

Collection Light Technology

<http://neoastrosoft.com>



Руководство пользователя

Версия **1.8.6.1**

2018

Содержание:

1. Лицензионное соглашение	4
2. Общие сведения	10
3. Минимальные системные требования	10
4. Поддерживаемые форматы файлов	10
5. Настройка под Windows	11
6. Настройка под Linux	11
6.1. Проверка версии Java	11
6.2. Установка необходимых прав	11
6.3. Обновление компилятора C & C++	12
6.4. Обновление библиотек для БД	13
6.5. Установка библиотек для отправки отчётов (e-mail) в LookSky	13
7. Запуск CoLiTec Control Center	13
8. Внешний вид CoLiTec Control Center	14
8.1. Главное окно	14
8.2. Кнопки управления	15
8.3. Режимы обработки	16
8.4. Рабочая область	17
8.5. Окно сообщений обработки	18
8.6. Окно настроек	19
8.6.1. Раздел "Общее"	19
8.6.2. Раздел "База данных"	20
8.6.3. Раздел "OLDAS"	21
8.6.4. Раздел "OLDAS обработка"	22
8.6.5. Раздел "Пути к модулям"	23
9. Установка первичных настроек обработки	24
9.1. Создание индивидуальных настроек для каждого телескопа	25
9.2. Выбор астро-, фотометрических каталогов	25

9.3. Установка базовых настроек	26
9.4. Установка настроек для калибровки кадров.....	26
9.5. Установка настроек для отправки отчётов	29
10. Формирование кривых блеска	30
10.1. Создание файла-задания «LCP».....	30
10.2. Установка настроек для формирования кривых блеска	33
10.3. Установка настроек апертуры	34
11. Обработка в режиме «CoLiTec-Day»	36
12. Обработка в режиме «OLDAS-Night».....	37
13. Анализ сформированных кривых блеска	38
14. Ручной режим формирования кривых блеска.....	42
15. Отправка кривых блеска на сайт виртуальной обсерватории.....	44
16. Приложение А	46

1. Лицензионное соглашение

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «COLITECVS»

1. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЛИЦЕНЗИИ

Данное Лицензионное соглашение с конечным пользователем является законным договором между Вами (физическим или юридическим лицом) и группой разработчиков проекта *Collection Light Technology (CoLiTec)*. Проект CoLiTec предоставляет Вам Лицензионное соглашение («Лицензия») на использование программного обеспечения «CoLiTecVS» («Программное обеспечение»), а Вы принимаете ограниченную неисключительную лицензию на использование программного обеспечения на условиях, определяемых настоящим Лицензионным соглашением.

В рамках данного Лицензионного соглашения Программное обеспечение включает любые обновления, усовершенствования, модификации, новые версии или дополнения, разработанные разработчиками, доступ к которым конечные пользователи могут получить через веб-сайт (<http://neoastrosoft.com>). Невзирая на вышесказанное, разработчики не несут никаких обязательств по предоставлению обновлений, усовершенствований, модификаций, новых версий или дополнений к программному обеспечению.

1.1. Установка и использование программного обеспечения «CoLiTecVS»

Принимая данное Лицензионное соглашение, Вы имеете право установить копию программы на не более чем на 1 компьютер.

1.2. Копии и модификации

Запрещено осуществлять обратное проектирование, декомпиляцию, дизассемблирование и прочие преобразования Программного обеспечения.

Запрещено каким-либо образом изменять или адаптировать Программное обеспечение.

Запрещено предоставлять или распространять Программное обеспечение среди других лиц. Распространение программного обеспечения «CoLiTecVS» возможно только через веб-сайт (<http://neoastrosoft.com>).

1.3. Предоставление лицензии на удаленный доступ к программному обеспечению

1.3.1. Для доступа к своей лицензионной копии программного обеспечения и ее использования Вы можете использовать технологии удаленного доступа (например, Remote Desktop, Radmin, Team Viewer), но при условии, что с помощью средств удаленного доступа к программному обеспечению обращается и использует его только основной пользователь устройства, к которому происходит удаленный доступ. Данные права удаленного доступа не позволяют Вам одновременно использовать программное обеспечение на устройстве, где создан сеанс удаленного доступа.

1.3.2. Разработчики Программного обеспечения имеют право на удаленный доступ к пользовательской машине для обслуживания, отладки и устранения ошибок при использовании Программного обеспечения, используя при этом технологии удаленного доступа (например, Remote Desktop, Radmin, Team Viewer). Удаленный доступ может предоставляться пользователем постоянно или по запросу разработчика.

1.3.3. Пользователи, обладающие услугой «Сервис» в полном пакете Программного обеспечения, могут обратиться к разработчикам с просьбой оказать им помощь, используя технологии удаленного доступа (например, Remote Desktop, Radmin, Team Viewer).

1.4. Предоставление лицензии на документацию

Документация, сопровождающая программное обеспечение, лицензирована только для внутреннего некоммерческого использования.

2. ДРУГИЕ ПРАВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1. Пользователь Программного обеспечения обязуется выдать по запросу разработчиков акт о реализации с перечислением сделанного (открытого, измеренного) с использованием программы.

2.2. Разработчики проекта CoLiTec имеют право писать статьи о программе и ее использовании и обязуются в эти статьи включать исполнителей, указанных пользователем Программного обеспечения.

2.3. При публикации результатов исследований, полученных с использованием Программного обеспечения, обязательна ссылка на официальный веб-сайт (<http://neoastrosoft.com>) и/или публикацию, авторами которой являются разработчики проекта CoLiTec.

3. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ

3.1. Использование отчетов, нарушение условий лицензии и средства защиты прав

Разработчики проекта CoLiTec оставляют за собой право на получение информации по использованию Программного обеспечения, включая имена пользователей, IP-адреса, служебную и другую информацию, имеющую отношение к данному вопросу. Любое несанкционированное использование Программного обеспечения будет рассматриваться разработчиками как нарушение условий настоящего Лицензионного соглашения с конечным пользователем.

3.2. Права собственности на Программное обеспечение

Вы признаете, что Программное обеспечение является собственностью разработчиков, а также что Программное обеспечение защищено законом «об авторском праве и смежных правах». Вы также признаете и выражаете согласие с тем, что в отношениях между Вами и разработчиками, разработчики владеют всеми правами и интересами в отношении Программного обеспечения, включая

относящиеся к ним права на интеллектуальную собственность в соответствии с законами «об авторском праве и смежных правах», «о коммерческой тайне» и «о торговых марках». Данная Лицензия не предоставляет Вам никаких интересов собственника на Программное обеспечение, но предоставляет только ограниченное право использования, которое может быть отозвано разработчиками Программного обеспечения в соответствии с условиями данной Лицензии.

4. СРОК ДЕЙСТВИЯ И РАСТОРЖЕНИЕ

Настоящее соглашение вступает в силу после того, как Вы выразите согласие с условиями Соглашения, или после того, как Вы загрузили, получили доступ и начали использовать Программное обеспечение, даже в случае если Вы явным образом не выразили согласие с условиями Соглашения. Данная Лицензия остается в силе до момента расторжения. Без ущемления любых других прав, данная Лицензия будет автоматически расторгнута, если Вы нарушите любое из описанных ниже ограничений или требований.

Вы можете расторгнуть настоящее Лицензионное соглашение в любое время, направив уведомление по электронной почте colitec@neoastrosoft.com о Вашем решении расторгнуть Соглашение и удалив Программное обеспечение. В случае, если Вы нарушили любое из условий Лицензии, разработчики имеют право расторгнуть её. После расторжения Лицензии по инициативе разработчиков Вы соглашаетесь удалить Программное обеспечение.

5. ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПО ЛИЦЕНЗИИ

5.1. Гарантии на программное обеспечение

Программное обеспечение «CoLiTecVS» предоставляется на условиях «как есть» (as is). Разработчики проекта CoLiTec четко заявляют о том, что они не предоставляют гарантии того, что Программное обеспечение будет соответствовать Вашим требованиям, а также что в процессе работы Программного обеспечения не будут возникать прерывания или ошибки.

Вы несете ответственность за выбор Программного обеспечения, которое позволит Вам достичь намеченных результатов, а также ответственность за результаты, которые будут достигнуты благодаря использованию Программного обеспечения. Вы должны нести все риски, связанные с качеством и производительностью Программного обеспечения.

5.2. Нанесение убытков

Ни в каких случаях разработчики не несут ответственности перед Вами или любой другой имеющей к Вам отношение стороной за любые сопутствующие, случайные, косвенные, фактические, типовые или штрафные убытки или потерю прибыли, даже если разработчики были осведомлены о возможности таких убытков.

5.3. Доработки программного обеспечения

Пользователь Программного обеспечения имеет право вносить свои предложения по доработке и усовершенствованию Программного обеспечения. Все они будут рассмотрены и по возможности со временем учтены.

6. ИЗМЕНЕНИЯ УСЛОВИЙ ЛИЦЕНЗИОННОГО СОГЛАШЕНИЯ

Данная Лицензия может изменяться разработчикам в одностороннем порядке. Уведомление Пользователя о внесенных изменениях в условия данной Лицензии публикуется на веб-сайте (<http://neoastrosoft.com>).

Указанные изменения в условиях данной Лицензии вступают в силу с даты их публикации, если иное не оговорено в соответствующей публикации.

7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «НЕ ДЛЯ ПРОДАЖИ»

Программное обеспечение «CoLiTecVS» «Не для продажи» («Not for Resale» или «NFR») не может быть продано или каким-либо иным способом передано за плату, оно может быть использовано только для демонстрации, тестирования или оценки.

8. РАЗДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ

Программное обеспечение «CoLiTecVS» лицензируется как единый продукт. Его компоненты не могут быть разделены для использования на нескольких устройствах.

9. ЗАПРЕТ НА ПЕРЕДАЧУ ВО ВРЕМЕННОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ И КОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Запрещается предоставлять программное обеспечение «CoLiTecVS» в прокат, в аренду, во временное пользование и использовать программу для оказания третьим лицам сетевых услуг на коммерческой основе.

10. СОГЛАСИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ

По желанию пользователя разработчики проекта CoLiTec могут собрать и использовать техническую информацию, полученную в ходе предоставления ему услуг по технической поддержке продукта в отношении программного обеспечения.

Разработчики проекта CoLiTec могут использовать эту информацию исключительно для улучшения своей продукции или для предоставления Вам специализированных услуг и технологий и обязуется не раскрывать эту информацию в форме, позволяющей установить Вашу личность.

11. ПОЛНОТА ЛИЦЕНЗИОННОГО СОГЛАШЕНИЯ

В случае возникновения вопросов, касающихся данного Лицензионного соглашения с пользователем, или при необходимости связаться с разработчиками проекта CoLiTec по каким-либо причинам – используйте информацию об адресах, прилагаемую к программному обеспечению «CoLiTecVS» (colitec@neoastrosoft.com), или посетите веб-сайт (<http://neoastrosoft.com>).

2. Общие сведения

CoLiTecVS (Variable Stars) – кроссплатформенный программный комплекс для автоматизированного построения кривых блеска исследуемых звёзд.

Контроль и управление процессом обработки любых типов астрономических данных осуществляется с помощью **CoLiTec Control Center (3C)**.

3C – кроссплатформенный модуль программного комплекса **CoLiTecVS**, который позволяет пользователю запускать различные типы обработки, подключая соответствующие модули обработки.

3. Минимальные системные требования

- Операционная система **Windows 7** или выше (32, 64-bit), **UNIX** система (32, 64-bit);
- **Процессор** с частотой не ниже 1 ГГц;
- **Оперативная память** объемом не менее 1 Гб;
- **Свободное место** на жестком диске не менее 200 Мб;
- Установленная [Java SE Runtime Environment](#) не ниже версии 1.8.0.77;
- Минимальное разрешение экрана не ниже 1360 x 600;
- Наличие интернет подключения со свободным доступом (без использования прокси-серверов).

ВАЖНО! При несоответствии минимальным системным требованиям работа программы может быть некорректна. Также при отсутствии интернет подключения не может быть реализована часть возможностей: работа с астрометрическими и фотометрическими каталогами онлайн, отождествление найденных объектов с данными [MPC](#), отправка отчётов на заданный e-mail.

4. Поддерживаемые форматы файлов

CoLiTec Control Center поддерживает двумерные *fits* файлы любой разрядности (*.fit, *.FIT, *.fits, *.FITS, *.fts, *.FTS). Содержимое *fits* файлов, их структура и заголовки должны быть заполнены в соответствии с [fits стандартами](#)

[NASA](#), учитывая [общепринятые идентификаторы](#). Описание требуемых и рекомендуемых идентификаторов в заголовке кадра для корректной и максимально быстрой работы **CoLiTecVS** представлено в [Приложении А](#). Также там представлены возможные сообщения во время контроля входных параметров и кадров.

5. Настройка под Windows

Для работы **CoLiTec Control Center** рекомендуется использовать последнюю версию [Java 8](#) в соответствии с разрядностью **Windows**. При необходимости добавить в исключения брандмауэра **Windows** исполняемые модули из директории установки **CoLiTecVS**, которые запросили сетевой доступ.

6. Настройка под Linux

6.1. Проверка версии Java

Рекомендуется использовать последнюю версию [Java 8](#).

