**[](http://neoastrosoft.com)**

<http://neoastrosoft.com>

****

Керівництво користувача

Версія **1.8.10.1**

2018

**Зміст:**

[1. Загальні відомості 3](#_Toc528761915)

[2. Мінімальні системні вимоги 3](#_Toc528761916)

[3. Підтримувані формати файлів 4](#_Toc528761917)

[4. Первинне налаштування 4](#_Toc528761918)

[5. Запуск CoLiTec Control Center 4](#_Toc528761919)

[5.1. Головне вікно 5](#_Toc528761920)

[5.2. Кнопки управління 5](#_Toc528761921)

[5.3. Режими обробки 7](#_Toc528761922)

[5.4. Робоча область 7](#_Toc528761923)

[5.5. Вікно повідомлень обробки 8](#_Toc528761924)

[5.6. Вікно налаштувань 9](#_Toc528761925)

[5.6.1. Розділ "Загальне" 9](#_Toc528761926)

[5.6.2. Розділ "OLDAS" 10](#_Toc528761927)

[5.6.3. Розділ "OLDAS обробка" 11](#_Toc528761928)

[5.6.4. Розділ "База даних" 14](#_Toc528761929)

[5.6.5. Розділ "Шляхи до модулів" 15](#_Toc528761930)

[6. Установлення первинних налаштувань обробки 16](#_Toc528761931)

[6.1. Створення індивідуальних налаштувань для кожного телескопа 16](#_Toc528761932)

[6.2. Вибір астро-, фотометричних каталогів 16](#_Toc528761933)

[6.3. Встановлення базових налаштувань 17](#_Toc528761934)

[6.4. Встановлення наналаштувань для калібрування кадрів 18](#_Toc528761935)

[6.5. Встановлення налаштувань длявідправки звітів 21](#_Toc528761936)

[7. Обробка в режимі «CoLiTec-Day» 21](#_Toc528761937)

[8. Обробка в режимі «OLDAS-Night» 23](#_Toc528761938)

[9. Візуальний аналіз результатів обробки супутникових серій 24](#_Toc528761939)

[9.1. Автоматизоване вимірювання рухомих об’єктів 26](#_Toc528761940)

[9.2. Збереження даних і відправка звітів 29](#_Toc528761941)

[10. Додаток А 31](#_Toc528761942)

# Загальні відомості

**CoLiTecSAT (Satellites)** – кросплатформний програмний комплекс для автоматичної астрометричної і фотометричної обробки кадрів і автоматизованого пошуку на них штучних супутників Землі (ШСЗ). Кадри, які обробляються, можуть бути отримані з добовим веденням і без нього.

Також після проведення обробки кадрів доступна можливість формування вимірювань в різних форматах (MPC, MEA, TELEGRAM) по вибраним спостерігачем ШСЗ.

Контроль і управління процесом обробки астрономічних даних здійснюється за допомогою **CoLiTec Control Center (3C).**

**3С** – кросплатформний модуль програмного комплексу **CoLiTecSAT**, який дозволяє користувачу запускати різні типи обробки, підключаючи відповідні модулі обробки.

# Мінімальні системні вимоги

* Операційна система **Windows** 7 або вище (32, 64-bit), **UNIX** система (32, 64-bit);
* **Процесор** з частотою не нижче 1 ГГц;
* **Оперативна пам’ять** об’ємом не менше 1 Гб;
* **Вільне місце** на жорсткому диску не менше 200 Мб;
* Встановлена [**Java SE Runtime Environment**](https://java.com/ru) не нижче версії 1.8.0.77;
* Мінімальна роздільність екрана не нижче 1360 х 600;
* Наявність інтернет підключення з вільним доступом (без використання проксі-серверів).

**ВАЖЛИВО**! При невідповідності мінімальним системним вимогам робота програми **CoLiTecSAT** може бути некоректна. Також при відсутності інтернет підключення не може бути реалізована частина можливостей: робота з астрометричними і фотометричними каталогами онлайн, ототожнення знайдених об’єктів с даними [MPC](https://www.minorplanetcenter.net/cgi-bin/checkmp.cgi), відправка звітів на заданий e-mail.

