема функционирования» настоящего издания, раздел «Формат управляющих файлов».

Имена исключаемых параметров определяются после первого прогона программы **all**. Если ее завершение было аварийным, запоминаются номера неразрешимых параметров. В выходном файле **all.txt** к этому моменту присутствует список всех параметров с именами соответствующих станций или источников и с нулевыми оценками и их ошибками. Если программа завершает работу нормально, в этом же файле выбираются параметры с большими ошибками оценивания.

После заполнения файла **extract.dat** повторяют программу **all**.

Все указанные действия подробно описываются в разделах 6–7.

3. Управляющая программа. Главное меню

Доступ ко всем компонентам пакета кроме утилиты **SetSeriesPath** осуществляется через управляющую программу.

Управляющая программа запускает все вычислительные программы, включает в себя системы дополнения исходными наблюдениями базы данных, графическую систему чистки данных, многооконную систему просмотра матриц взаимных корреляций и простейший многооконный текстовый редактор.

Запуск управляющей программы осуществляется нажатием кнопки **Start** панели Windows-95 и последовательным выбором пунктов **Programs\Quasar\Quasar**. После запуска появляется главное окно программы, изображенное на рис. 2.

Главное меню программы включает в себя стандартные для приложений Windows-95 разделы – **File**, **Edit**, **Windows**, **Help** и разделы, характерные для пакета: **Original Data** – для управления базой данных, **Task** – для запуска вычислений и **Options** – для управления пакетом.

Управляющая программа является многооконной, причем окна могут быть двух типов – текстового редактирования и просмотра корреляционных матриц; к окнам последнего типа операции сохранения и редактирования не применяются.

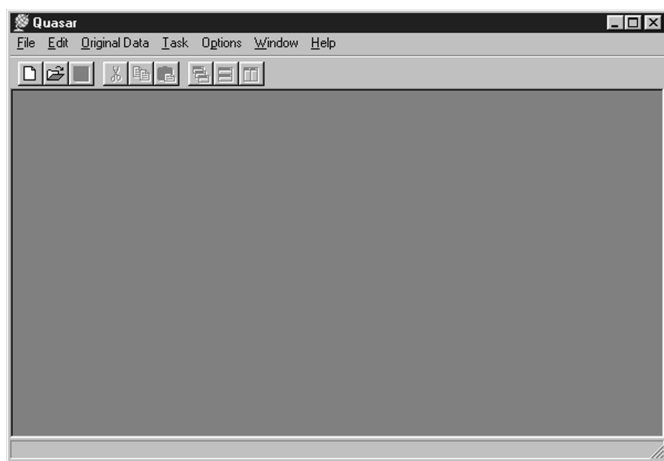


Рис. 2. Различные сценарии работы с пакетом

3.1. Пункт меню File

Этот пункт меню осуществляет операции открытия, закрытия и сохранения окон. Он имеет следующие подпункты: **New**, **Open**, **Close All**, **Close**, **Save**, **Save As**, **Exit**.

Подпункт **New** создает новое текстовое окно.

Подпункт **Open** открывает уже существующий файл. После выбора этого подпункта открывается стандартное диалоговое окно Windows-95 запроса имени файла (см. рис. 3). Файл можно выбрать одного из двух типов: **All files**, **text format (*.*)**, либо **Correlation matrix**. После нажатия кнопки **Open**, в зависимости от выбора, будет открыто либо стандартное текстовое окно, позволяющие пользователю стандартными действиями клавиатуры и мыши редактировать текст, либо окно просмотра корреляционных матриц, описанное в разделе 4 «Просмотр корреляционных матриц».

Подпункт **Close All** закрывает все открытые окна; **Close** – текущее окно. Подпункты **Save** и **Save As** доступны только для текущего текстового окна: **Save** сохраняет его под тем же именем; **Save As** запрашивает имя для сохранения через стандартное диалоговое окно запроса имени файла.

Подпункт **Exit** завершает работу управляющей программы.

Подпункты **New**, **Open** и **Save** продублированы кнопками: ряд кнопок – ниже меню, первые три кнопки – слева (см. рис. 2).

3.2. Пункт меню Edit

Этот пункт меню осуществляет стандартные при работе с буфером **Windows** операции операции копирования/вставки: вырезания текста **Cut**, копирования **Copy**, вставки **Paste**. Эти операции вводятся только для текстовых окон (активны, только если текущее окно – текстовое).

3.3. Пункт меню Original Data

Этот пункт меню служит для управления базой исходных наблюдений и включает в себя три подпункта: **Add New Series** для добавления новых серий, **Exist Series** для просмотра списка уже имеющихся серий и **Exist Sessions** для просмотра списка уже имеющихся сессий.

Подпункт меню **Add New Series** будет подробно рассмотрен в разделе «добавление новых серий». Выбор подпункта **Exist Series** приво-

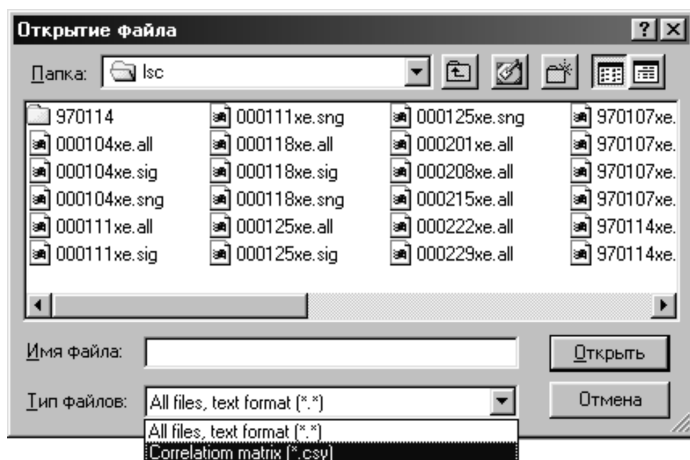


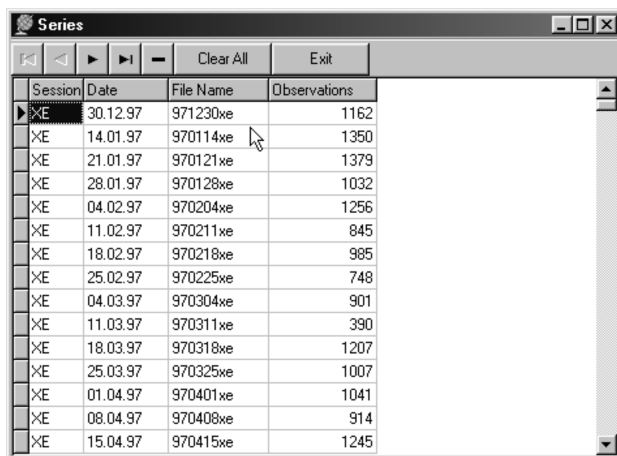
Рис. 3. Запрос открываемого файла

дит к открытию диалогового окна (см. рис. 4), в котором пользователь имеет возможность просматривать список серий и удалять их (другие операции с этим списком выполняются автоматически и для пользователя недоступны). Операции осуществляются с помощью расположенных сверху кнопок, слева направо:

- Переход к первой серии;
- Переход к предыдущей серии;
- Переход к следующей серии;
- Переход к последней серии; Удаление серии;
- Удаление всех серий;
- Завершение работы со списком серий, закрытие окна.