Необходимо проверить установленную версию Java. Для этого в терминале выполнить команду:

```
java -version
```

Если версия Java ниже 8, необходимо установить [Java 8](#). Для этого в терминале последовательно выполнить команды:

```
sudo add-apt-repository ppa:webupd8team/java
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install oracle-java8-installer
```

6.2. Установка необходимых прав

Необходимо предоставить права на чтение/запись для всей директории, в которой распаковано **CoLiTecVS**. Для этого в терминале выполнить команду:

```
chmod -R 700 Path_to_CoLiTecVS
```

6.3. Обновление компилятора C & C++

6.2.1 Компилятор C

Необходимо проверить установленную версию компилятора C. Для этого в терминале выполнить команду:

```
gcc -v
```

Если версия компилятора C ниже 4.8, необходимо установить gcc 4.8 или выше. Для этого в терминале необходимо последовательно выполнить команды:

```
sudo add-apt-repository ppa:ubuntu-toolchain-r/test
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install gcc-4.8
```

```
sudo update-alternatives --remove-all gcc
```

```
sudo update-alternatives --install /usr/bin/gcc gcc /usr/bin/gcc-4.8 20
```

```
sudo update-alternatives --config gcc
```

6.2.2 Компилятор C++

Необходимо проверить установленную версию компилятора C++. Для этого в терминале выполнить команду:

```
g++ -v
```

Если версия компилятора C++ ниже 4.8, необходимо установить g++ 4.8 или выше. Для этого в терминале необходимо последовательно выполнить команды:

```
sudo add-apt-repository ppa:ubuntu-toolchain-r/test
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install g++-4.8
```

```
sudo update-alternatives --remove-all g++
```

```
sudo update-alternatives --install /usr/bin/g++ g++ /usr/bin/g++-4.8 20
```

```
sudo update-alternatives --config g++
```

6.4. Обновление библиотек для БД

При необходимости воспользоваться следующими командами в терминале для обновления библиотек БД:

```
sudo apt-get install libpam0g:i386
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade -y
```

```
sudo apt-get dist-upgrade
```

6.5. Установка библиотек для отправки отчётов (e-mail) в LookSky

Отправка отчётов (e-mail) в LookSky осуществляется по протоколу SMTP. Например, [gmail](#) (usermail@gmail.com, smtp.gmail.com, порт 465). Для того, чтобы использовать почту на gmail необходимо провести настройки аккаунта – в разделе «Безопасность и вход» включить параметр «Ненадежные приложения разрешены». Кроме того, отчёты будут сохраняться в папке «Исходящие». Это эксклюзивная политика Google, у других почтовых сервисов этого нет.

Для программной реализации используется free библиотека [Synapse](#) и opensource плагин [X-Mailer](#).

При необходимости воспользоваться следующей командой в терминале для обновления библиотеки для отправки e-mail:

```
sudo apt-get install libssl-dev
```

7. Запуск CoLiTec Control Center

Директория установки **CoLiTecVS** должна иметь права доступа на чтение/запись или же общий доступ.

Для запуска **CoLiTec Control Center (3C)** необходимо запустить исполняемый файл "**CLTLogger.exe**" в Windows или "**CLTLogger.jar**" с помощью Java 8 в Linux. Также возможен запуск 3C в терминале по команде:

```
java -jar CoLiTecVS\CLTLogger.jar
```

Во время первого запуска **3C** может потребоваться сетевой доступ для модулей **Dolli** (работа с онлайн астрометрическими и фотометрическими каталогами) и **PostgreSQL** (локальная база данных для логирования и мониторинга процесса обработки). Необходимо предоставить соответствующие права сетевого доступа, либо добавить процессы, требуемые доступа, в исключения брандмауэра.

8. Внешний вид CoLiTec Control Center

8.1. Главное окно

Доступ к возможностям программы **CoLiTec Control Center** осуществляется через интерфейс главного окна (Рисунок 1).

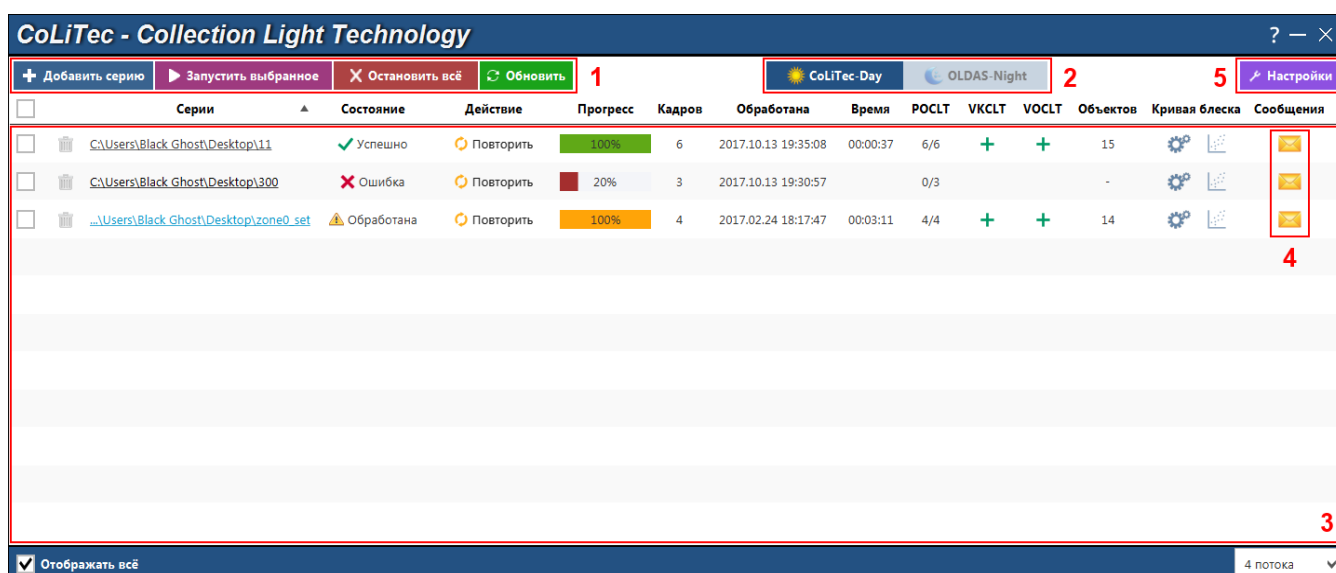



Рисунок 1. Главное окно **CoLiTec Control Center**

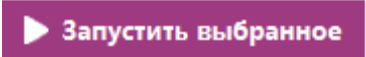
- 1 – Кнопки управления;
- 2 – Режимы обработки;
- 3 – Рабочая область;
- 4 – Сообщения во время обработки;
- 5 – Настройки программы.


В соответствии с режимом обработки (2) **CoLiTec Control Center** имеет разный набор кнопок и элементов управления обработкой.


8.2. Кнопки управления


Управление обработкой серий проходит с помощью кнопок управления:

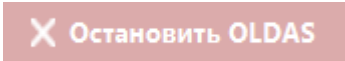
 **Добавить серию** – позволяет пользователю добавить новую папку с серийей. Программа также позволяет выбрать родительскую папку, в которой находится несколько других папок с сериями – тогда все дочерние папки будут добавлены рекурсивно в рабочую область;

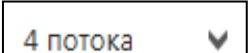
 **Запустить выбранное** – позволяет пользователю запустить обработку выбранных серий. Серии могут выбираться с помощью флажков напротив каждой серии из списка серий в рабочей области;

 **Остановить всё** – позволяет пользователю остановить все запущенные процессы обработки серий. Появится сообщение для подтверждения данного действия. Прерванные процессы обработки серий не гарантируют целостность обработанных данных;

 **Обновить** – позволяет пользователю обновить статус всех серий из списка в рабочей области. Обновление также происходит автоматически по заданному в настройках интервалу;

 **Запустить OLDAS** – позволяет пользователю запустить обработку в режиме OLDAS. Все необходимые пути и параметры должны быть указаны в настройках программы;

 **Остановить OLDAS** – позволяет пользователю остановить обработку в режиме OLDAS. Остановка также происходит автоматически по заданному в настройках таймауту;

Запущенных клонов: 0 – показывает количество запущенных клонов во время обработки в режиме OLDAS. Количество клонов задаётся перед запуском обработки с помощью выпадающего меню на главном окне (Рисунок 1) –  .

8.3. Режимы обработки

CoLiTec Control Center поддерживает 2 режима обработки: **CoLiTec-Day** и **OLDAS-Night** (On-line Data Analysis System).



CoLiTec-Day – режим, который позволяет обрабатывать кадры уже сформированной серии. Типы обработки и их последовательность будет определены в соответствии с конфигурацией в редакторе настроек **ThresHolds**.

Для обработки кадров уже сформированной серии в режиме **CoLiTec-Day** должны быть соблюдены следующие условия:

- кадры серии принадлежат одному телескопу/фильтру/участку звёздного неба;
- количество кадров не может быть изменено в процессе обработки и определяется на момент выбора серии для обработки.

OLDAS-Night – режим, который позволяет обрабатывать кадры в режиме реального времени по мере их поступления после формирования телескопами. Это значит, что во время работы телескопов, кадры сохраняются в папку, к которой есть доступ у **CoLiTecVS**. Пути к данной папке, а так же к папке, где будет происходить обработка и сохранение результатов, задаются в настройках программы ([Раздел 8.6.3](#)).

Также данный режим позволяет распределять кадры по подпапкам в соответствии с признаками «Объект\Фильтр\RADE\Камера» ([Раздел 8.6.4](#)), просматривать в режиме реального времени графики кривых блеска каждой подпапки (каждого телескопа, фильтра), которые динамично изменяются.

Для работы режима **OLDAS-Night** необходимо задать количество разрешенных к использованию ядер процессора, а также количество кадров, из которого будет состоять наблюдательная серия ([Раздел 8.6.4](#)).

8.4. Рабочая область

Рабочая область в **CoLiTec Control Center** содержит в себе список всех доступных серий со следующей информацией о каждой из них:

"**Серии**" – полный путь к папке с кадрами одной серии. Если путь длинный, то первая его часть будет сокращена с помощью замены на фрагмент "...". Данный путь представлен в виде гиперссылки, по нажатию на которую откроется папка с кадрами выбранной серии;

"**Состояние**" – статус обработки текущей серии: успешно, ошибка, обрабатывается, в очереди;

"**Действие**" – кнопки управления, которые доступны на разных этапах обработки: запустить, остановить, повторить, отменить (убрать из очереди обработки);



"**Прогресс**" – прогресс обработки текущей серии, который зависит от выполнения этапов обработки;

"**Кадров**" – количество кадров в текущей серии;

"**Обработана**" – дата и время последней обработки текущей серии;

"**Время**" – время обработки текущей серии;

"**РОСЛТ**" – статус выполнения этапа внутрикадровой обработки, а именно, сколько из сформированных подсерий было обработано;


"**Кривые блеска**" – кнопки управления кривыми блеска:  – формирование и отправка кривых блеска в ручном режиме ([Раздел 15](#)) и  – открытие кривых блеска в **Plots Viewer** ([Раздел 14](#));

"**Сообщения**" – кнопка для открытия окна с сообщениями ([Раздел 8.5](#)) на протяжении всех этапов обработки текущей серии.

В рабочей области доступна возможность сортировки списка серий по всем столбцам. Так же с помощью флага "**Отображать всё**" в рабочую область выводится список всех доступных в БД серий.

При выключенной галочке выводится лишь текущий активный список серий, т. е. данные по старым сериям не будут отображаться.

8.5. Окно сообщений обработки

С помощью кнопки  в рабочей области CoLiTec Control Center осуществляется доступ в окно сообщений обработки (Рисунок 2).

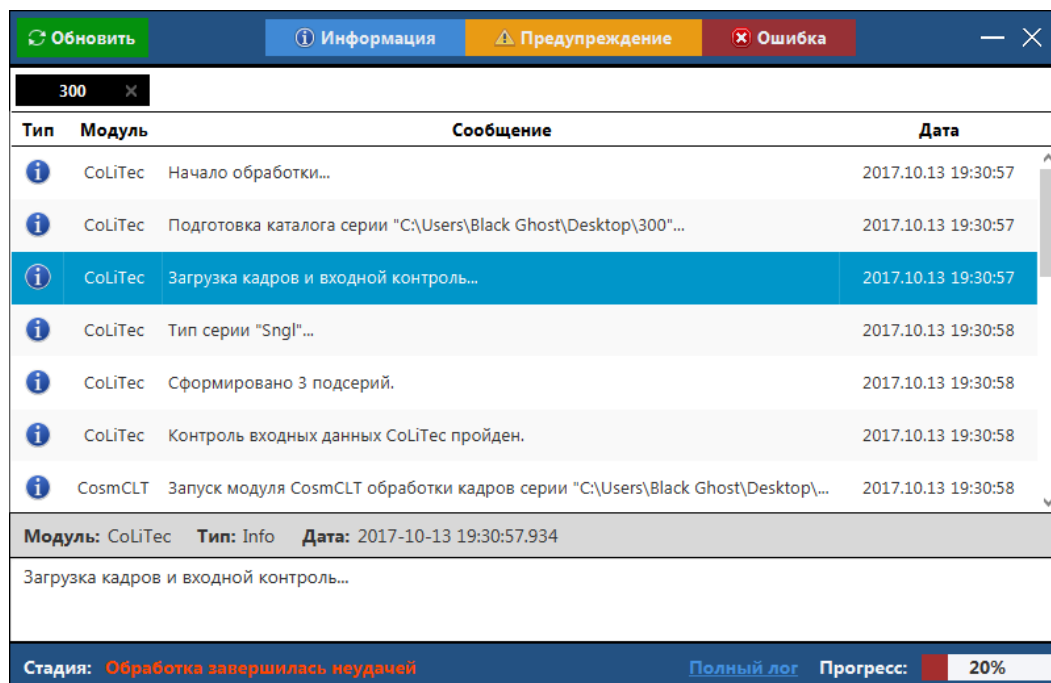


Рисунок 2. Окно сообщений обработки

В окне сообщений обработки содержатся все сообщения от различных модулей, записанные в течение обработки любых типов астрономических данных в любом режиме обработки.

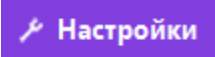
В данном окне доступны следующие типы сообщений: **информация**, **предупреждение** и **ошибка**. Включение / отключение отображения данных типов сообщений в списке сообщений осуществляется с помощью следующих кнопок управления:



В окне сообщений обработки также доступна возможность сортировки сообщений по столбцам "Модуль" и "Дата".

При выделении сообщения внизу окна отображается детальная информация об этом сообщении.

8.6. Окно настроек

С помощью кнопки  в **CoLiTec Control Center** осуществляется переход в окно с настройками программы. В данном окне можно редактировать все необходимые параметры для управления обработкой любых типов астрономических данных в любом режиме обработки.