# Підтримувані формати файлів

**CoLiTec Control Center** підтримує двомірні *fits* файли будь якої розрядності (*\*.fit, \*.FIT, \*.fits, \*.FITS, \*.fts, \*.FTS*). Вміст *fits* файлів, їх структура і заголовки повинні бути заповнені у відповідності з [*fits* стандартами NASA](https://fits.gsfc.nasa.gov/fits_standard.html), враховуючи [загальноприйняті ідентифікатори](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/fcg/common_dict.html). Описання потрібних і рекомендованих ідентифікаторів в заголовку кадру для коректної і максимально швидкої роботи представлено в [Додатку А](#_Приложение_А). Також там представлені можливі повідомлення під час контролю вхідних параметрів і кадрів.

# Первинне налаштування

Для роботи **CoLiTec Control Center** **(3С)** рекомендується використовувати останню версію [Java 8](https://java.com/ru/download) у відповідності з розрядністю **Windows/Linux**. *У випадку використання стороннього антивірусного ПЗ,* необхідно добавити у виключення виконувані модулі із директорії установлення **CoLiTecSAT,** які можуть запросити мережевий доступ: "database\bin\**postgres.exe**" і "**dolliserver.bin**".

Відправка звітів (e-mail) в LookSky здійснюється по протоколу SMTP. Наприклад, [gmail](https://support.google.com/a/answer/176600?hl=ru) (usermail@gmail.com, smtp.gmail.com, порт 465). Для того, щоб використовувати пошту на gmail необхідно провести налаштування акаунта – в розділі «Безпека і вхід» включить параметр «Ненадійні додатки дозволені». Крім того, звіти будуть зберігатися в папці «Вихідні». Це ексклюзивна політика Google, у інших поштових сервісів цього нема.

Директорія установки **CoLiTecSAT** повинна мати права доступу на читання/запис або ж загальний доступ.

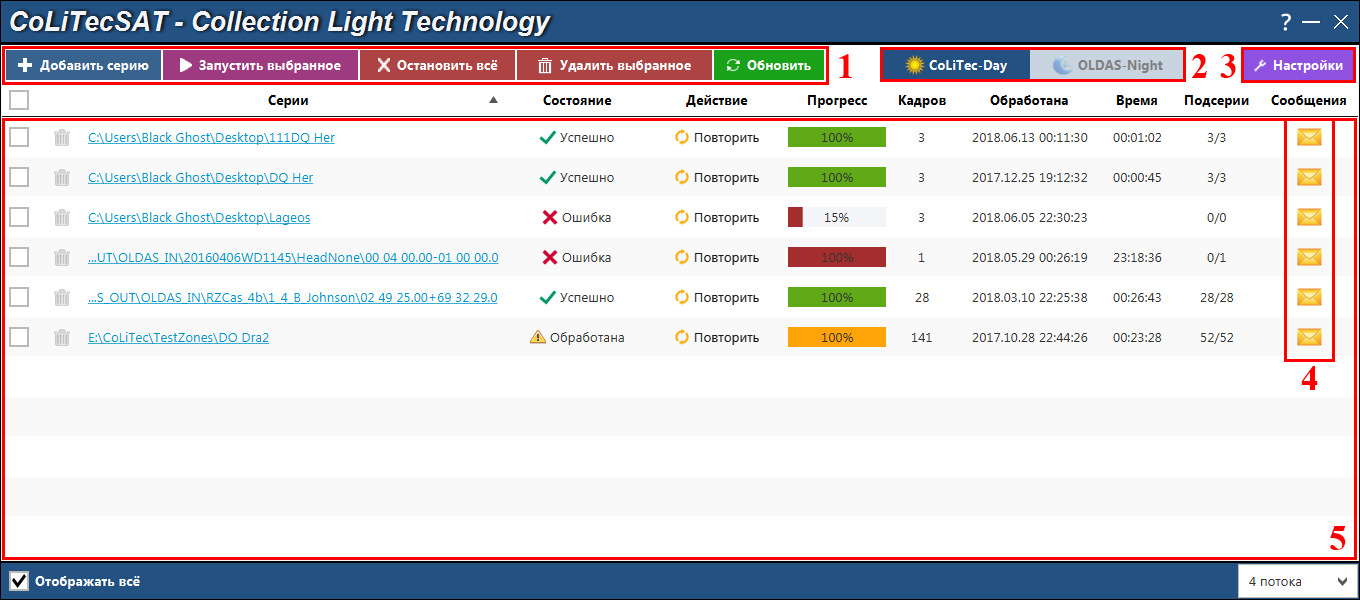
# Запуск CoLiTec Control Center

Запустити **CoLiTec Control Center** **(3С)** можна за допомогою ярлика в меню «Пуск» в Windows або із директорії установки **CoLiTecSAT** за допомогою виконуваного файлу "***CLTLogger.jar***" і Java 8 в Linux. Також можливий запуск **3С** в терміналі по команді:

***java -jar CoLiTecSAT\CLTLogger.jar***

## Головне вікно

Доступ до можливостей програми **CoLiTec Control Center** здійснюється через інтерфейс головного вікна (Рисунок 1).