Перед операцией удаления программа запрашивает у пользователя подтверждение на удаление. В процессе удаления строки из собственной базы исходных данных удаляются также соответствующие файлы коррекций и наблюдений.

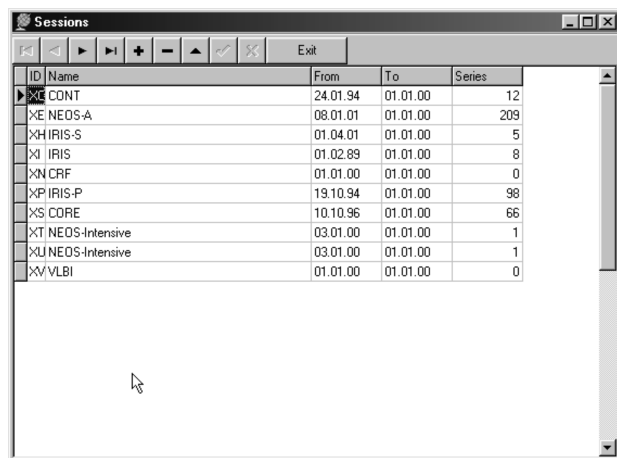
Выбор подпункта **Exist Sessions** приводит к открытию диалогового окна (см. рис. 5), в котором пользователь имеет возможность просматривать и редактировать список сессий. Имеется набор кнопок,



The 'Series' dialog window displays a table with four columns: Session, Date, File Name, and Observations. The table lists 16 series, each identified by a session (XE), a date, a file name, and a count of observations. The first row is highlighted with a mouse cursor.

Session	Date	File Name	Observations
XE	30.12.97	971230xe	1162
XE	14.01.97	970114xe	1350
XE	21.01.97	970121xe	1379
XE	28.01.97	970128xe	1032
XE	04.02.97	970204xe	1256
XE	11.02.97	970211xe	845
XE	18.02.97	970218xe	985
XE	25.02.97	970225xe	748
XE	04.03.97	970304xe	901
XE	11.03.97	970311xe	390
XE	18.03.97	970318xe	1207
XE	25.03.97	970325xe	1007
XE	01.04.97	970401xe	1041
XE	08.04.97	970408xe	914
XE	15.04.97	970415xe	1245

Рис. 4. Диалоговое окно просмотра состава серий наблюдений



The 'Sessions' dialog window displays a table with four columns: ID, Name, From, To, and Series. The table lists 11 sessions, each identified by an ID, a name, a start date, an end date, and a count of series. The first row is highlighted with a mouse cursor.

ID	Name	From	To	Series
CONT		24.01.94	01.01.00	12
XE	NEOS-A	08.01.01	01.01.00	209
XH	IRIS-S	01.04.01	01.01.00	5
XI	IRIS	01.02.89	01.01.00	8
XN	CRF	01.01.00	01.01.00	0
XP	IRIS-P	19.10.94	01.01.00	98
XS	CORE	10.10.96	01.01.00	66
XT	NEOS-Intensive	03.01.00	01.01.00	1
XU	NEOS-Intensive	03.01.00	01.01.00	1
XV	VLBI	01.01.00	01.01.00	0

Рис. 5. Диалоговое окно просмотра состава сессий наблюдений

аналогичный набору для списка серия, и четыре кнопки дополнительно, слева направо:

- Добавление сессии;
- Начало редактирования;
- Завершение редактирования/вставки;
- Отмена редактирования/вставки.

Эти четыре кнопки позволяют добавлять сессии, редактировать идентификатор и название сессии (другие поля формируются автоматически и недоступны для пользователя).

Кнопка добавления создает новую пустую строку, которую необходимо заполнить. Кнопка начала редактирования переводит систему в режим редактирования данной строки. Завершение редактирования/вставки осуществляется либо нажатием соответствующей кнопки, либо переходом к другой строке. Если процесс редактирования/вставки не был завершен, то кнопка отмены возвращает строку к исходному состоянию при редактировании или убирает ее при вставке.

Идентификатор должен быть уникальным; добавление новой сессии возможно, только если в базе данных не имеется другой сессии с таким же идентификатором. Изменение идентификатора уже имеющейся сессии непозволительно и недоступно для пользователя.

Удаление сессии ведет к удалению всех серий этой сессии с их файлами коррекций и наблюдений.

3.4. Пункт меню **Task**

Данный пункт меню содержит подпункты **Calculations** – для запуска вычислительных программ, **Graph Loc** – для запуска графической программы чистки данных в режиме чтения только файлов редукций и **Graph RSD** – для запуска в режиме чтения и файлов редукций и файлов невязок. Эти операции подробно описаны в разделах «Вычисления» и «Графическая чистка данных».

3.5. Пункт меню **Options**

Данный пункт меню содержит подпункты **Directories** для настройки директориев пакета и **Task** для установки режима запуска вычислительных программ.

Подпункт **Directories** открывает диалоговое окно (см. рис. 6) для установки различных директорий пакета. Можно ввести имя директории вручную, либо нажать кнопку Browse справа от соответствующего директория. Тогда откроется диалоговое окно (см. рис. 7) для просмотра дерева директорий и создания поддиректория. Подпункт **Task** поз-

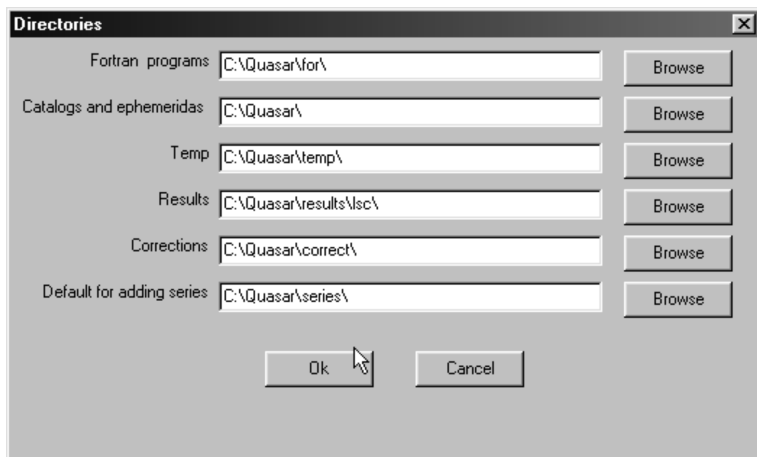


Рис. 6. Окно установки директорий

воляет установить приоритет выполнения вычислительных программ: обычный (**Normal**) либо высокий (**High**). После запуска управляющей программы по умолчанию устанавливается высокий приоритет.