8.6.1. Раздел "Общее"

Раздел "Общее" окна настроек в **CoLiTec Control Center** содержит в себе следующие параметры (Рисунок 3):

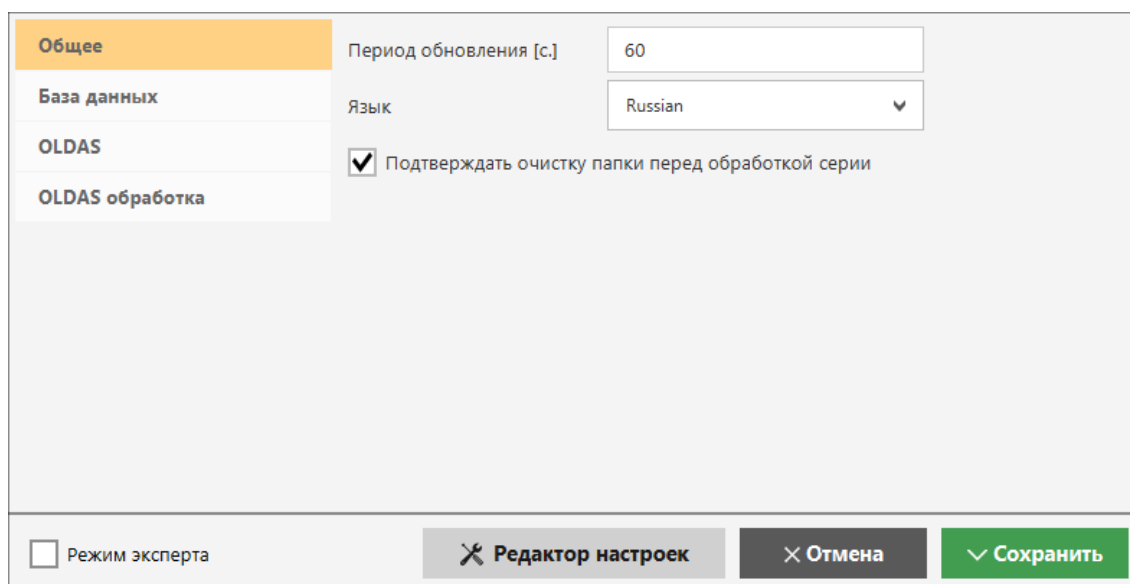



Рисунок 3. Окно настроек, раздел "Общее"

"Период обновления [с.]" – интервал времени в секундах для обновления информации об обработке серий в рабочей области **ЗС**;

"Язык" – выбор языка интерфейса **ЗС**, доступны русский и английский языки;

"Подтверждать очистку папки перед обработкой серии" – флаг, разрешающий/запрещающий автоматическую очистку папки с серией перед обработкой;

 **Редактор настроек**

– открывает редактор настроек **ThresHolds**.

8.6.2. Раздел "База данных"

Раздел "База данных" окна настроек в **CoLiTec Control Center** содержит в себе следующие параметры (Рисунок 4):

Общее	Хост	127.0.0.1
База данных	Порт	5439
OLDAS	База	CLTINDB
OLDAS обработка	Пользователь	CLTUser
	Пароль	
	Путь	E:\CoLiTec\colitecclosed\soft\BinWindows\DATABAS ...
	<input checked="" type="checkbox"/> Запускать БД	<input type="checkbox"/> Останавливать БД
Очистка БД удалит информацию обо всех сериях. Файлы серий затронуты не будут.		
Очистить БД		
<input type="checkbox"/> Режим эксперта		
✕ Редактор настроек		
✕ Отмена		
✓ Сохранить		

Рисунок 4. Окно настроек, раздел "База данных"

"**Хост**" – IP-адрес базы данных, по умолчанию "127.0.0.1" – локальная база данных, т.е. сервер с базой данных находится на том же компьютере, что и **ЗС**;

"**Порт**" – порт для доступа к базе данных;

"**База**" – имя базы данных;

"**Пользователь**" – имя пользователя для доступа к базе данных;

"**Пароль**" – пароль доступа к базе данных;

"**Путь**" – путь к локальной базе данных;

"**Запускать сервер**" – флаг, разрешающий/запрещающий автоматическое включение локального сервера с базой данных во время открытия **ЗС**;

"**Останавливать сервер**" – флаг, разрешающий/запрещающий автоматическое выключение локального сервера с базой данных после закрытия **ЗС**;

Очистить БД – позволяет пользователю очистить всё содержимое базы данных (информацию обо всех сериях). Физические данные серий затронуты не будут.

8.6.3. Раздел "OLDAS"

Раздел "OLDAS" окна настроек в **CoLiTec Control Center** содержит в себе следующие параметры (Рисунок 5):

Общее	Входной каталог	D:\YandexDisk\CLTLogger\OLDAS_IN		
База данных	Каталог обработки	D:\YandexDisk\CLTLogger\OLDAS_OUT		
OLDAS	Маска файлов	Ошибка наведения [гр.]	Время простоя [ч.]	
OLDAS обработка		0.2	10	

☐ Режим эксперта **Редактор настроек** **Отмена** **Сохранить**

Рисунок 5. Окно настроек, раздел "OLDAS"

"**Входной каталог**" – путь к папке с кадрами, которые сохраняются во время наблюдения телескопом. Входных каталогов может быть несколько, для этого используется разделитель ";";

"**Каталог обработки**" – путь к папке, где формируются серии (создание подпапок для распределения кадров в соответствии с признаками «Объект\Фильтр\RADE\Камера») и куда сохраняются результаты обработки;

"**Маска файлов**" – маска имени кадров, которые используются для формирования подсерий/серий из входного каталога. Если маска файлов не задана, то используются все поддерживаемые *fits* файлы (Раздел 4) из входного каталога;

"**Ошибка наведения [гр.]**" – значение в градусах допустимого отклонения центра (RA0/DE0) очередного кадра от центра первого поступившего кадра;

"**Время простоя [ч.]**" – максимальное количество часов ожидания при отсутствии новых кадров во входных каталогах или задач на обработку. По истечению этого времени поиск новых кадров во входных каталогах будет прекращён, и работа всех клонов будет автоматически завершена.

8.6.4. Раздел "OLDAS обработка"

Раздел "OLDAS обработка" окна настроек в CoLiTec Control Center содержит в себе следующие параметры (Рисунок 6):

Рисунок 6. Окно настроек, раздел "OLDAS обработка"

"Настройки обработки":

"Ждать последний кадр [N]" – время ожидания последнего кадра серии в размах, а именно во сколько раз время ожидания превышает максимальную разницу между временами формирования соседних кадров серии.

После истечения времени ожидания режим **OLDAS** выключается и серия закрывается для обработки. При этом построенная кривая блеска отправляется на сайт виртуальной обсерватории только при наличии соответствующей настройки.

Поле доступно только в режиме "Ожидать признак".

Например, после обработки 10 кадров серии при максимальной разнице между временами формирования соседних кадров серии равной 4 минуты, программа будет ожидать 11-й кадр не более $N \cdot 4$ минут.

"Тип входных данных":

- "Ожидать признак" – межкадровая обработка будет начата только после получения признака о завершённости формирования серии. Данный режим

необходимо включать при обработке кадров в условиях их постоянного формирования (ночью);

- **"Серии сформированы"** – все этапы обработки сразу же распределяются между клонами и межкадровая обработка начинается сразу после завершения внутрикадровой обработки последней подсерии. Далее серия закрывается для обработки и кривая блеска отправляется на сайт виртуальной обсерватории только при наличии соответствующей настройки.

"Дополнительные данные в серию":

Флаги **"Объект"**, **"Фильтр"**, **"RA, DE"** и **"Камера"** позволяют управлять созданием подпапок *«Объект\Фильтр\RADE\Камера»* во время формирования серий в выходном каталоге обработки. Данные для названия этих подпапок будут взяты из соответствующих полей заголовка кадра. Поэтому для режима **OLDAS-Night** важно, чтобы в заголовках каждого кадра присутствовали корректно заполненные поля **"Объект"**, **"Фильтр"**, **"RA, DE"** и **"Камера"**.

Если же какие-то флаги будут выключены, то последовательность подпапок *«Объект\Фильтр\RADE\Камера»* всё равно будет соблюдена, исключая подпапки, соответствующие флагам.

Например, при заданном каталоге обработки *«D:\Frames»* и различных флагах, конечный путь к сформированной серии будет иметь следующий вид:

Объект	Фильтр	RA, DE	Камера	Конечный путь к серии
-	-	-	-	<i>D:\Frames</i>
-	-	-	+	<i>D:\Frames\FLI</i>
-	-	+	-	<i>D:\Frames\11 43 38.00+71 41 20.0</i>
-	+	-	-	<i>D:\Frames\V</i>
+	-	-	-	<i>D:\Frames\Do Dra</i>
+	+	+	+	<i>D:\Frames\Do Dra\V\11 43 38.00+71 41 20.0\FLI</i>

8.6.5. Раздел "Пути к модулям"

При включении режима эксперта с помощью флага **"Режим эксперта"** появляется дополнительный раздел **"Пути к модулям"**.

Раздел "Пути к модулям" окна настроек в **CoLiTec Control Center** содержит в себе следующие параметры (Рисунок 7):

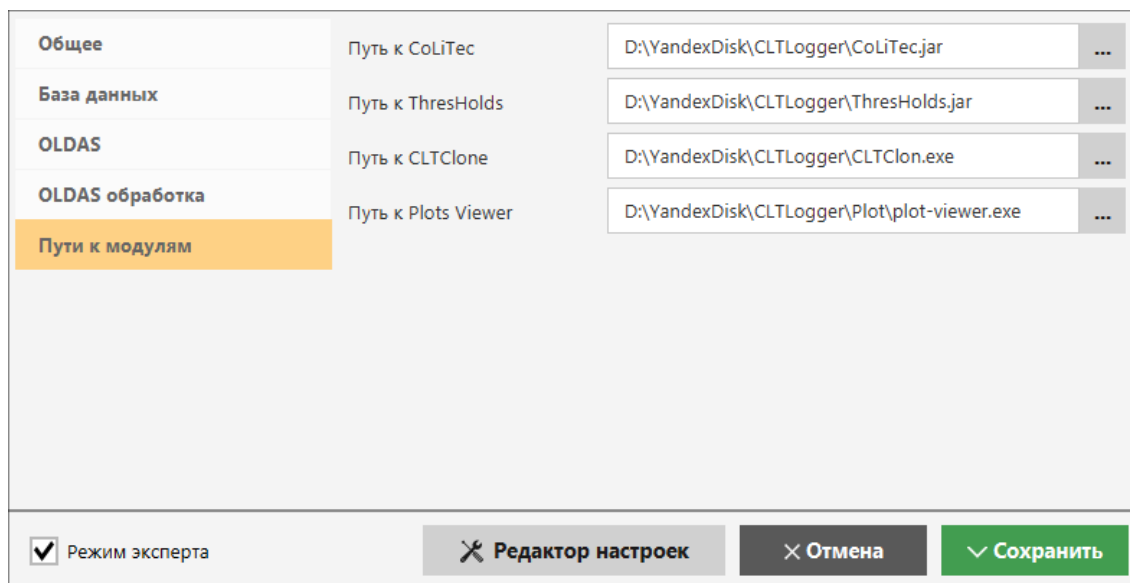


Рисунок 7. Окно настроек, раздел "Пути к модулям"

"Путь к CoLiTec" – путь к программе обработки **"CoLiTec.jar"**;


"Путь к ThresHolds" – путь к редактору настроек **"ThresHolds.jar"**;

"Путь к CLTClone" – путь к программе клонирования **"CLTClon.exe"**;

"Путь к Plots Viewer" – путь к вьюверу кривых блеска **"plot-viewer.exe"**.

9. Установка первичных настроек обработки

Перед первым запуском обработки астрономических данных для автоматизированного построения кривых блеска исследуемых звёзд с помощью **CoLiTec Control Center (3C)** необходимо выполнить установку первичных настроек обработки.

Данные настройки устанавливаются с помощью редактора настроек **ThresHolds**. Доступ к нему осуществляется после нажатия на кнопку  **Редактор настроек** окна настроек **3C** (Раздел 8.6.1).

Подробное описание каждого параметра представлено в документе «ThresHolds – Описание параметров».

9.1. Создание индивидуальных настроек для каждого телескопа

Если во время обработки предполагается использование астрономических данных с разных телескопов, то необходимо создать в редакторе настроек **ThresHolds** индивидуальные настройки для каждого телескопа. Особенно это важно во время использования режима **OLDAS-Night**. Также наборы индивидуальных настроек могут учесть индивидуальные особенности каждого телескопа.

Рекомендуется сохранить для каждого телескопа конфигурационные файлы со следующими именами: "**CoLiTec_TEL.xml**" и "**Personal_TEL.xml**", где "**TEL**" – это имя телескопа, которое содержится в поле «**TELESCOPE**» в заголовках используемых служебных кадров.

9.2. Выбор астро-, фотометрических каталогов

В соответствии с полем зрения телескопа (ов) необходимо выбрать соответствующий астрометрический каталог. Выбор каталога осуществляется в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе "**Пользовательские настройки – Каталоги АстроФотоМетрии**" (Рисунок 8).

ThresHolds 1.8

Пользовательские настройки

- Пути к каталогам
- Каталоги АстроФотоМетрии**
- Базовые настройки
- Отчёты
- Программный перенос заряда
- Фильтр артефактов
- Яркостное выравнивание
- Внутрикадровая обработка
- АстроФотоМетрия
- Кривые блеска

Локальные	Астрометрия	Фотометрия
Tycho-2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UCAC4	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
USNO-B1.0	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
XPM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

☒ Использовать Интернет каталоги АстроФотоМетрии

Интернет	Астрометрия	Фотометрия
APASS DR9	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
GAIA DR2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
NOMAD 1.0	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
SDSS DR9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tycho-2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UCAC4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UCAC5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
USNO-B1.0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CoLiTec - Collection Light Technology

Сохранить Отмена

Рисунок 8. Редактор настроек, раздел "Каталоги АстроФотоМетрии"

При достаточно широком поле зрения телескопа рекомендуется использовать онлайн астрометрический каталог UCAC5. Если же поле зрения телескопа находится в диапазоне от 10 до 15 угловых минут, то рекомендуется использовать онлайн каталог GAIA DR2 также в качестве астрометрического.