**Рисунок 1.** Головне вікно **CoLiTec Control Center**

1 – Кнопки управління;

2 – Режими обробки;

3 – Налаштування програми;

4 – Повідомлення під час обробки;

5 – Робоча область.

У відповідності з режимом обробки (2) **CoLiTec Control Center** має різний набір кнопок і елементів управління обробкою.

## Кнопки управління

Управління обробкою серій проходить за допомогою кнопок управління:



– дозволяє користувачу добавити нову папку з серією. Програма також дозволяє вибрати кореневу папку, в якій знаходиться декілька інших папок з серіями – тоді всі дочірні папки будуть добавлені рекурсивно в робочу область;



– дозволяє користувачу запустити обробку вибраних серій. Серії можуть вибиратися за допомогою прапорців напроти кожної серії із списку серій в робочій області;



– дозволяє користувачу зупинити всі запущені процеси обробки серій. З’явиться повідомлення для підтвердження даної дії. Перервані процеси обробки серій не гарантують цілісність оброблених даних;



– дозволяє користувачу видалити вибрані серії кадрів. Серії можуть вибиратися за допомогою прапорців навпроти кожної серії із списку серій в робочій області;



– дозволяє користувачу оновити статус всіх серій із списку в робочій області. Оновлення також відбувається автоматично по заданому інтервалу в налаштуваннях;



– дозволяє користувачу запустити обробку в режимі OLDAS. Всі необхідні шляхи і параметри повинні бути вказані в настройках програмі;

 – дозволяє користувачу зупинити обробку в режимі OLDAS. Зупинка також відбувається автоматично по заданому в налаштуваннях тайм-ауту;



 – показує кількість запущених клонів під час обробки в режимі OLDAS. Кількість клонів задається перед запуском обробки за допомогою випадного меню на головному вікні (Рисунок 1) – .

## Режими обробки

**CoLiTec Control Center** підтримує 2 режими обробки: **CoLiTec-Day** і **OLDAS-Night** (On-line Data Analysis System).



**CoLiTec-Day** – режим, який дозволяє обробляти кадри уже сформованої серії. Типи обробки і їх послідовність будуть визначені у відповідності з конфігурацією в редакторі налаштувань **ThresHolds**.

Для обробки кадрів уже сформованої серії в режимі **CoLiTec-Day** повинні бути дотримані наступні умови:

– кадри серії належать одному телескопу/фільтру/ділянці зоряного неба;

– кількість кадрів не може бути змінено в процесі обробки і визначається на момент вибору серії для обробки.

**OLDAS-Night** – режим, який дозволяє обробляти кадри в режимі реального часу по мірі їх надходження після формування телескопами. Це означає, що під час роботи телескопів, кадри зберігаються в папку, в якій є доступ до **CoLiTecSAT**.

Шляхи до даної папки, а також до папки, де буде відбуватися обробка і збереження результатів, задаються в налаштуваннях програми ([Розділ 5.6.2](#_Раздел_"OLDAS")).

Також даний режим дозволяє розподілити кадри по підпапкам у відповідності з ознаками «*Об’єкт\Фільтр\RADE\Камера*» ([Розділ 5.6.3](#_Раздел_"OLDAS_обработка")).

Для роботи режиму **OLDAS-Night** необхідно задати кількість дозволених до використання ядр процесора, а також кількість кадрів, із якої буде складатися спостережна серія ([Розділ 5.6.3](#_Раздел_"OLDAS_обработка")).

## Робоча область

Робоча область в **CoLiTec Control Center** містить в собі список всіх доступних серій з наступною інформацією про кожну з них:

"**Серії**" – повний шлях до папки з кадрами однієї серії. Якщо шлях довгий, то перша його частина буде скорочена за допомогою заміни на фрагмент "...". Даний шлях представлений у вигляді гіперпосилання, після натискання на яку відкриється папка з кадрами вибраної серії;

"**Стан**" – статус обробки поточної серії: успішно, помилка, обробляється, в черзі;

"**Дія**" – кнопки управління, які доступні на різних етапах обробки: запустити, зупинити, повторити, відмінити (видалити із черги обробки);

"**Прогрес**" – прогрес обробки поточної серії, який залежить від виконання етапів обробки;

"**Кадрів**" – кількість кадрів в поточній серії;

"**Оброблена**" – дата і час останньої обробки поточної серії;

"**Час**" – час обробки поточної серії;

"**Підсерії**" – статус виконання етапу внутрішньокадрової обробки, а саме, скільки сформованих підсерій було оброблено;

"**Повідомлення**" – кнопка для відкривання вікна з повідомленнями ([Розділ 5.5](#_Окно_сообщений_обработки)) на протязі всіх етапів обробки поточної серії.