3.6. Пункт меню Window

Данный пункт меню управляет расположением окон многооконной управляющей программы. Он имеет стандартные для **Windows** подпункты: **Cascade**, **Tile Horizontally**, **Tile Verically**, **Minimize All** (первые три из них продублированы кнопками главного окна – правые три кнопки, см. рис. 2), а также список всех открытых окон – выбор одного из них делает его текущим.

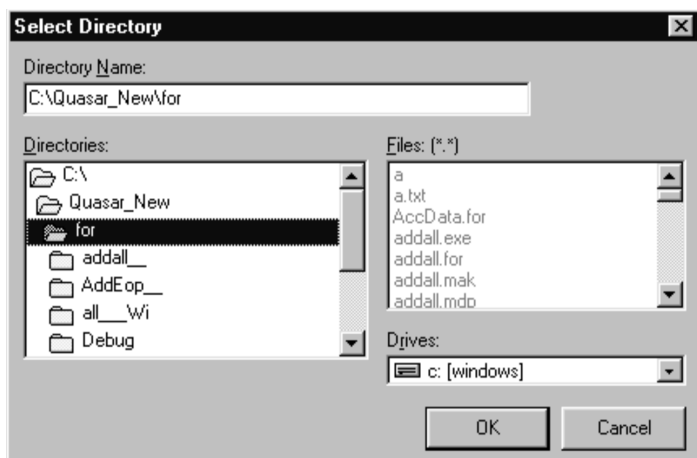


Рис. 7. Окно просмотра дерева директориев

3.7. Пункт меню Help

Данный пункт меню вызывает систему помощи пакета. В данный момент он содержит пункт меню **About**, вызывающий диалоговое окно с указанием версии и производителей пакета.

4. Просмотр корреляционных матриц

Просмотр осуществляется подпунктом меню управляющей программы **File/Open** и выбором в качестве типа открываемого файла **Correlation matrix**. В результате открывается окно вида, изображенного на рис. 8. В зависимости от величины модуля, элементы матрицы изображаются разными цветами:

- До 0.25 – темно-синий шрифт на белом фоне;
- От 0.25 до 0.5 – темно-синий шрифт на светло-сером фоне;
- От 0.5 до 0.75 – желтый шрифт на темно-сером фоне;
- Свыше 0.75 – желтый шрифт на черном фоне.

Переключатель в верхней части окна устанавливает число выводимых цифр после запятой.

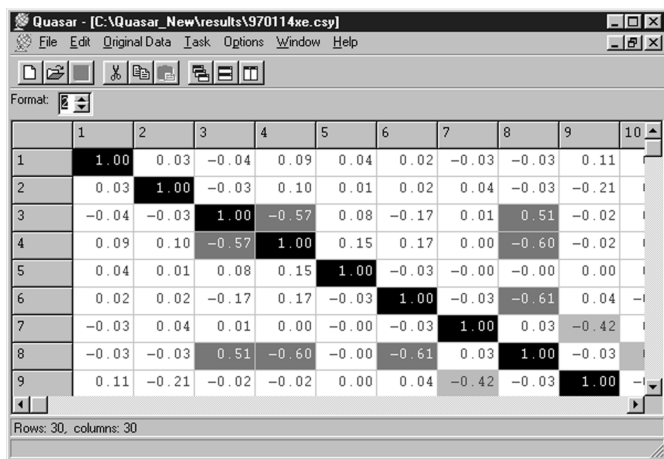


Рис. 8. Окно просмотра корреляционных матриц

5. Добавление серий в базу исходных наблюдений

База исходных наблюдений пополняется новыми сериями – файлами формата Mark3-DBN или NGS. При этом система формирует пару файл наблюдений/файл коррекций. Также возможно добавление уже готовых файлов наблюдений или пар файл наблюдений/файл коррекций.

Файлы коррекций хранятся в специальной директории файлов коррекций, файлы наблюдений – в произвольном месте на диске этого компьютера или в локальной сети (путь к файлам наблюдений хранится в файлах коррекций). Перед формированием нового файла наблюдений пользователь указывает директорий для него.

При добавлении файлов необходимо, чтобы файлы имели фиксированные расширения: Mark3-DBN – **mk3**, NGS – **ngs**, файлы наблюдений – **ser**, и файлы коррекций – **crt**.

Для добавления новых серий выполните следующие действия:

5.1 Выберите пункт меню **Original Data / Add New Series**.

5.2 Появится диалоговое окно открытия файлов, аналогичное изображенному на рис. 3. Выберите тип файлов – Mark-3 DBN, NGS,

файлы исходных данных (**series files**), либо файлы коррекций (**corrections files**). Выберите один или несколько файлов. Группу файлов можно выбрать, отметив мышкой первый файл, затем, держа нажатой клавишу **Shift**, последний; либо — отмечая последовательно мышкой каждый файл при нажатой клавише **Ctrl**.

- 5.3 Появится окно выбора сессии наблюдений, изображенное на рис. 9. Окно содержит список сессий с кнопкой добавления новой сессии, и в нижней части — переключатели, задающие путь для записи файла наблюдений.

Если все выбранные файлы имеют 8-символьные имена вида YYMMDDSS, где YY — год, MM — месяц, DD — число, SS — двухсимвольный идентификатор сессии, и для всех файлов в базу данных уже заведены сессии с такими идентификаторами, то можно выбрать строку «— **Auto** —» в списке сессий. Система попробует подобрать сессию для каждого файла, и если хотя бы для одного из них не сможет, выдаст сообщение и вернется к главному меню, не добавив ни одного файла.

Если имена файлов не имеют стандартного вида, то необходимо выбрать сессию, к которой они будут относиться. Если такой сессии нет в списке, ее можно добавить отсюда, нажав кнопку **New Session**. Появится диалоговое окно со строками ввода для идентификатора и имени новой сессии. После заполнения полей и нажатия кнопки **Ok** новая сессия будет добавлена в список сессий и выбрана. При загрузке готовых файлов наблюдений или коррекций становится активным переключатель в нижней части окна **Exist series files** с позициями **copy to another directory** и **leave on current place**. При включенной первой позиции файлы наблюдений записываются в директорию, указанный в строке под заголовком **Save Series To**; этот директорию можно изменить, нажав на кнопку **Browse** — появится диалоговое окно (см. рис. 7) выбора директории. Вторая позиция оставляет файл наблюдений на том же месте.

При загрузке файлов Mark-3 DBH или NGS форматов переключатель неактивен 2 — жестко зафиксирован в первой позиции.

- 5.4 Выберите сессию, установите правильный директорию и нажатием кнопки **Ok** запустите собственно процесс добавления файлов.