ВАЖНО! Если подключение к Интернету отсутствует, то в редакторе настроек **ThresHolds** необходимо выполнить следующие действия:

- в разделе "**Пользовательские настройки – Пути к каталогам**" указать пути к локальным астрометрическим и фотометрическим каталогам;
- в разделе "**Пользовательские настройки – Каталоги АстроФотоМетрии**" указать соответствующие локальные каталоги и убрать флаг "**Использовать Интернет каталоги АстроФотоМетрии**".

9.3. Установка базовых настроек

Если в заголовках кадров не указаны фокусное расстояние, размер пикселя и при этом отсутствуют данные о WCS, необходимо в разделе «**Пользовательские настройки – Базовые настройки**» задать формат выбора размера, установить фокусное расстояние телескопа, название, широту, долготу, высоту обсерватории, часовой пояс, а также установить возможность записи настроек и WCS в заголовок кадра (Рисунок 9).

Если в заголовках кадров отсутствуют значения полей «TELESCOP» и/или «FILTER», их необходимо заполнить в соответствующих полях (Рисунок 9). Данные значения будут использованы во время обработки и формирования кривых блеска.

9.4. Установка настроек для калибровки кадров

Программа **CoLiTecVS** предоставляет возможность калибровать исходные (light) кадры с помощью служебных кадров (bias, dark, flat, dark-flat), а так же выполнять яркостное выравнивание с помощью математического инверсного медианного фильтра.

Данный фильтр можно применять совместно со служебными кадрами и без них. Он может быть особенно полезен, когда flat-кадры не полностью соответствуют light-кадрам или отсутствуют.

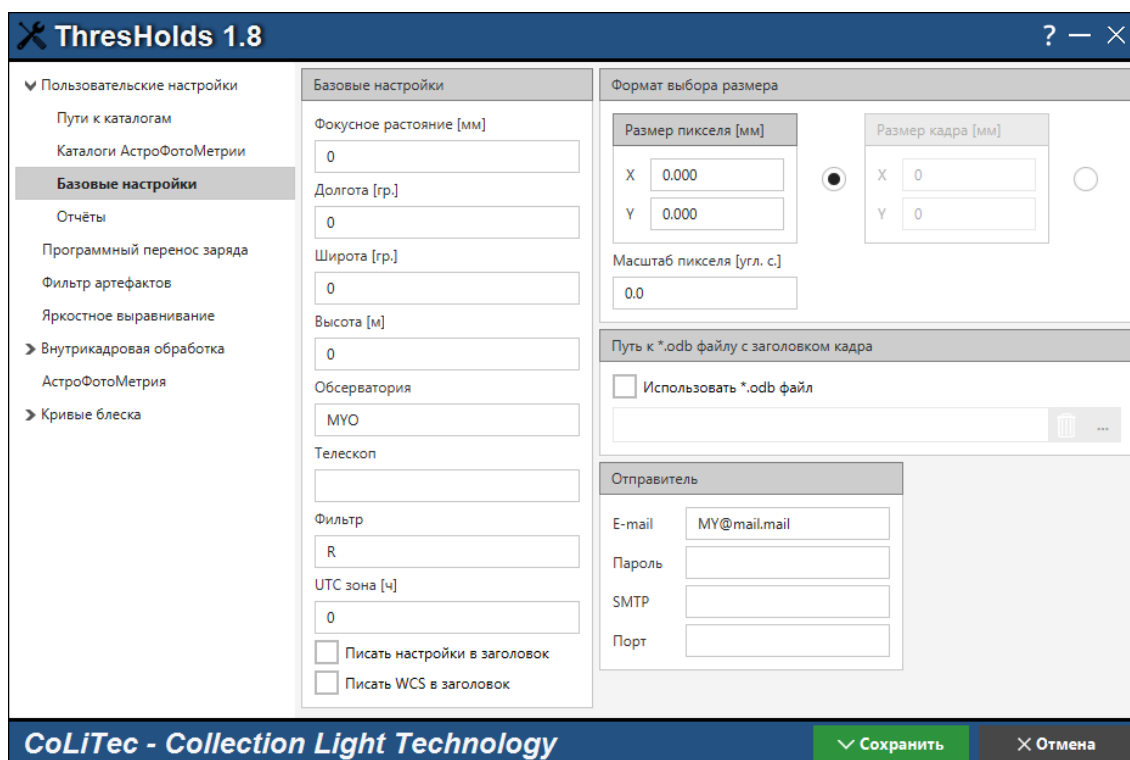


Рисунок 9. Редактор настроек, раздел "Пользовательские настройки – Базовые настройки"

Параметры, необходимые для настройки калибровки кадров (пути к служебным кадрам, настройки использования их и фильтра), должны быть установлены в разделе «**Яркостное выравнивание**» (Рисунок 10).

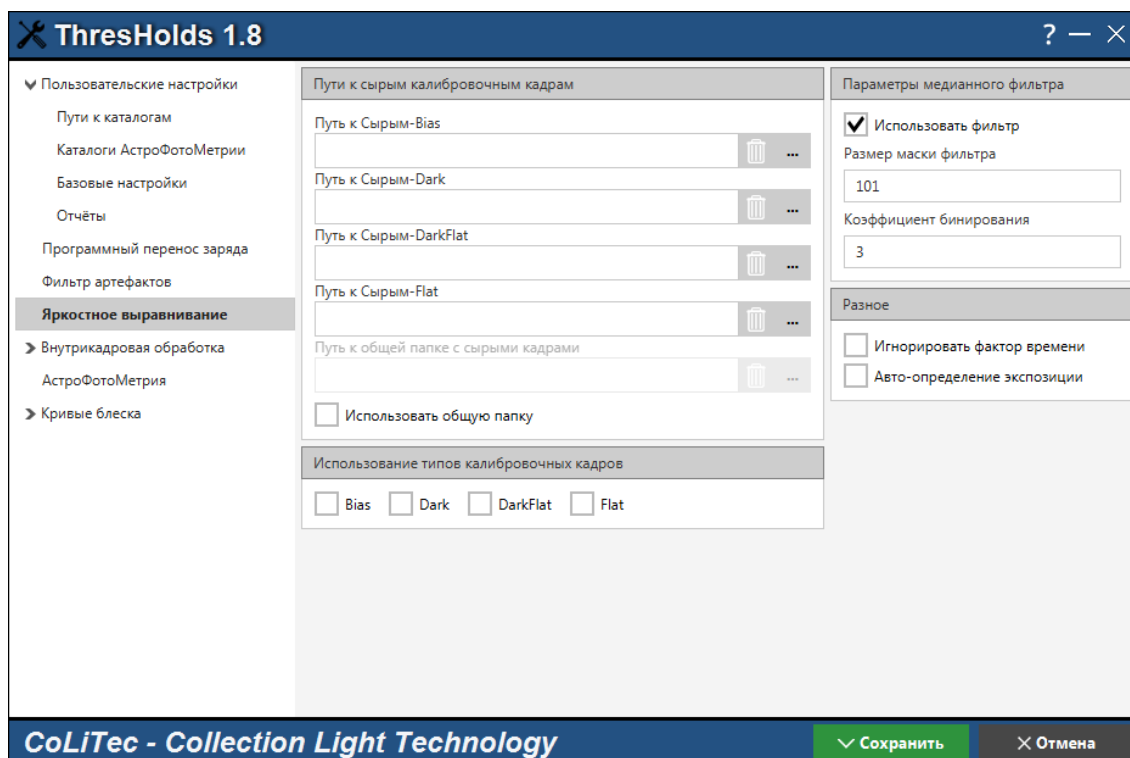


Рисунок 10. Редактор настроек, раздел "Яркостное выравнивание"

Программа **CoLiTecVS** способна самостоятельно определять служебные кадры, которые можно использовать для калибровки и улучшения light-кадра. Наблюдатель может собрать в указанную папку служебные кадры разных типов и разных телескопов. Из служебных кадров в указанной наблюдателем папке программа **CoLiTecVS** сформирует мастер-кадры соответствующих типов и использует их для калибровки light-кадров.

Для включения этого режима необходимо задать **"Путь к папке с сырыми служебными кадрами"** и установить флаг **"Общая директория"**. Так же необходимо включить флаги, соответствующие типам кадров, которые должны быть использованы.

При использовании автоматического определения исходных служебных кадров необходимо, чтобы служебные кадры формировались ранее light-кадров, иначе – служебные кадры не будут использованы. Так же необходимо соблюдать следующие требования к заголовкам кадров:

Название	Идентификатор в заголовке кадра	Значение / идентичность параметра			
		Light	Bias	Dark	Flat
Размер кадра	NAXIS1, NAXIS2	+	+	+	+
Тип кадра	IMAGETYP		bias	dark	flat
Название телескопа	TELESCOP	+	+	+	+
Температура	SET-TEMP CCD-TEMP TEMPERAT	+		+	
Экспозиция	EXPOSURE EXP-TIME EXPTIME	+		+	
Фильтр	FILTR FILTER	+			+

Из всех служебных файлов в заданной директории будут использованы только те кадры, которые сформированы в ближайшие к light-кадрам сутки. Такое условие связано с возможностью нахождения в заданной директории исходных служебных кадров, полученных в течение нескольких суток. Для игнорирования

данного условия необходимо установить флаг **"Игнорировать фактор времени"**. Установка флага **"Авто-определение экспозиции"** позволит выбрать такие dark-кадры, экспозиция которых будет ближайшей к экспозиции light-кадра.

В качестве альтернативы автоматическому определению исходных служебных кадров существует возможность ручного указания списка исходных служебных кадров. Требования к dark-кадрам для flat-кадров (dark-flat кадры) аналогичны требованиям к dark-кадрам относительно light-кадров. При ручном указании исходных служебных кадров игнорируются все требования к заголовкам кадров кроме размеров кадров (*NAXIS1*, *NAXIS2*).

9.5. Установка настроек для отправки отчётов

Для отправки отчётов необходимо заполнить данные об отправителе (E-mail и настройки почтового клиента) в разделе **«Пользовательские настройки – Базовые настройки»** (Рисунок 9). Также необходимо заполнить информацию для формирования отчёта получателю (службе AAVSO) в разделе **«Пользовательские настройки – Отчёты»**. Например, код AAVSO (Рисунок 11).

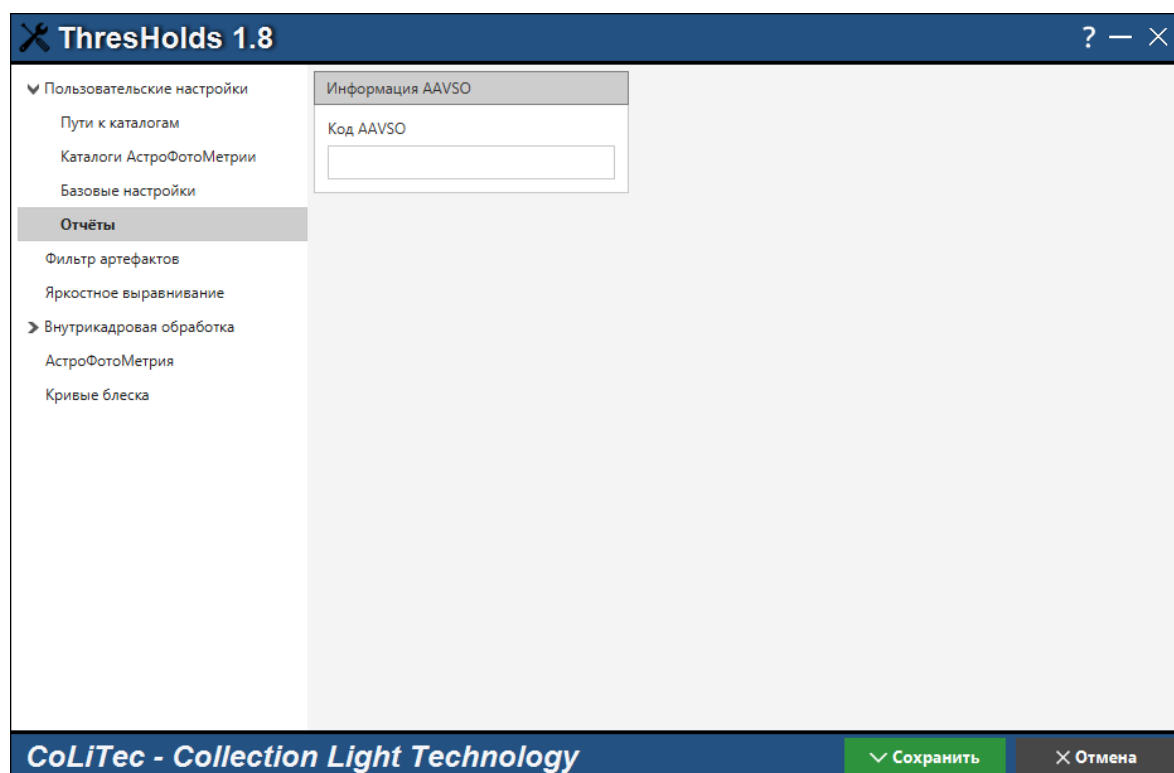


Рисунок 11. Редактор настроек, раздел "Пользовательские настройки – Отчёты"

10. Формирование кривых блеска

Программа **CoLiTecVS** предоставляет возможность автоматического и ручного формирования кривых блеска, в основе которого используется метод ensemble-фотометрия. Кривая блеска формируется только при наличии файла-задания «LCP», который подготавливается в **LookSky** (подробнее в [разделе 10.1](#)).

В режиме **CoLiTec-Day** кривая блеска формируется после обработки последнего кадра. В режиме **OLDAS-Night** кривая блеска формируется/обновляется после обработки каждых 5 кадров.