В робочій області доступна можливість сортування списку серій по всім стовпцям. Також за допомогою прапорця "**Відображати все**" в робочу область виводиться список всіх доступних в БД серій.

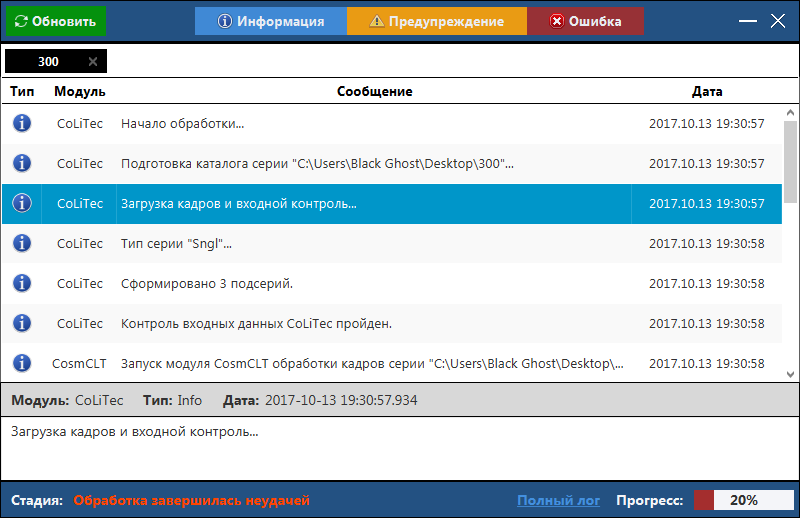
При вимкненій галочці виводиться лише поточний активний список серій, т. б. дані по старим серіям не будуть відображатися.

## Вікно повідомлень обробки

За допомогою кнопки у робочій області **CoLiTec Control Center** здійснюється доступ у вікно повідомлень обробки (Рисунок 2).

У вікні повідомлень обробки містяться всі повідомлення від різних модулів, записані на протязі обробки будь-яких типів астрономічних даних в будь-якому режимі обробки.

В даному вікні доступні наступні типи повідомлень: **інформація**, **попередження** та **помилка**.



**Рисунок 2.** Вікно повідомлень обробки

Вмикання / вимикання відображення даних типів повідомлень у списку повідомлень здійснюється за допомогою наступних кнопок управління:



У вікні повідомлень обробки також доступна можливість сортування повідомлень по стовпцям "**Модуль**" і "**Дата**".

При виділенні повідомлення внизу вікна відображується детальна інформація про це повідомлення.

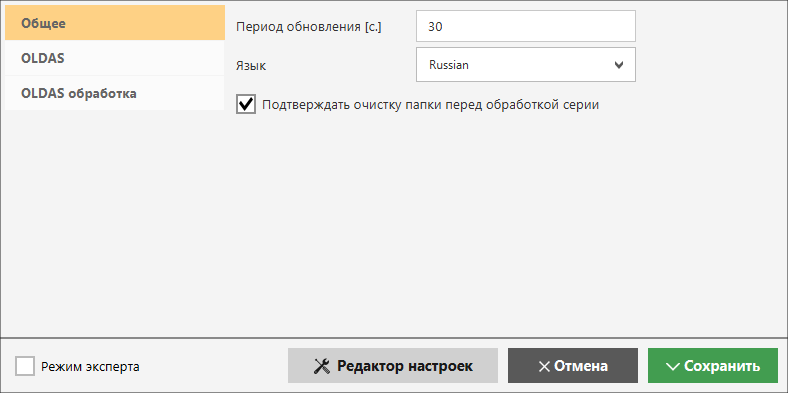
## Вікно налаштувань

За допомогою кнопки в **CoLiTec Control Center** здійснюється перехід у вікно з налаштуваннями програми.

В даному вікні можна редагувати всі необхідні параметри для управління обробкою будь-яких типів астрономічних даних в будь-якому режимі обробки.