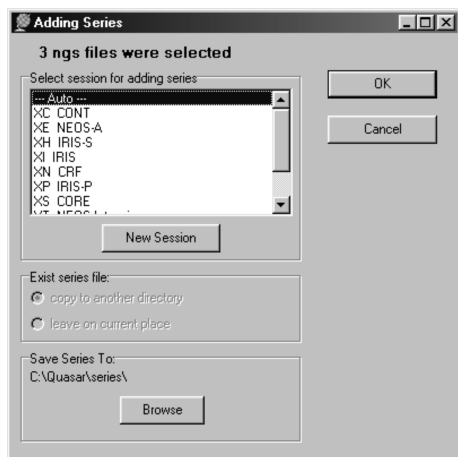


Рис. 9. Диалоговое окно запроса имени сессии при добавлении новых серий

6. Запуск вычислительных программ

Для запуска вычислений выполните следующие действия:

6.1 Выберите пункт меню **Task / Calculations**.

- 6.1.1 Откроется диалоговое окно выбора вычислительных программ, изображенное на рис. 10. В его левой части находится список выбранных программ. В центре — набор переключателей для выбора программ, справа для упрощения — кнопки, реализующие один из распространенных сценариев работы. Внизу окна расположены переключатели опций очистки обрабатываемых файлов коррекций, директория промежуточных файлов и файлов корреляционных функций.
- 6.1.2 Переключатели в центральной части окна включают или исключают программы из списка слева. Переключатели **Average**, **Reductions** и **FormS** управляют включением программ **average**, **reduct** и **forms** соответственно. Переключатель **Estimate** управляет включением программ оценивания; после его установки станут доступными ряд переключателей: переключатель выбора метода оценивания (средняя квадратическая

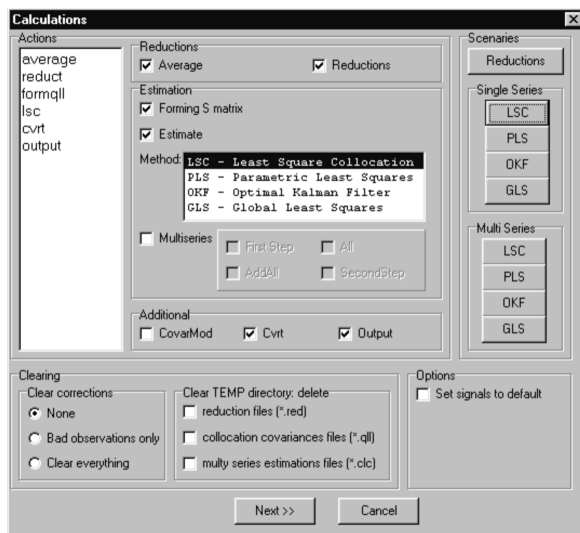


Рис. 10. Диалоговое окно выбора вычислительных программ

коллокация **LSC**, многопараметрический МНК **PLS**, оптимальный фильтр Калмана **OKF**, многогрупповой МНК **GLS**); переключатель **Multiseries**, определяющий, будет ли оценивание односерийным или многосерийным; если последний установлен, то активными станут переключатели **First Step**, **AddAll**, **All**, **Second Step**, определяющие набор программ многосерийного оценивания.

Кнопки в правой части окна — так называемые «сценарии» — позволяют упростить процесс формирования списка обрабатываемых программ. В результате нажатия на них устанавливаются переключатели в средней части окна, таким образом изменяя список программ. Кнопка **reductions** устанавливает переключатели **average** и **reductions**. Кнопки односерийного оценивания устанавливают переключатели **average**, **reductions**, **Estimate**, **cvrt** и **output**, в списке методов — соответствующий метод оценивания. Кнопки многосерийного оценивания кроме того устанавливают переключатели **Multiseries** и все четыре программы многосерийной обработки **First Step**, **AddAll**, **All**,

Second Step. Кнопки одно- и многосерийной коллокации также включают переключатель **FormS**.

- 6.1.3 Расположенные в нижней части окна переключатели управляют дополнительными опциями. Трехпозиционный переключатель **Clear Corrections** управляет процессом очистки файлов коррекций обрабатываемых серий: **None** — без очистки (по умолчанию), **Bad observations only** — только удаление информации о плохих наблюдениях, **Clear everything** — полная очистка. Группа переключателей на панели **Clear TEMP directory** управляет очисткой директория временных файлов: переключатель **reduction files (*.red)** даёт команду на очистку файлов редукций, **collocation covariance files (*.s)** — генерируемых программой **forms** файлов матрицы S^{-1} коллокации, **multy series estimation files (*.clc)** — промежуточных файлов многосерийной обработки данных; в директории временных файлов будут удалены все файлы выбранных типов. Наконец, переключатель **Set signals to default** удаляет файлы корреляционных функций (*.cov) обрабатываемых серий для использования априорных ковариаций. Все выбранные очистки производятся непосредственно перед запуском вычислений; система запросит подтверждение на очистку данных.
- 6.1.4 Выберите необходимые программы, режимы очистки и нажмите кнопку **Next** для продолжения работы.
- 6.2 Откроется окно выбора серий для обработки, изображенное на рис. 11. Слева находится список сессий. После отметки сессии в списке серий справа появляются все ее серии. Отмеченные в этом списке серии будут обрабатываться. Для облегчения выбора серии справа внизу расположены кнопки **Select** и **Unselect**, отмечающие или снимающие отметки с серий. Действие этих кнопок ограничено блоками **From** и **To**. Каждый блок состоит из текстового поля и выключателя. Если выключатель выключен, блок не оказывает воздействия на кнопки **Select** и **Unselect**, и их действие распространяется до первой (последней) серии. Если включен, то введенная в текстовом поле блока **From** дата ограничивает действие кнопок снизу, а в поле **To** — сверху. Для справки слева внизу выводится количество выбранных серий, общее количество наблюдений в них и число наблюдений в самой большой серии.

Выбрав серии, нажмите **Next** для продолжения, либо **Previous** для возвращения к диалоговому окну выбора вычислительных программ.

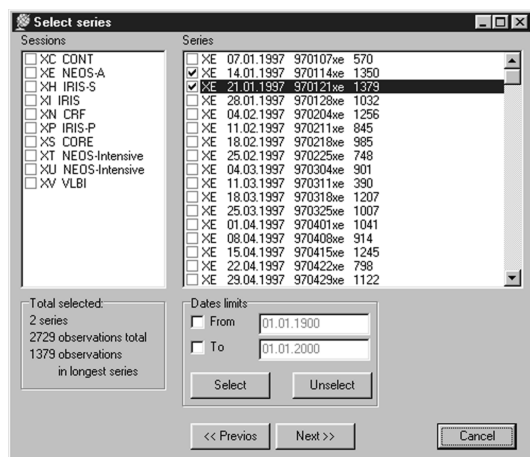


Рис. 11. Диалоговое окно выбора обрабатываемых серий

6.3 Если среди выбранных программ имеются редукции **average** или **reduct**, то откроется изображенное на рис. 12 диалоговое окно выбора состава обрабатываемых станций и источников. Оно имеет слева списки станций и источников. Перед открытием окна оно просматривает все обрабатываемые серии, формируя списки и проверяет наличие этих станций и источников в каталоге; результаты проверки выводятся в поле в правой части окна. Внизу окна имеется кнопка **Other Options** для редактирования других настроек редукций.