10.1. Создание файла-задания «LCP»

Для формирования кривой блеска необходимо наличие файла-задания «LCP» – файла с экваториальными координатами исследуемой звезды, главной звезды и других звёзд сравнения, а так же другими параметрами. Основная задача при создании файла-задания – выбор звёзд сравнения. Наблюдатель создает файл-задание для пары «звезда – телескоп» только один раз при первом наблюдении, что экономит время.

Файл-задание может содержать абсолютные значение блеска главной звезды сравнения в различных фильтрах. Имя файла-задания должно содержать название телескопа (поле «*TELESCOPE*»), по которому программа определяет, какой именно файл-задание использовать при построении кривой блеска. Например, «*\$Телескоп\$_\$Звезда\$.LCP*». Файл-задание для исследуемой звезды необходимо сформировать в программе **LookSky** – вьюере кадров.

Запустить **LookSky** можно из директории установки **CoLiTecVS** с помощью исполняемого файла "**LookSky.exe**" в Windows или "**LookSky**" в Linux. Файл-задание «LCP» сохраняется по умолчанию в директорию «*List_LCP*».

Файл-задание может быть сформирован, только если хотя бы один кадр серии уже обработан, т. е. кадр с астрометрическим решением. Обработанный кадр имеет в названии приставку «*STEP-*».

Для создания файла-задания необходимо выполнить следующие действия.

1. Активировать пункт меню «Сервис» → «Ручной измеритель» и выбрать класс «Переменные звезды – Кривые блеска» ([Рисунок 12](#)).

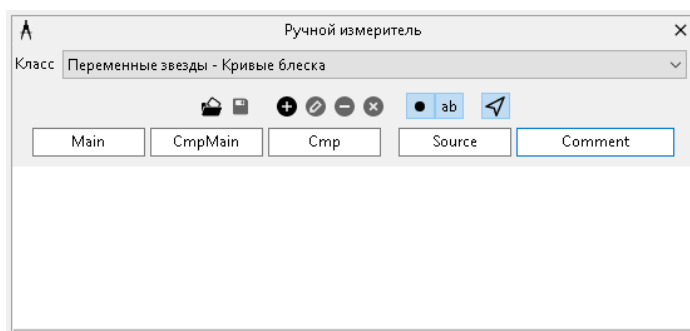


Рисунок 12. Окно "Ручной измеритель", Класс «Переменные звезды – Кривые блеска»

2. Загрузить серию кадров с исследуемой переменной звездой и с помощью мыши в окне «Просмотр изображения» отметить исследуемую звезду, главную звезду сравнения и другие звёзды сравнения (Рисунок 13):

- CTRL + Left Mouse Button – добавить новую или переместить метку;
- CTRL + Right Mouse Button – удалить метку.

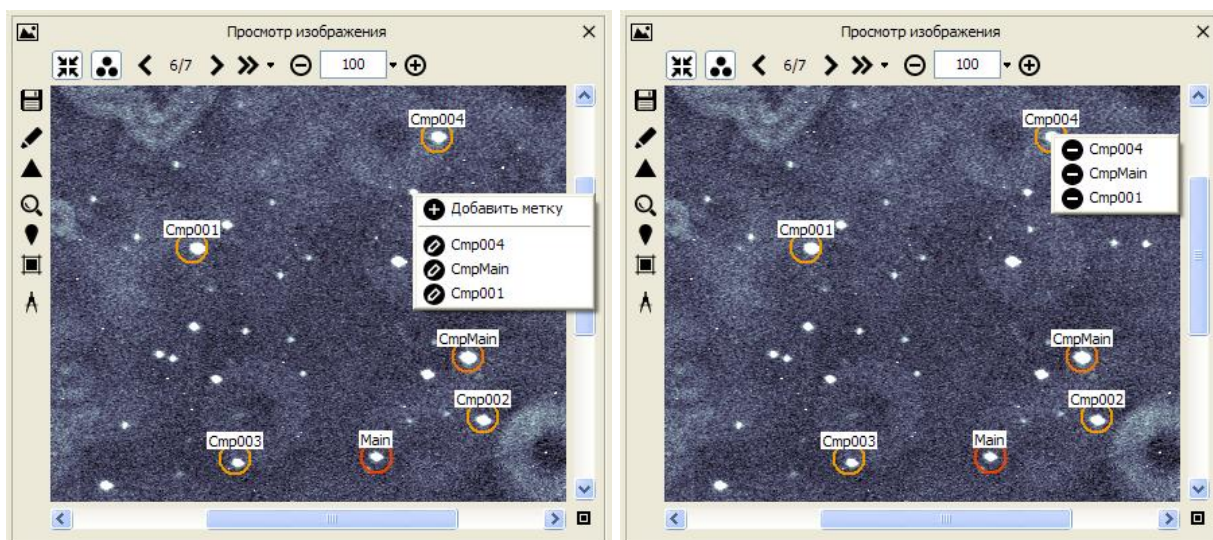

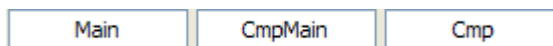


Рисунок 13. Окно "Просмотр изображения",
Добавить новую, переместить или удалить метку

3. С помощью команды «Сохранить метки в файле-задании для построения кривой блеска...»  в окне «Ручной измеритель» сохранить файл-задание в директорию «List_LCP» под именем «\$Телескоп\$_\$Звезда\$.LCP».

Дополнительные элементы окна «Ручной измеритель» класс «Переменные звезды – Кривые блеска» позволяют:

– изменять маски именования меток:



– вводить в поле **"Source"** название источника фотометрических данных главной звезды сравнения (если такие данные вводятся);

– добавлять в поле **"Comment"** пользовательский комментарий:



– добавлять, редактировать и удалять метки вручную (Рисунок 14):

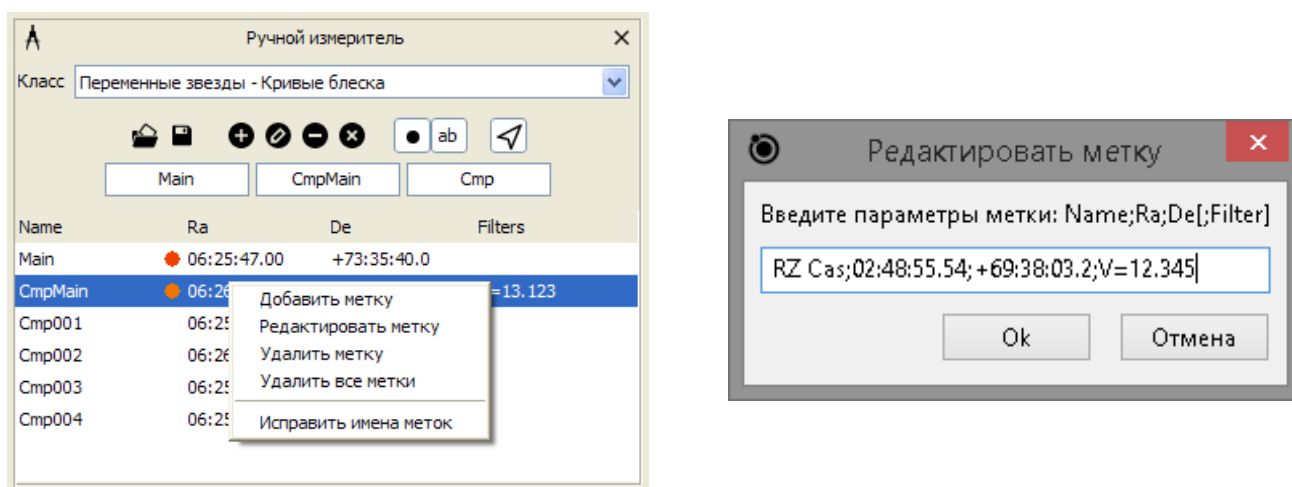


Рисунок 14. Окно "Ручной измеритель", контекстное меню для метки

При наличии в файле-задании «LCP» блеска главной звезды сравнения кривая блеска исследуемой звезды будет представлена "абсолютными" значениями. При отсутствии указанного блеска кривая блеска исследуемой звезды будет представлена в виде "разностей". Такой подход дает возможность наблюдателю определять блеск главной звезды сравнения после построения кривой. Пример файла-задания для создания кривой блеска исследуемой звезды представлен на Рисунок 15.

```
Name;RA;DE
measured_stars
IP Peg;23:23:08.60;+18:24:59.6
comparison_stars_for
IP Peg
Compars;23:23:06.56;18:24:40.4;B=13.310;V=12.725;R=12.45;I=12.005;Clear=12.45
Check01;23:23:05.11;18:26:26.1
Check02;23:23:04.62;18:26:55.0
Check03;23:23:01.70;18:28:50.2
Check05;23:23:11.68;18:23:31.3
Check06;23:23:00.09;18:21:45.2
```

Рисунок 15. Пример файла-задания для создания кривой блеска исследуемой звезды

10.2. Установка настроек для формирования кривых блеска

Все необходимые настройки формирования кривых блеска доступны в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «**Кривые блеска**» (Рисунок 16).

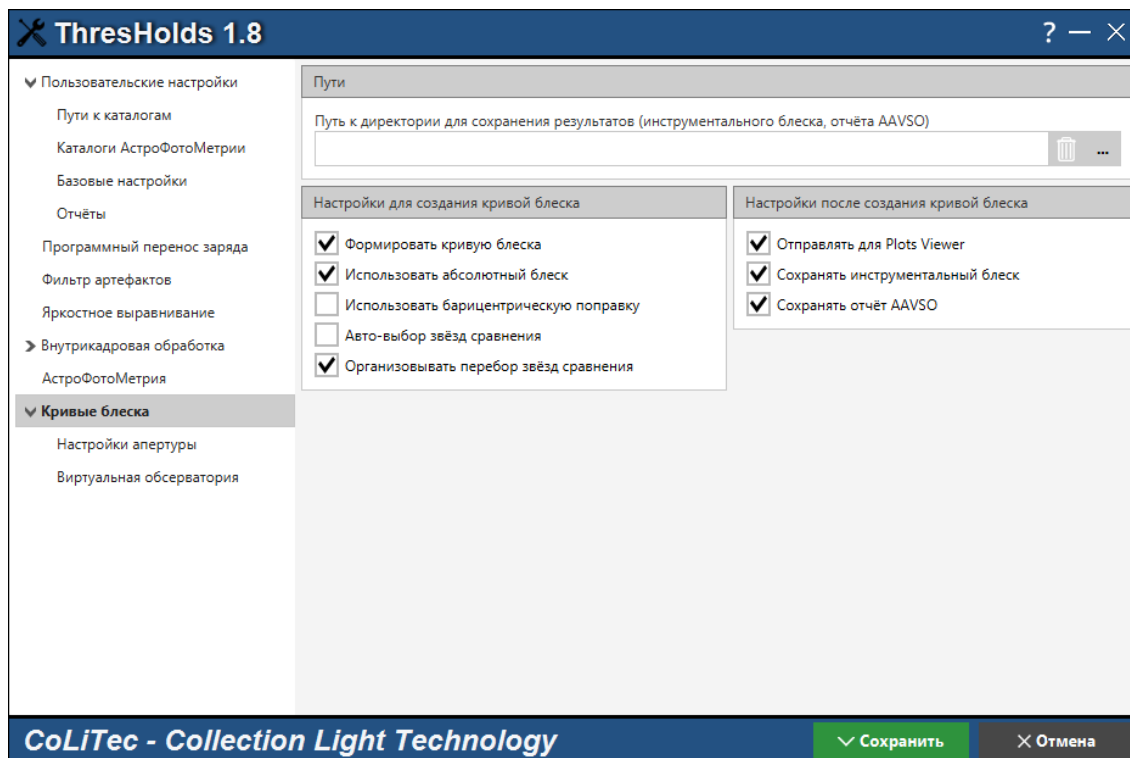


Рисунок 16. Редактор настроек, раздел "Кривые блеска"

Сформированная кривая блеска представляется в виде абсолютных (стандартизированных) значений, только если был задан каталожный блеск главной звезды сравнения в файле-задании «LCP» (Раздел 10.1). Так же кривая блеска в стандартизованном виде может быть получена, если главная звезда сравнения присутствует в выбранном фото-каталоге, и обозначение фильтра в заголовке кадров соответствует обозначению фильтра в фото-каталоге. Для этого необходимо установить флаг "**Использовать абсолютный блеск**". В противном случае кривая блеска представляется в виде дифференциальных (относительных) значений.

При установленном флаге "**Авто-выбор звёзд сравнения**" программа выбирает значение блеска главной звезды сравнения из звёздного каталога, который указан в разделе "**Пользовательские настройки – Каталоги АстроФотоМетрии**" (Рисунок 8). При этом из каталога берётся блеск звезды в фильтре, который явно

указан в поле фильтра заголовка кадра. Подробное описание поддерживаемых идентификаторов значения фильтра в заголовке кадра представлено в [Приложении А](#).

Если нет необходимости в сохранении файла с инструментальным блеском или отчёта AVVSO, то "Путь к директории для сохранения результатов" можно не определять. Имя файла с инструментальным блеском имеет следующий формат:

«\$Дата\$-\$Звезда\$_\$Фильмп\$_\$Телескоп\$.txt»,
«2017-11-23-RZ Cas_V_MYTELESCOPE.txt».

10.3. Установка настроек апертуры

Все необходимые настройки, связанные с установкой формы и размера апертуры, доступны в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «Кривые блеска – Настройки апертуры» (Рисунок 17).