### *Розділ "Загальне"*

Розділ "Загальне" вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center** містить в собі наступні параметри (Рисунок 3):



**Рисунок 3.** Вікно налаштувань, розділ "Загальне"

"**Період оновлення [с.]**" – інтервал часу в секундах для оновлення інформації про обробку серій в робочій області **3С**;

"**Мова**" – вибір мови інтерфейсу **3С**, доступні російська і англійська мови;

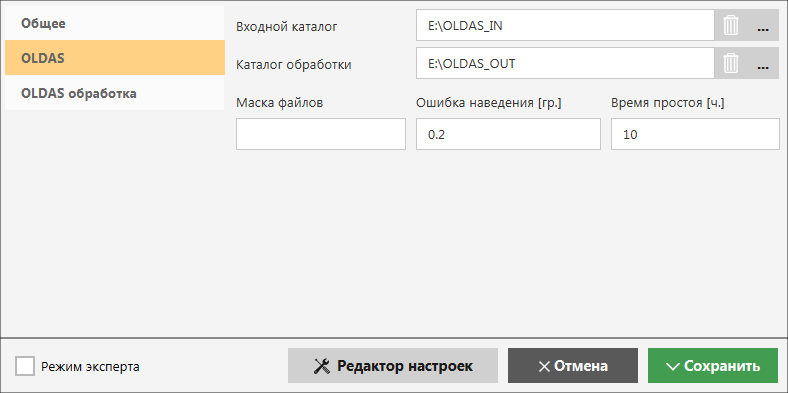
"**Підтверджувати очищення папки перед обробкою серії**" – прапорець, що дозволяє/забороняє автоматичне очищення папки з серією перед обробкою;

– відкриває редактор налаштувань **ThresHolds**.

### *Розділ "OLDAS"*

Розділ "**OLDAS**" вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center** містить в собі наступні параметри (Рисунок 4):

"**Вхідний каталог**" – шлях до папки з кадрами, які зберігаються під час спостереження телескопом. Вхідних каталогів може бути декілька, для цього використовується розділювач ";";



**Рисунок 4.** Вікно налаштувань, розділ "OLDAS"

"**Каталог обробки**" – шлях до папки, де формуються серії (створення підпапок для розподілу кадрів у відповідності до ознак «*Об’єкт\Фільтр\RADE\Камера*») і куди зберігаються результати обробки;

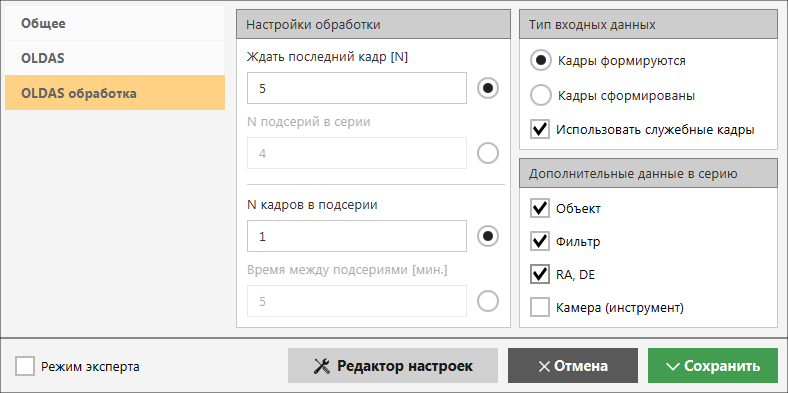
"**Маска файлів**" – маска імені кадрів, які використовуються для формування підсерій/серій із вхідного каталогу. Якщо маска файлів не задана, то використовуються всі підтримувані *fits* файли ([Розділ 3](#_Поддерживаемые_форматы_файлов)) із вхідного каталогу;

"**Помилка наведення [гр.]**" – значення в градусах допустимого відхилення центра (RA0/DE0) наступного кадра від центра першого кадра, що надійшов;

"**Час простою [г.]**" – максимальна кількість годин очікування при відсутності нових кадрів у вхідних каталогах або задач на обробку. По закінченню цього часу пошук нових кадрів у вхідних каталогах буде припинений, і робота всіх клонів буде автоматично завершена.

### *Розділ "OLDAS обробка"*

Розділ "**OLDAS обробка**" вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center** містить в собі наступні параметри (Рисунок 5):



**Рисунок 5.** Вікно налаштувань, розділ "OLDAS обробка"

"**Налаштування обробки**":

"**Чекати останній кадр [N]**" – час очікування останнього кадру серії в разах, а саме у скільки раз час очікування перевищує максимальну різницю між часом формування сусідніх кадрів серії.