Выбрав станции и источники, нажмите **Next** (если кроме редукций ничего не заказывалось, вместо нее имеется кнопка **Ok**) для продолжения или **Previous** для возврата к предыдущему окну.

6.4 Если в диалоговом окне выбора состава обрабатываемых станций и источников была нажата кнопка **Other Options**, то появится окно (см. рис. 13) с различными параметрами редукционной обработки. Установите нужные параметры и нажмите **Ok**, либо **Cancel** для

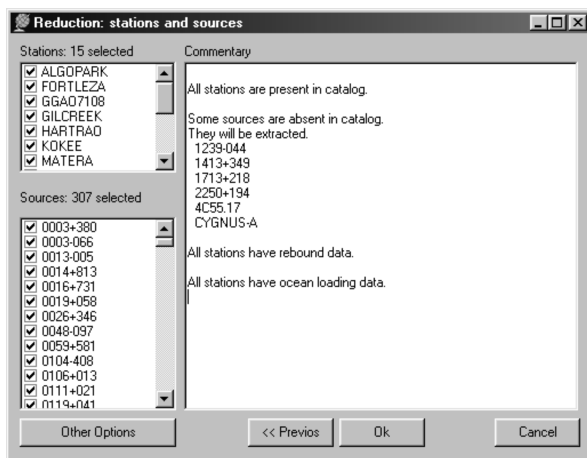


Рис. 12. Диалоговое окно выбора обрабатываемых станций и источников

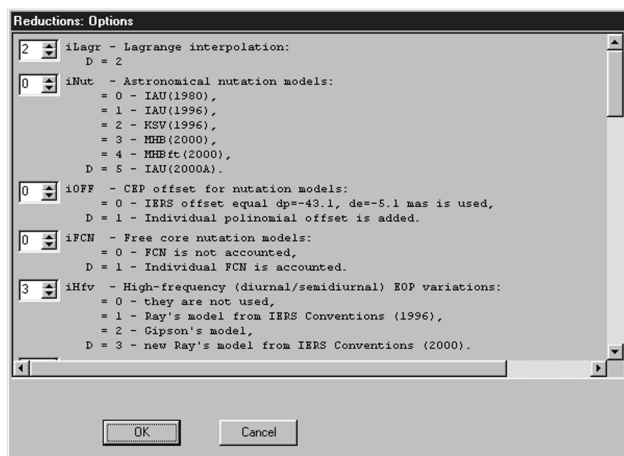


Рис. 13. Диалоговое окно установки параметров редуций

выхода без запоминания. Система вернется к диалоговому окну выбора состава обрабатываемых станций и источников.

- 6.5 Если в число выбранных программ входит одна из программ оценивания, появится окно, изображенное на рис. 14. Оно содержит таблицу настройки состава оцениваемых параметров, переключатели в правой части окна и кнопку настройки директория выходных файлов в нижней части. Параметры в таблице расположены по

Type	Name	Comm	Trend	Ser	Trend	Intr
Global	GAMMA	On	0	Off	0	Off
Global	PREC-ls	Off	0	Off	0	Off
Global	PREC-pl	Off	0	Off	0	Off
Global	NUT-psi	Off	0	On	0	Off
Global	NUT-eps	Off	0	On	0	Off
Global	UT1-UTC	Off	0	On	0	On
Global	POLE-x	Off	0	On	0	On
Global	POLE-y	Off	0	On	0	On
Global	GLOBL-h	On	0	Off	0	Off
Global	GLOBL-l	On	0	Off	0	Off
Source	SOUR-ras	On	0	Off	0	Off
Source	SOUR-dec	On	0	Off	0	Off

Parameters: 706 110 33

Save results: C:\Quasar\results\loc\

Options:

- ☒ Estimate signals
- ☒ Do reweighting
- ☐ Save correlation
- ☒ Do regularization

Get Loc As:

- ☒ Loc
- ☐ Loc-AX-BY
- ☐ RSD

15 stations
313 sources

Change << Previous Ok Cancel

Рис. 14. Диалоговое окно выбора оцениваемых параметров

строкам. Первые два столбца ее – тип и имя параметра; их значения неизменны. Третий, пятый и седьмой столбцы указывают режим оценивания общего, суточного и внутрисуточного компонента соответственно; они принимают значения **On** (включен, надпись зеленого цвета) или **Off** (выключен, надпись красного цвета). Отметкой мышкой можно изменить значение на противоположное. Четвертый и шестой столбец показывают степень трендов общего и суточного компонентов соответственно – целое неотрицательное число. Если отметить эту ячейку мышкой, то на ее месте появится поле редактирования со стрелками вверх и вниз; пользуясь стрелками или введя значение с клавиатуры, можно установить степень тренда. Не отмеченные ячейки показаны зеленым или красным цветом в зависимости от того, включен ли соответствующий ком-

понент в оценивание (если компонент не включен, то, естественно, степень его тренда будет проигнорирована программами оценивания). Внизу таблицы приводится общее количество оцениваемых компонентов – с учетом степеней их трендов, числа станций и источников.

В правой части окна располагаются переключатели для включения/выключения оценивания сигналов и невязок (**Estimate\break signals**), (**Do reweighting**) перевзвешивания наблюдений, сохранения корреляционных матриц (**Save correlations**), выполнения регуляризации (**Do regularization**), а также трехпозиционный переключатель **Get Loc As** взятия для оценивания в качестве вектора О-С самого этого вектора **Loc** (по умолчанию), невязок **RSD** или суммы невязок с сигнальной частью **Loc-AX-BY**.

В нижней части окна расположена строка указания директория для результирующих файлов с кнопкой его изменения. При нажатии этой кнопки появится изображенное на рис. 7 окно. Установив нужный директорию, нажмите кнопку **Ok**.

Выбрав нужный состав параметров и выставив опции, нажмите кнопку **Next** (если программа **covarmod** не заказывалась, вместо нее имеется кнопка **Ok**) для продолжения, либо **Previous** для возврата к предыдущему окну.