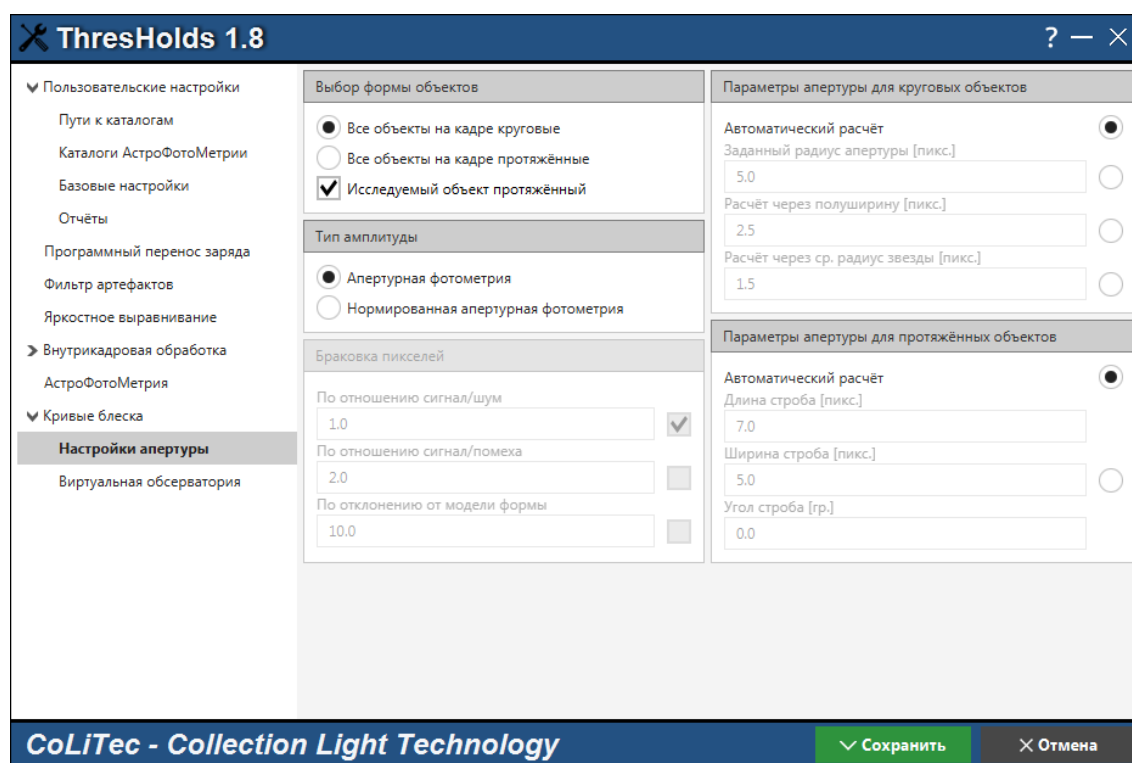


Рисунок 17. Редактор настроек, раздел "Кривые блеска – Настройки апертуры"

Выбор флага "Все объекты на кадре круговые" или "Все объекты на кадре протяженные" устанавливает форму соответствующей апертуры: круговую или протяженную.

Установка флага **"Исследуемый объект протяженный"** подразумевает, что звёзды сравнения являются круговыми объектами, а исследуемый объект имеет протяжённую форму.

Флаг **"Апертурная фотометрия"** устанавливает режим подсчета яркости изображения внутри области заданной апертуры.

Флаг **"Нормированная апертурная фотометрия"** устанавливает режим нормирования амплитуды параметрами модельной формы, которые были оценены PSF функцией. При установке данного режима активируется доступ к параметрам браковки «плохих» пикселей – слабо обусловленных с оцененными параметрами модели изображения. Данный режим недоступен для использования, когда исследуемый объект или же объекты на кадре являются протяженными.

Установка радиуса апертуры для круговых объектов осуществляется в секции **"Параметры апертуры для круговых объектов"**:

- **"Автоматический расчет"** – производится перебор радиусов апертуры, среди которых выбирается с наименьшим значением ошибки;
- **"Заданный радиус апертуры"** – установка радиуса апертуры, в котором будет произведен подсчет яркости изображения;
- **"Расчет через полуширину"** – установка радиуса апертуры как произведение установленного коэффициента на среднее значение полуширины изображений звёзд на кадрах;
- **"Расчет через средний радиус звезды"** – установка радиуса апертуры как произведение установленного коэффициента на среднее значение радиуса исследуемой звезды на всех кадрах.

Установка радиуса апертуры для протяженных объектов осуществляется в секции **"Параметры апертуры для протяженных объектов"**:

- **"Автоматический расчет"** – значения длины, ширины и угла наклона строга будут взяты из процедуры сегментации;
- **"Длина строга", "Ширина строга", "Угол строга"** – установка длины, ширины и угла наклона строга.

11. Обработка в режиме «CoLiTec-Day»

Для запуска обработки в режиме **CoLiTec-Day** необходимо в главном окне программы **CoLiTec Control Center (3C)** (Рисунок 1) выбрать папку с кадрами серии с помощью кнопки "**Добавить серию**" и стандартного диалогового окна, которое поддерживает все необходимые расширения *fits* файлов.

В папке также могут содержаться еще подпапки с сериями кадров. В них должны быть кадры только одного участка неба, которые сформированы при одинаковых параметрах телескопа и CCD-камеры.

Далее в **3C** в колонке "**Действие**" для выбранной серии в списке нажать кнопку "**Запустить**". Так же можно выделить флагом эту серию в рабочей области и нажать кнопку "**Запустить выбранное**".

Количество одновременно обрабатываемых серий задается количеством доступных программе ядер процессора (Рисунок 1).

В **3C** реализована система очереди. Например, при доступных 4 потоках (ядрах процессора), если хотя бы одна из 4-х обрабатываемых серий обрабатывается, очередь перейдет к 5-й серии, которая была в очереди (Рисунок 18).

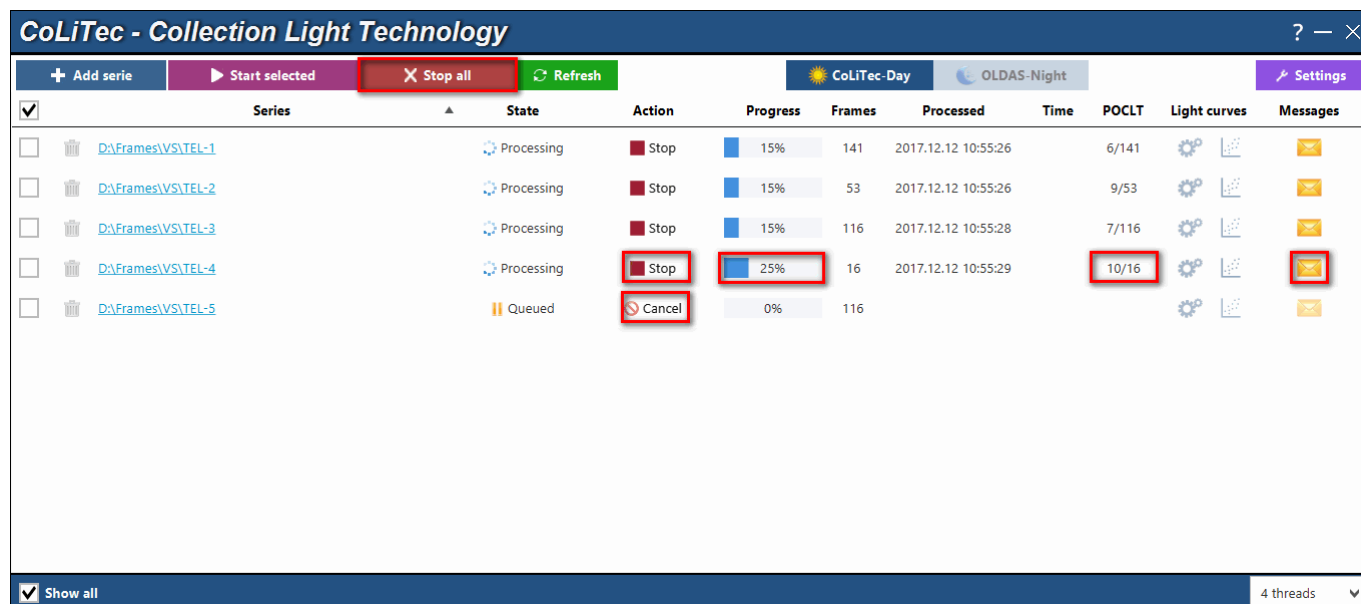



Рисунок 18. Внешний вид **CoLiTec Control Center** во время обработки в режиме «**CoLiTec-Day**»

Обработку любой серии можно остановить/переобработать/отменить (убрать из очереди). Лог сообщений о процессе обработки любой серии из рабочей области 3С можно просмотреть, открыв окно сообщений обработки (Рисунок 2) с помощью кнопки  для соответствующей серии.

12. Обработка в режиме «OLDAS-Night»

Для запуска обработки в режиме **OLDAS-Night** необходимо выполнить предварительную установку параметров в разделах "**OLDAS**" (Раздел 8.6.3) и "**OLDAS обработка**" (Раздел 8.6.4) окна настроек в CoLiTec Control Center (3С).

Также для полноценной работы в режиме **OLDAS-Night** необходимо, чтобы в заголовках light-кадров были заполнены поля: «Объект», «Фильтр», «RADE» и «Камера». Наличие данных в этих полях позволяет 3С сформировать подпапки в полном пути к папке с обработанными кадрами, которые соответствуют выбранным признакам в настройках: «Объект\Фильтр\RADE\Камера» (Раздел 8.6.4).

Если указанные поля не заполнены, то соответствующие подпапки называются бланком «None».

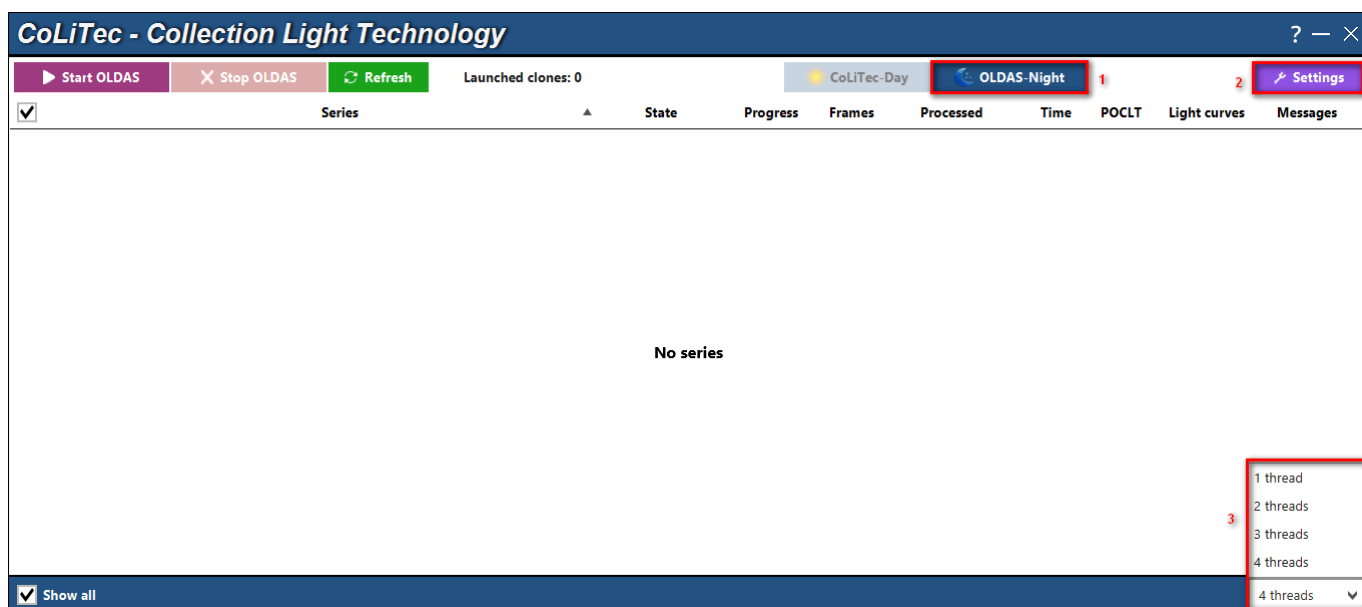


Рисунок 19. Внешний вид CoLiTec Control Center во время обработки в режиме «OLDAS-Night»

После установки параметров необходимо выбрать режим **OLDAS-Night** в главном окне **3C**, а так же установить количество потоков (разрешенных к использованию ядер процессора) (Рисунок 19).

Обработку в режиме **OLDAS-Night** можно остановить/возобновить. Реализовано два способа остановки:

- **Soft (рекомендуется)** – прекращение работы всех клонов после завершения каждым из них текущего этапа обработки;
- **Hard** – мгновенное прекращение работы всех клонов, что может привести к потере данных обработки, но не затронет исходных данных.

Лог сообщений о процессе обработки также доступен в окне сообщений для каждой сформированной серии (Рисунок 2).

13. Анализ сформированных кривых блеска

После окончания обработки серии в режиме **CoLiTec-Day** или **OLDAS-Night** в папке с серией появится папка, одноимённая с файлом-задания «LCP» – «...\\colitec\\lightcurves\\\$Телескоп\$_\$Звезда\$.LCP».

В ней будут сформированы следующие файлы:

№	Имя файла
1	\$Звезда\$-\$Телескоп\$.\$ДатаНачала\$-\$ДатаКонца\$.\$Фильмп\$.VO
2	\$Звезда\$-\$Телескоп\$.\$ДатаНачала\$-\$ДатаКонца\$.\$Фильмп\$.note
3	\$Звезда\$-\$Телескоп\$.\$ДатаНачала\$-\$ДатаКонца\$.\$Фильмп\$.aavso

1. Файл кривой блеска исследуемой звезды (*.VO):

```

JulianDate      Mag      ErrMag  PathFit
2457875.3735995  0.18300  0.00483 STEP-Img_20170501-001FV60.fit
2457875.3744097  0.15920  0.00482 STEP-Img_20170501-002FV60.fit
2457875.3751968  0.13480  0.00403 STEP-Img_20170501-003FV60.fit

```

2. Файл отчёта в формате [AAVSO Extended](#) (*.aavso):

```


#TYPE=Extended
#OBSCODE=AAVSOCode
#SOFTWARE=CoLiTecVS
#DELIM=,
#DATE=JD
#OBSTYPE=CCD
#NAME, DATE, MAG, MAGERR, FILTER, TRANS, MTYPE, CNAME, CMAG, KNAME, KMAG, AIRMASS, GROUP, CHART, NOTES
DQ Her, 2457875.3735995, 2457875.3735995, 0.183, 0.0048, FV, NO, DIF, ENSEMBLE, na, CmpMain, 14.437, na, na, choose an observer, na
DQ Her, 2457875.3744097, 2457875.3744097, 0.159, 0.0048, FV, NO, DIF, ENSEMBLE, na, CmpMain, 14.432, na, na, choose an observer, na
DQ Her, 2457875.3751968, 2457875.3751968, 0.135, 0.0040, FV, NO, DIF, ENSEMBLE, na, CmpMain, 14.430, na, na, choose an observer, na

```

3. Файл заметок с детальной информацией о кривой блеска (*.note):

```
<Note>
  <Observer>Observer</Observer>
  <Telescope>Telescope</Telescope>
  <Instrument>CCD</Instrument>
  <Filter>FV</Filter>
  <Exposure>60.00</Exposure>
  <Target>DQ Her</Target>
  <Position>18:07:30.25;+45:51:32.7</Position>
  <MainComp>18:07:25.44;+45:54:06.1</MainComp>
  <ReferenceMagnitude>0.000</ReferenceMagnitude>
  <MagnitudeSystem>V-C</MagnitudeSystem>
  <MagnitudeSystemAAVSO>DIF</MagnitudeSystemAAVSO>
  <TimeSystem>JD geocentric</TimeSystem>
  <Reduction>>true</Reduction>
  <Source>No Comment</Source>
  <Comment>No Comment</Comment>
</Note>
```

Анализ сформированных кривых блеска осуществляется путём использования выювера кривых блеска **Plots Viewer**.