- 6.6 Если заказывалась программа **covarmod**, то появляется изображенное на рис. 15 диалоговое окно. Здесь пользователь для каждого сигнала может выбрать режим оценивания: **Full** для полного оценивания, **Disp** для оценивания дисперсий и взятия априорной корреляционной функции и **No** для взятия априорных дисперсии и корреляции. Режимы меняются отметкой мышкой в соответствующей клетке таблицы. Отметка в первом столбце **For All Series** вызывает изменение режима во всей строке. Кроме того, нажатие одной из трех кнопок (**Full**, **Disp**, **No**) вызывает изменение режима во всем активном столбце, если активен первый столбец или включен переключатель **For All Series** внизу кнопок – во всех столбцах. Выберите режим и нажмите **Ok**.
- 6.7 Если была назначена чистка директория временных файлов, система запросит подтверждение этого действия. Нажатием кнопки **Cancel** можно отменить чистку и всю дальнейшую работу.
- 6.8 Если была назначена чистка файлов коррекций, система запросит подтверждение этого действия. Нажмите **Yes** для очистки, **No**

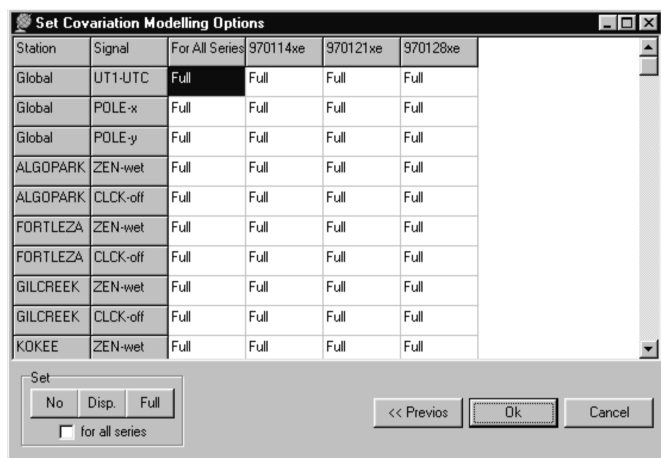


Рис. 15. Диалоговое окно настройки программы **covarmod**

для отмены очистки и продолжения работы, **Cancel** для отмены работы.

- 6.9 Система свернет управляющую программу и начнет последовательно запускать вычислительные. После окончания работы последней из них управляющая программа восстановится. Если одна из программ не смогла сработать, будет выдано сообщение о ее аварийном выходе.
- 6.10 Если все программы сработали нормально и происходило оценивание, то для первой из обработанных серий будут открыты окна с выходными файлами оценок среднесуточных параметров, невязок и матриц взаимных корреляций; если оценивались общие параметры – файл оценок общих параметров; если среди запускаемых программ была **cvrt** или **output** – их выходные файлы.
- 6.11 Если было аварийное завершение работы, будет открыт файл **calc.log** с протоколом работы вычислительных программ.

7. Система графической чистки данных

Данная программа может запускаться как после выполнения редукций, так и после оценивания. Она читает файлы редукций и – во втором случае – файлы невязок. Вводимые исправления записываются в файл коррекций базы исходной данных.

В процессе работы программа выводит на экран график следующих (по выбору пользователя) величин:

- разности измеренных и теоретических задержек **Loc**;
- невязки решения простейшего МНК **LSM**;
- невязки оценивания **RSD**;
- невязки оценивания, деленные на ошибки наблюдений **RSD/Sigma**.

Последние два режима доступны, если программа запускается по результатам оценивания с загрузкой файла невязок.

В каждом из этих режимов кроме первого возможен просмотр информации как по любой из баз (однобазовый режим), так и по всем базам одновременно (многобазовый). В режиме **Loc** многобазовый просмотр заменен многобазовым режимом **LSM**.

Режим **LSM** выводит невязки встроенного МНК-оценивания. Это оценивание производится с фиксированным набором параметров. В него входят при однобазовом режиме – квадратичный тренд разности хода стандартов времени (часов) станций и линейный тренд влажной составляющей тропосферной задержки; при многобазовом – 5 параметров вращения Земли, линейный тренд влажной составляющей тропосферной задержки на каждой станции и квадратичный хода часов на всех станциях кроме опорной (последней в списке). Кроме того, этот режим осуществляет вычисление поправок хода часов (см. ниже).

Пользователь имеет возможность с помощью мыши укрупнять для просмотра различные участки графика, а также выделять часть точек.

Плохие наблюдения отбраковываются обычно в режимах **RSD/Sigma** или **RSD**, иногда в режиме **LSM** (особенно плохие наблюдения, заметные уже после редукций). Это делается либо автоматически – командой фильтрации по критерию задаваемого количества СКО, либо вручную – выделив часть точек и удалив их.

Основное назначение графической программы – удаление нерегулярностей хода часов (скачков) на какой-либо из станций. Типичные примеры таких нерегулярностей приведены на рис. 16.

Скачок нулевого порядка вызывает резкое изменение показаний стандарта времени станции. Л. Петров [4] предполагал, что величины этих скачков имеют некоторый шаг квантования. К сожалению, при обработке обнаружилось много скачков, не кратных этому шагу. Сейчас попытки квантовать скачок программой не используются.

Обнаружились также скачки более высоких порядков, когда внешне скачкообразно меняются производные показаний часов (отсюда термин «скачок n -го порядка» – изменение производных до n -ой включительно). Программа позволяет устранять скачки нулевого, первого и второго порядков.

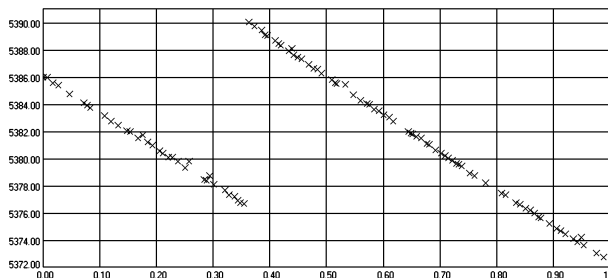
Скачки часов происходят нечасто, а более чем один скачок на более чем одной станции в течение серии – явление крайне редкое. Поэтому программа предназначена для удаления одного скачка на одной станции. Если обнаруживается более одного скачка, «лишние» наблюдения необходимо стереть.

В ходе устранения скачка пользователь просматривает в режиме **Loc** все базы, определяя, на какой из станций произошел скачок, отмечает все наблюдения этой станции после скачка (или до скачка, это не принципиально) и специальным образом помечает их. Затем он переходит в многобазовый **LSM**-режим и дает команду учета скачка различных степеней. В соответствии с этим алгоритм МНК для помеченных точек пытается найти поправку, отображая результат на графике. Приемлемый результат фиксируется, найденная поправка каждого наблюдения записывается в файл коррекций и учитывается при следующем запуске редукций.

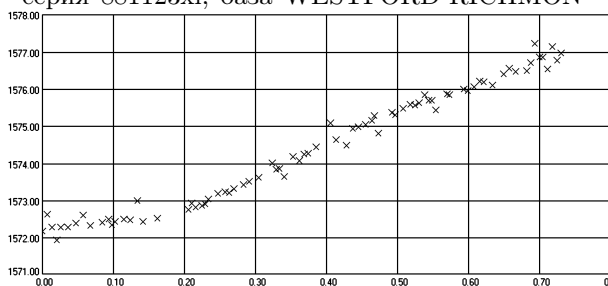
Программа графической чистки запускается выбором в главном меню либо команды **Task/Graph Loc** для запуска сразу после редукций с чтением только файлов редукций, либо **Task/Graph RSD** для запуска после оценивания с чтением файлов невязок.

Если программа чистки запускается сразу после запуска управляющей программы пакета, то запрашивается список обрабатываемых серий – открывается диалоговое окно выбора серий для обработки (см. пп. 7.3); в противном случае берется тот список серий, который в последний раз обрабатывался вычислительными программами пакета. После запуска программы графической чистки открывается окно этой программы, изображенное на рис. 17.