Доступ к нему осуществляется с помощью кнопки  для каждой обработанной серии в рабочей области **CoLiTec Control Center** (Рисунок 20).

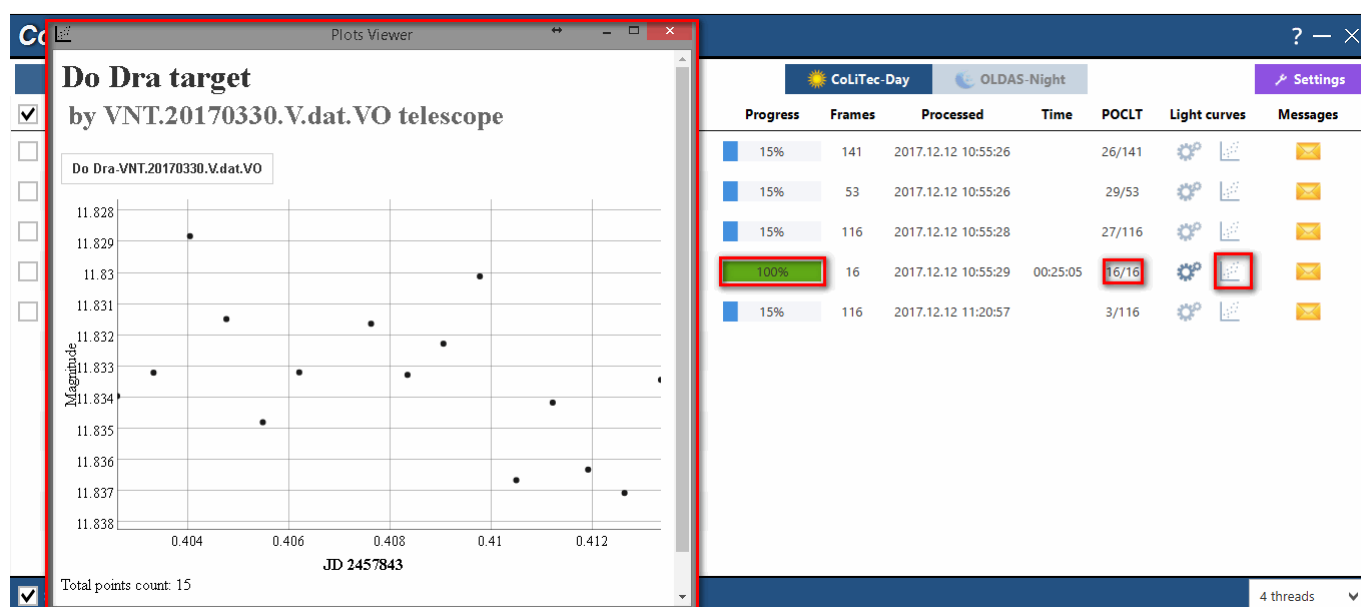



Рисунок 20. Кривая блеска обработанной серии кадров, открытая в *Plots Viewer*

В режиме **CoLiTec-Day** кнопка будет доступна только после окончания обработки серии кадров. При работе **CoLiTecVS** в режиме **OLDAS-Night** наблюдатель может онлайн отслеживать изменение яркости исследуемой звезды в процессе формирования кривой блеска. В данном режиме кривая блеска формируется/обновляется после обработки каждых 5 кадров.

Для просмотра и анализа кривой блеска исследуемой звезды в режиме **OLDAS-Night** необходимо открыть вьювер кривых блеска **Plots Viewer** с помощью кнопки  для выбранной серии кадров в рабочей области **CoLiTec Control Center**, которая уже обработана или может еще обрабатываться.

Отображение динамики формирования кривой блеска в **Plots Viewer** в онлайн режиме представлено на Рисунок 21.

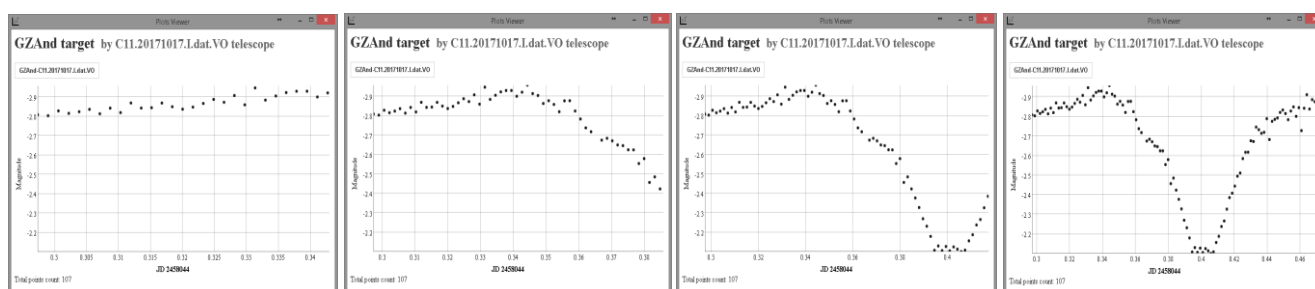


Рисунок 21. Динамика формирования кривой блеска в **Plots Viewer** в онлайн режиме

Также вьювер кривых блеска **Plots Viewer** предоставляет возможность редактирования (удаления) полученных измерений блеска исследуемой звезды.

Для этого необходимо открыть в **Plots Viewer** кривую блеска для анализа, выбрать "плохое" измерение, навести на него курсор и нажать левую кнопку мыши.

Появится контекстное меню, в котором будет следующая информация:

- значение блеска исследуемой звезды;
- пункт меню **"Delete"** для удаления измерения из текущей кривой блеска;
- пункт меню **"Cancel"** для выхода из контекстного меню (Рисунок 22).

ВАЖНО! Редактирование (удаления) измерений в кривой блеска исследуемой звезды возможно только после окончания обработки серии кадров в любом режиме обработки (**CoLiTec-Day** или **OLDAS-Night**).

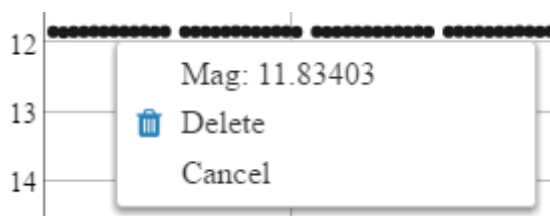


Рисунок 22. Контекстное меню для измерения в кривой блеска в *Plots Viewer*

CoLiTecVS также позволяет отдельно запустить выювер кривых блеска **Plots Viewer** из директории установки «...\CoLiTecVS\Plot» с помощью исполняемого файла "*plot-viewer.exe*" в Windows или "*plot-viewer*" в Linux.

В этом случае отобразятся все кривые блеска, которые находятся в папке «...\CoLiTecVS\Plot\Data» (**Рисунок 23**).

В данную папку файл кривой блеска исследуемой звезды (*.VO) сохраняется либо после окончания обработки в режиме **CoLiTec-Day**, либо после обработки 5 кадров серии в режиме **OLDAS-Night**.

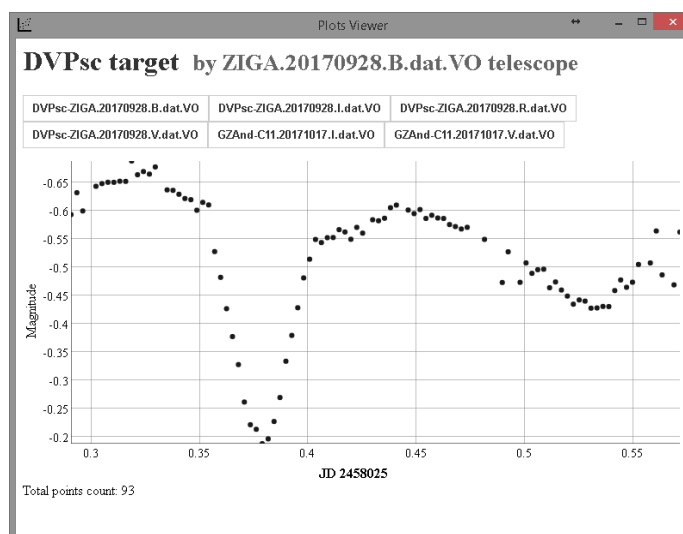


Рисунок 23. *Plots Viewer* с отображением всех доступных кривых блеска


Сохранение файла кривой блеска в папку «...\CoLiTecVS\Plot\Data» управляется с помощью флага "Отправлять для **Plots Viewer**" в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «**Кривые блеска**» (**Рисунок 16**).

14. Ручной режим формирования кривых блеска

CoLiTecVS предоставляет возможность формирования кривых блеска в ручном режиме. Это необходимо, если до начала обработки серии кадров для исследуемой звезды не был создан файл-задание «LCP» (подробнее в [разделе 10.1](#)).

Для этого необходимо запустить выювер кадров **LookSky**, когда хотя бы один кадр серии уже был обработан, т. е. в папке с серией появился файл с приставкой «STEP-» в названии.

Открыть данный «STEP-» файл с помощью **LookSky** и сформировать файл-задание «LCP» для построения кривой блеска исследуемой звезды ([Раздел 10.1](#)).

При необходимости заново сформировать кривую блеска с новыми параметрами обработки нажмите на кнопку  для выбранной серии кадров. Откроется окно ручного формирования и отправки кривых блеска ([Рисунок 24](#)).

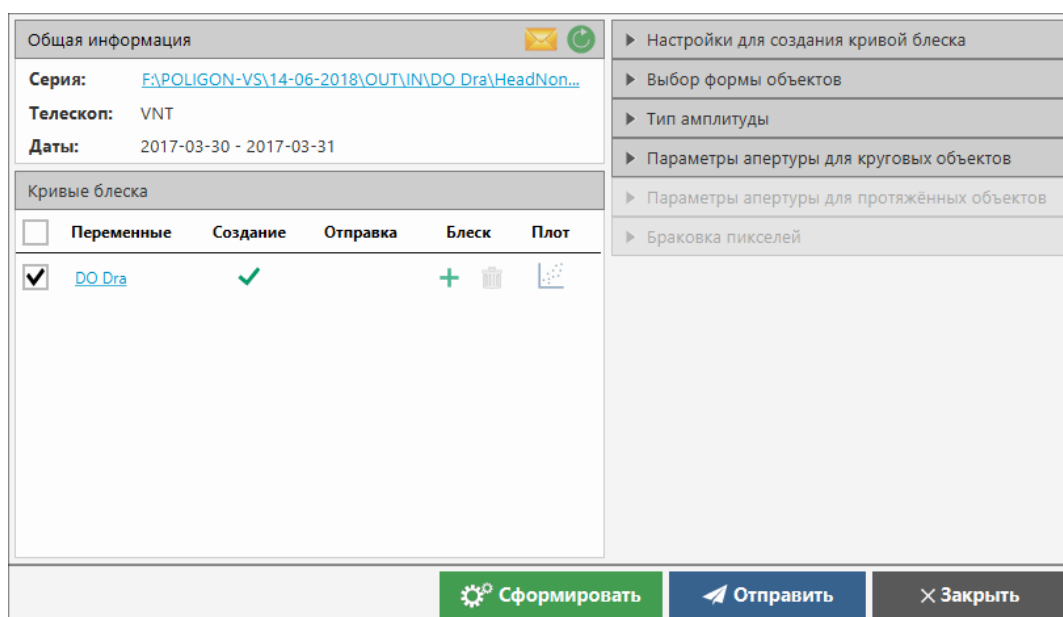


Рисунок 24. Внешний вид окна ручного формирования и отправки кривых блеска

Данный режим очень полезен тем, кто хочет исследовать фотометрию звезды за счёт регулировки различных параметров формирования кривой блеска.

Потому что для выполнения фотометрии не обязательно повторно проводить внутрикадровую обработку (переобработку серии кадров с самого начала) –

достаточно сформировать новую кривую блеска с изменёнными параметрами обработки.


В окне ручного формирования и отправки кривых блеска (Рисунок 24) содержится следующая информация:

1 – общая информация о серии кадров (путь к серии с возможностью открытия папки, имя телескопа, даты начала и конца съёмки);

2 – список доступных к обработке исследуемых звёзд (согласно найденному списку файлов-заданий для данной серии кадров) с текущим статусом формирования и отправки кривых блеска;


3 – основные параметры формирования кривых блеска, которые находятся в быстром доступе и так же доступны в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «Кривые блеска – Настройки апертуры» (Рисунок 17).


Для каждой исследуемой звезды в списке доступна возможность открытия сформированной кривой блеска в **Plots Viewer**, а также добавления файла инструментального блеска для его последующего использования при формировании кривой блеска.