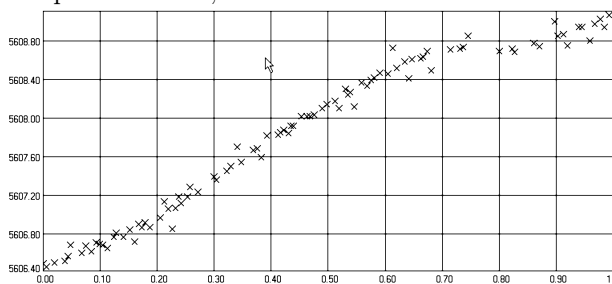
Вверху окна располагается меню программы и набор кнопок, ниже график, под ним слева направо – панель управления процессом



а) скачок нулевого порядка;
серия 881123xi, база WESTFORD-RICHMON



б) скачок первого порядка;
серия 890201xi, база WESTFORD-HRAS 085



в) скачок второго порядка;
серия 881118xi, база WESTFORD-HRAS 085

Рис. 16. Нерегулярности хода стандарта времени и частоты
на примере серий сессия наблюдений IRIS-A

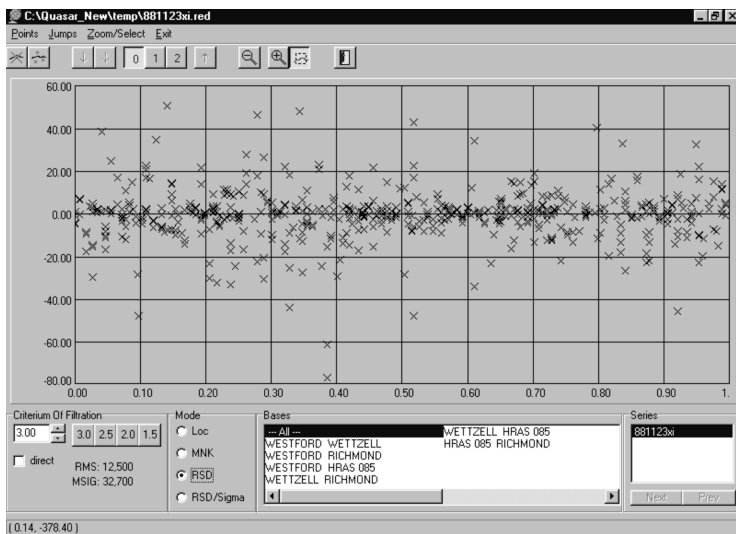


Рис. 17. Окно программы графической чистки данных

фильтрации, переключатели режимов просмотра и баз, список обрабатываемых серий с кнопками **Next** и **Prev**.

Ниже описано, как выполнить различные действия с помощью программы графической чистки.

7.1 Чтение/запись серий

При запуске программа открывает первую обрабатываемую серию из списка. К другой серии можно перейти ее отметкой мышью в списке серий; для перехода к следующей или предыдущей серии можно использовать кнопки **Next** или **Prev** или клавиши клавиатуры PageDown или **PageUp** соответственно.

Если в обрабатываемую серию были внесены изменения, то они будут сохранены автоматически при переходе к любой другой серии или при закрытии программы. Серия станет недоступной для повторной чистки до тех пор, пока для нее не будут запущены редукции.

7.2 Выбор режимов просмотра

Режим просмотра выбирается переключателем режимов мышью, либо клавиатурой клавишами **1,2,3,4** соответственно. Режимы **RSD** и **RSD/Sigma** доступны, только если был благополучно прочтен файл невязок серии.

База выбирается переключателем баз мышью либо клавиатурой клавишами «,» – предыдущая база, «.» – следующая, «/» – много-базовый режим (названия клавиш даны для латинского регистра).

7.3 Выделение области на графике

Одна из наиболее часто выполняемых операций – выделение области. Она делается обычным для Windows-программ образом:

7.3.1 Переместите указатель мыши на график;

7.3.2 Нажав и держа левую кнопку мыши, перемещайте указатель в другую точку. Пунктирный прямоугольник будет показывать обводимую область.

7.3.3 Отпустите левую кнопку мыши. В зависимости от режима обведения, либо будут выделены обведенные точки, либо изменится масштаб изображения.

7.4 Меню и кнопки программы

Для выполнения различных операций служит меню, включающее следующие пункты: **Points**, **Jumps**, **Zoom/Select**, **Exit**. Расположенные под меню кнопки дублируют эти команды.

7.4.1 Пункт **Points** включает подпункты **Delete** для удаления точек (см. п. 7.5) и **Filter** для фильтрации (см. п. 7.6). Они продублированы кнопками первой и второй слева и клавишами клавиатуры **Delete** и **Insert** соответственно.

7.4.2 Пункт **Jumps** осуществляет работу по устранению скачков (см. п. 7.7) и содержит подпункты **Set Jump**, **Clear Jump**, **Jump Level 0**, **Jump Level 1**, **Jump Level 2**, **Access Jump** и продублированы кнопками с третью по восьмую слева.

7.4.3 Пункт **Zoom/Select** управляет режимами обведения и содержит подпункты **Zoom Out**, **Zoom Mode**, **Select Mode**, продублированные тремя предпоследними справа кнопками. Подпункт **Zoom Out** масштабирует график таким образом, чтобы на него попали все наблюдения серии; такое масштабирование происходит при открытии серии. Если отмечен подпункт **Zoom Mode** (утоплена соответствующая кнопка), то после выделения области на графике он пе-

ремасштабируется так, что выделенная область занимает все видимое место на графике.

Если отмечен подпункт **Select Mode** (утоплена соответствующая кнопка, этот режим активен после запуска программы), то после выделения области на графике все точки, попавшие в эту область, выделяются – окрашиваются красным цветом. Все ранее выделенные точки теряют выделение; чтобы избежать этого, нужно в процессе выделения удерживать нажатой клавишу клавиатуры **Shift**. Операции удаления наблюдений и работы со скачками производятся над выделенными наблюдениями.

7.4.4 Пункт **Exit**, продублированный крайней справа кнопкой, завершает работу программы.

7.5 Удаление наблюдений

Выделите удаляемые наблюдения и отметьте подпункт меню **Delete**. Программа запросит подтверждение на удаление точек и удалит их.

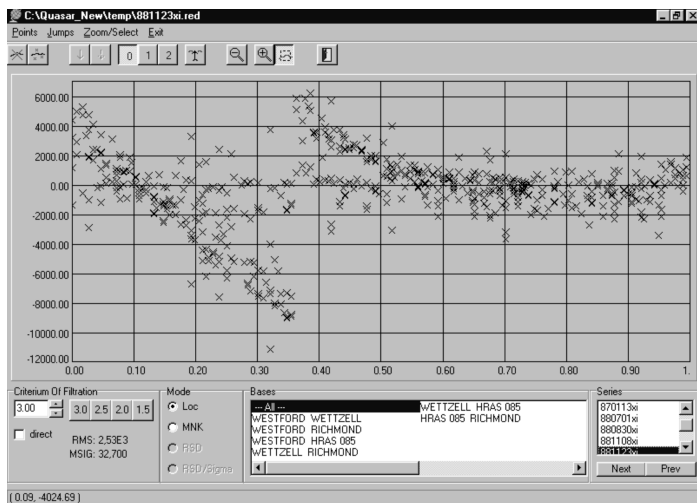


Рис. 18. Скачок при просмотре в многобазовом режиме.
Серия 881123xi сессии IRIS-A

7.6 Фильтрация наблюдений

Отметьте подпункт меню **Filter**. Программа снимет выделение с выделенных ранее точек, выделит некоторый новый набор точек, запросит подтверждение на их удаление и удалит.