Также с помощью кнопки  существует возможность обновлять список доступных к обработке исследуемых звёзд, не закрывая окна, в случае создания нового файла-задания параллельно в **LookSky**.

Формирование кривой блеска для выбранной с помощью флага исследуемой звезды из списка доступных к обработке осуществляется по нажатию на кнопку



Отправка на сайт Виртуальной Обсерватории (**xViO**) кривой блеска, обработанных кадров и метаданных об исследуемой звезде осуществляется по нажатию на кнопку  (подробнее в [разделе 15](#)).

Лог сообщений о процессе формирования и отправки кривых блеска исследуемых звёзд можно просмотреть, открыв окно сообщений обработки (Рисунок 2) с помощью кнопки .

15. Отправка кривых блеска на сайт Виртуальной Обсерватории

В **CoLiTecVS** реализована возможность отправки кривых блеска, обработанных кадров и метаданных об исследуемой звезде на сайт Виртуальной Обсерватории (**xViO**).

Отправка данных может быть осуществлена только при наличии установленной **xViO** от команды **CoLiTec**.

Существует два режима отправки данных:

- автоматический – отправка сразу после обработки серии кадров и формирования кривых блеска;
- ручной – отправка данных из окна ручного формирования и отправки кривых блеска (Рисунок 24).

Все необходимые настройки отправки кривых блеска (режим отправки, URL адреса отправки данных) доступны в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «Кривые блеска – Виртуальная обсерватория» (Рисунок 25).

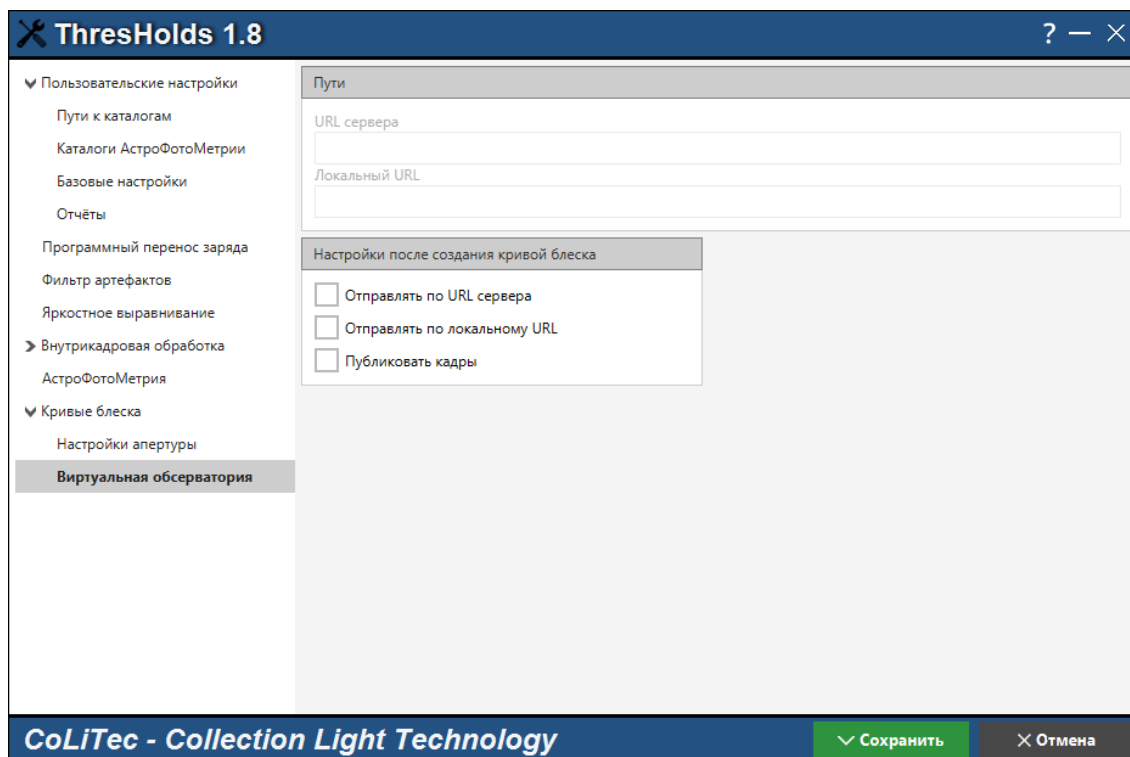


Рисунок 25. Редактор настроек, раздел "Кривые блеска – Виртуальная обсерватория"

Команда **CoLiTec** предоставляет тестовую Виртуальную Обсерваторию (**xViO**) по адресу: <http://vo.neoastrosoft.com>.

Для работы с тестовой или другой установленной **xViO** от команды **CoLiTec** необходимо выполнить следующие действия.

1. Зарегистрироваться по адресу **xViO**, например <http://vo.neoastrosoft.com>.
2. Установить следующие параметры отправки кривых блеска в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «Кривые блеска – Виртуальная обсерватория» (Рисунок 25):

- "URL сервера" – адрес **xViO**, например <http://vo.neoastrosoft.com>;
- установить флаги "Отправлять по URL сервера" и по желанию "Публиковать кадры" (отправка кадров на сервер, чтобы они были доступны на сайте **xViO** и привязаны к соответствующей кривой блеска).

3. Заполнить поле "E-mail" в редакторе настроек **ThresHolds** в разделе «Пользовательские настройки – Базовые настройки» (Рисунок 9), указав E-mail, который был использован при регистрации на **xViO** (пункт 1).

4. Сохранить все настройки и запустить обработку серии кадров в выбранном режиме – **CoLiTec-Day** (Раздел 11) или **OLDAS-Night** (Раздел 12).

5. Результаты отправки данных доступны по адресу **xViO**, например <http://vo.neoastrosoft.com/light-curves>.

16. Приложение А

Контроль входных параметров обработки осуществляется как с помощью **CoLiTec Control Center**, так и редактором настроек **ThresHolds**. Проверяются все параметры на соответствие с типом данных, диапазоном принимаемых значений, которые описаны в документе «**ThresHolds – Описание параметров**».

Во время контроля входных параметров возможны следующие сообщения:

- *Неверный параметр "XXX" = "УУУ". Обработка невозможна.*
- *Неверно указан локальный каталог "XXX" = "ПУТЬ К КАТАЛОГУ".*
- *Файл "УУУ" не найден. Обработка невозможна.*
- *Неверный E-mail "УУУ". Обработка возможна.*
- *Неверный пароль отправителя. Отправка МРС отчёта невозможна.*
- *Путь к "УУУ" не найден. Обработка невозможна.*

CoLiTec Control Center проводит во время обработки контроль входных кадров и их заголовков. Приоритет использования параметров: заголовок кадра – персональные настройки – WCS из заголовка кадра. Ниже представлены примеры сообщений для определённого входного контроля.

- Проверка структуры кадра на корректность:
Структура кадра "УУУ" является некорректной. Возможно, файл битый или недокачанный.
- Проверка наличия обязательных для заполнения полей в заголовке кадра: NAXIS, разрядность пикселя, ширина и высота кадра, время экспозиции, дата и время начала наблюдения:
Заголовок кадра не содержит параметра "УУУ".
- Проверка значений обязательных для заполнения полей в заголовке кадра:
Неверное значение параметра "NAXIS" = "УУУ". Допустимые значения = [2].
Неверное значение параметра "BITPIX" = "УУУ". Допустимые значения = [-64, -32, -16, -8, 8, 16, 32, 64].
Неверное значение параметра "XXX" = "УУУ".
Проверьте настройки камеры.

Заголовок кадра "УУУ" заполнен некорректно. Обработка кадра невозможна.

- Проверка наличия рекомендуемых для заполнения полей в заголовке кадра: экваториальные координаты RA, DE, фокусное расстояние, ширина и высота пикселя:

Заголовок кадра не содержит параметра "УУУ".

- Проверка значений рекомендуемых для заполнения полей в заголовке кадра:

Неверное значение параметра "XXX" = "УУУ".

Проверьте настройки камеры.

Заголовок кадра "УУУ" заполнен с замечаниями. Обработка кадра возможна, но может быть дольше.

ВАЖНО! При отсутствии значений экваториальных координат RA, DE, фокусного расстояния и размеров (ширины и высоты) пикселя в заголовке идентификация кадра со звёздным небом будет выполнена с помощью сервиса Astrometry.net. Однако, при использовании данного сервиса время обработки увеличивается. Поэтому рекомендуется заполнять хотя бы приблизительные значения экваториальных координат RA, DE в заголовке кадра.

- Проверка соответствия ширины и высоты всех кадров с базовым кадром:

Кадр "УУУ" исключен из обработки из-за несоответствия размеров:

1000 x 2000 "УУУ"

1500 x 2000 "УУУБ"

- Проверка соответствия RA/DE центров всех кадров с базовым кадром (при наличии соответствующих данных):

Кадр "УУУ" исключен из обработки из-за несоответствия RA/DE центра:

10h 45m 32s +13d 41m 12s "УУУ"

11h 45m 32s +13d 41m 12s "УУУБ"

- Проверка соответствия полей зрения телескопа на всех кадрах с базовым кадром (при наличии соответствующих данных):

Кадр "УУУ" исключен из обработки из-за несоответствия полей зрения:

00d 45m "УУУ"

00d 25m "УУУБ"

- Проверка минимального количества кадров в серии:
Количество подсерий (кадров) меньше 3-х. Обработка серии "УУУ" невозможна.
- Проверка свободного места в папке с серии ($4 * N_{frames} * Size_{frame}$):
Недостаточно свободного места на диске. Необходимо: 1024 Mb. Доступно: 999 Mb. Обработка серии "УУУ" невозможна.

В таблице А.1 представлен список поддерживаемых идентификаторов в заголовке кадра, и их соответствие полю для проверки.

Обязательные поля отмечены *, а рекомендуемые – **.

Таблица А.1. Список поддерживаемых идентификаторов в заголовке кадра

Название	Идентификатор
NAXIS *	NAXIS
Разрядность *	BITPIX
Ширина кадра *	NAXIS1; WIDTH
Высота кадра *	NAXIS2; HEIGHT
Экспозиция *	EXPOSURE; EXP-TIME; EXPTIME; EXP
Дата наблюдения *	DATE-OBS; DATE; TIME-OBS
Время наблюдения *	DATE-OBS; TIME-OBS; TIME
Телескоп *	TELESCOP
Фильтр *	FILTER; FILTR; CLRBAND
RA **	CRVAL1; RA; RA2000; OBJRA; OBJCTRA; SSA-RA; SSA_RA; RA-TEL
DE **	CRVAL2; DE; DEC; DEC2000; OBJDEC; OBJCTDEC; SSA-DEC; SSA_DEC; DEC-TEL
Фокусное расстояние **	FOCALLEN; FOC-LEN; FOC_LEN; FLENGTH; TELFOCUS; FOCUS
Ширина пикселя **	PIXWIDTH; XPIXSZ; XPIXSIZ; XPIXELSZ; PIXSIZE1
Высота пикселя **	PIXHEIGHT; PIXHEIGH; YPIXSZ; YPIXSIZ; YPIXELSZ; PIXSIZE2

Таблица А.1. Список поддерживаемых идентификаторов в заголовке кадра (продолжение)

Название	Идентификатор
BZERO	BZERO
BSCALE	BSCALE
Температура	SET-TEMP; CCD-TEMP; TEMPERAT; TEMP(C); TEMP
WCS	CRPIX1; CRPIX2; CD1_1; CD1_2; CD2_1; CD2_2
Тип кадра	IMAGETYP; IMGETYPE; IMGTYPE
Наблюдатель	OBSERVER; OBSERV; OBS
Инструмент	INSTRUME; INSTRUM; INSTR ; CAMERA
Апертура	APERTURE; APTDIA; APER
Широта обсерватории	LATITUDE; LAT-OBS; SITELAT; LAT
Долгота обсерватории	LONGOBS; LONG-OBS; LONG; SITELONG; LONGNUM
Высота обсерватории	ALTOBS; ALT-OBS; ALT

Представленный в [таблице А.1](#) список поддерживаемых идентификаторов в заголовке кадра является редактируемым. Можно заменять или добавлять используемые идентификаторы в соответствии с индивидуальными настройками заполнения заголовков кадров при их сохранении.

Все поддерживаемые идентификаторы хранятся в текстовом файле: «...\CoLiTecVS\HeaderKeys.xml».

Пример структуры поддерживаемых идентификаторов для поля «RA» представлен ниже:

```

<RA>
  <string>CRVAL1</string>
  <string>RA</string>
  <string>RA2000</string>
  <string>OBJRA</string>
  <string>OBJCTRA</string>
  <string>SSA-RA</string>
  <string>SSA_RA</string>
</RA>

```

В [таблице А.2](#) представлен список поддерживаемых форматов времени и даты наблюдения.

Таблица А.2. Список поддерживаемых форматов времени и даты наблюдения

Название	Формат
Время наблюдения	HH:mm:ss HH:mm:ss.S HH:mm:ss.SS HH:mm:ss.SSS
Дата наблюдения	dd.MM.yyyy dd/MM/yyyy dd-MM-yyyy yyyy.MM.dd yyyy/MM/dd yyyy-MM-dd

Также поддерживаются форматы даты и времени, которые используют комбинации форматов из [таблицы А.2](#) с различными разделителями " ", ":", "T".

Например, "dd.MM.yyyy HH:mm:ss.SSS", "yyyy/MM/dd:HH:mm:ss.SSS", "yyyy-MM-ddTHH:mm:ss.SSS".

Также предоставляется возможность пользователю самостоятельно расширять список поддерживаемых значений фильтра, которые уже записаны в заголовке кадра в поле «FILTER». Все поддерживаемые идентификаторы, которые можно дополнять и изменять, соответствующие общепринятым значениям фильтра, хранятся в текстовом файле: «...\CoLiTecVS\FilterKeys.xml».

Пример структуры поддерживаемых идентификаторов и их соответствие общепринятому значению фильтра «R» представлен ниже:

```

<R>
  <header>Red</header>
  <header>RED</header>
  <header>1/4_R_Johnson</header>
  <header>R_Johnson</header>
  <header>FR</header>
  <header>RF</header>
</R>

```