Набор выделяемых фильтрацией точек зависит от положения переключателей панели **Criterium Of Filtration**, расположенной в левой нижней части окна. Панель включает следующие элементы: текстовое поле, в котором указывается число – критерий фильтрации, кнопки **3.0**, **2.5**, **2.0**, **1.5**, переключатель **direct**.

Кнопки служат для удобства; при нажатии они выставляют свое значение в текстовом поле.

Если переключатель **direct** включен, то отфильтровываются те точки, выводимые на экран значения которых больше указанного в текстовом поле числа (такая фильтрация обычно используется при просмотре безразмерных величин в режиме **RSD/Sigma**).

Если переключатель **direct** выключен, то вычисляется **RMS** выводимых на экран значений точек, домножается на величину в текстовом поле, и точки, значение которых больше этого числа, отфильтровываются.

Для справки в этой панели также выводятся значения **RMS** и **MSIG**.

7.7 Удаление скачков

Наличие скачков хорошо видно при просмотре в любом многобазовом режиме в виде больших выбросов целых групп точек наблюдений – см. рис. 18.

Для удаления скачков выполните следующие действия:

- 7.7.1 Просматривая все базы, определите станцию, на которой произошел скачок; скачки нулевого, первого и иногда второго порядка хорошо различимы в побазовом режиме **Loc**, первого и второго – в побазовом режиме **LSM**.
- 7.7.2 На каждой базе этой станции отметьте наблюдения, происшедшие либо до, либо после скачка; выберите подпункт меню **Set Jump**. Наблюдения будут окрашены в синий или зеленый цвет – в зависимости от того, «вверх» или «вниз» был скачок нулевого уровня. Если нужно снять с наблюдений пометку о принадлежности к скачку, нужно выбрать подпункт меню **Clear Jump**, – пометки будут сняты со всех наблюдений базы.

- 7.7.3 Перейдя в многобазовый LSM или **Loc**-режим, включая/ выключая подпункты меню **Jump Level 0, Jump Level 1, Jump Level 2** (утапливая/поднимая кнопки 0,1,2), подберите подходящий вариант учета членов скачка.
- 7.7.4 Для подтверждения учета скачка выберите подпункт **Access Jump**. Окрашивание синим/зеленым цветом с наблюдений будет снято и информацию о «скачковых» поправках станет готовой для записи.
- 7.7.5 Плохое устранение скачка на всех комбинациях его членов может означать либо неправильное отнесение наблюдений к «скачковым» —тогда необходимо повторить пп. 7.7.1—7.7.2, либо наличие в серии более чем одного скачка. Данная программа может удалять только один скачок, и относящиеся ко второму и последующим скачкам наблюдения необходимо удалить.

8. Утилита SetSeriesPath

Данная утилита восстанавливает хранящиеся в файлах коррекций пути к файлам наблюдений. Это может потребоваться либо при переносе файлов наблюдений в другой директорию, либо при переносе файлов коррекций на другой компьютер (предполагается, что там имеются соответствующие файлы наблюдений, но их расположение иное).

Запуск утилиты осуществляется нажатием кнопки **Start** панели Windows-95 и последовательным выбором пунктов **Programs\Quasar\SetSeriesPath**. После запуска появляется главное окно утилиты, изображенное на рис. 19. Утилита проверяет все файлы коррекций и выводит в окно справа **Wrong Corrections** имена тех из них, файлы наблюдений которых не найдены. Нужно на панели слева **Series Directory** установить путь к файлам наблюдений и нажать кнопку **Check**. Утилита проверит наличие файлов наблюдений в этом директории, для найденных откорректирует пути в файлах коррекций и исключит их из списка **Wrong Corrections**. И так далее до нахождения всех файлов наблюдений.

Файлы коррекций утилита ищет в директории файлов коррекций. По умолчанию относительный путь к нему **..\correct**. Если это не так, необходимо установить правильный директорий нажатием кнопки **Set corrections directory** и в появившемся диалоговом окне установить правильный директорий.

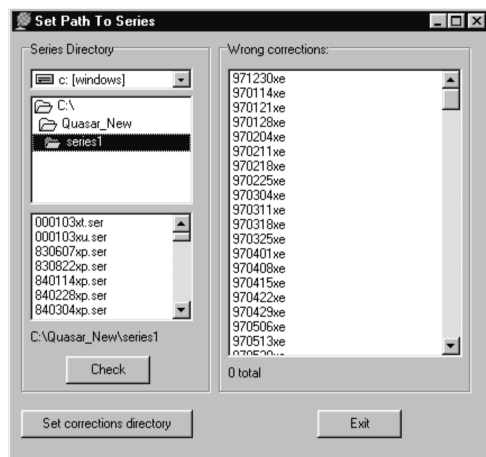


Рис. 19. Главное окно утилиты SetSeriesPath

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту 00-02-16690.

Список литературы

- [1] Губанов В.С., Суркис И.Ф. Обработка РСДБ-наблюдений: Программный пакет QUASAR. I. Редукция данных наблюдений. Сообщения ИПА РАН, № 141, 2002.
- [2] Губанов В.С., Козлова И.А., Суркис И.Ф. Обработка РСДБ-наблюдений: Программный пакет QUASAR. II. Методы анализа данных. Сообщения ИПА РАН, № 142, 2002.
- [3] Суркис И.Ф. Обработка РСДБ-наблюдений: Программный пакет QUASAR. III. Структура и схема функционирования. Сообщения ИПА РАН, № 143, 2002.
- [4] Петров Л.Ю. Вторичная обработка геодезических РСДБ наблюдений. Оценивание параметров модели. Сообщения ИПА РАН, № 6, 1995.

И. Ф. Суркис

Обработка РСДБ-наблюдений: Программный пакет QUASAR. IV. Инструкция по эксплуатации.

Оригинал-макет подготовлен с помощью системы **L^AT_EX**

Подписано к печати 2.04.2002	Формат $60 \times 90/16$.	Офсетная печать.	Печ.л. 2.0
Уч.-изд.л. 2.0	Тираж 100	Заказ	бесплатно

Отпечатано в типографии ПИЯФ РАН
(188350 Ленинградская обл., г. Гатчина, Орлова роща).

Институт прикладной астрономии РАН, 197110, С.-Петербург, Ждановская ул., 8.