"**N підсерій в серії**" – кількість підсерій, яка очікується в серії. Після обробки N-ої підсерії буде запущена міжкадрова обробка (процедура виявлення рухомих об’єктів).

"**N кадрів в підсерії**" – кількість кадрів, яка очікується в підсерії (в складеному супер-кадрі).

**"Час між підсеріями [хв.]"** – параметр визначає час між кадрами, при перевищенні якого наступний кадр буде належати наступній підсерії.

Наприклад, сформовані підряд 5 кадрів, 6-й кадр сформувався через 10 хвилин – якщо параметр був встановлений рівний 5-ти хвилинам, то, супер-кадр (підсерія) буде сформована із перших 5-ти кадрів, а наступний 6-й кадр стане першим кадром в наступній підсерії.

Після закінчення часу очікування режим **OLDAS** вимикається і серія закривається для обробки.

Поле доступне тільки в режимі "**Кадри формуються**".

Наприклад, після обробки 10 кадрів серії при максимальній різниці між часами формування сусідніх кадрів серії рівній 4 хвилини, програма буде очікувати 11-й кадр не більше N\*4 хвилин.

"**Тип вхідних даних**":

"**Кадри формуються**" – міжкадрова обробка починається тільки після отримання ознаки про завершеність формування серії. Даний режим необхідно включать при обробці кадрів в умовах їх постійного формування (вночі);

"**Кадри сформовані**" – всі етапи обробки розподіляються між клонами, і міжкадрова обробка починається відразу ж після завершення внутрішньокадрової обробки останньої підсерії.

"**Використовувати службові кадри**" – прапорець, який вказує на використання службових кадрів на етапі калібрування.

"**Додаткові дані в серію**":

Прапорці "**Об’єкт**", "**Фільтр**", "**RA, DE**" і "**Камера (інструмент)**" дозволяють керувати створенням підпапок «*Об’єкт\Фільтр\RADE\Камера*» під час формування серій в вихідному каталозі обробки. Дані для назви цих підпапок будуть взяті із відповідних полів заголовка кадра.

Тому для режиму **OLDAS-Night** важливо, щоб в заголовках кожного кадра були присутні коректно заповнені поля "**Об’єкт**", "**Фільтр**", "**RA, DE**" і "**Камера (інструмент)**".

Якщо ж якісь прапорці будуть вимкнені, то послідовність підпапок «*Об’єкт\Фільтр\RADE\Камера*» все одно буде додержана, виключаючи підпапки, відповідні прапорцям.

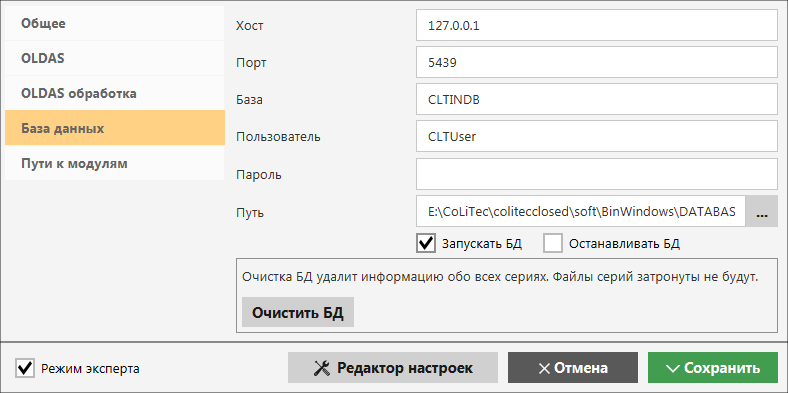
Наприклад, при заданому каталозі обробки «*D:\Frames*» і різних прапорцях, кінцевий шлях до сформованої серії буде мати наступний вигляд:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Об’єкт** | **Фільтр** | **RA, DE** | **Камера** | **Кінцевий шлях до серії** |
| - | - | - | - | *D:\Frames* |
| - | - | - | + | *D:\Frames\****FLI*** |
| - | - | + | - | *D:\Frames\****11 43 38.00+71 41 20.0*** |
| - | + | - | - | *D:\Frames\****V*** |
| + | - | - |  | *D:\Frames\****Do Dra*** |
| + | + | + | + | *D:\Frames\****Do Dra\V\11 43 38.00+71 41 20.0\FLI*** |

### *Розділ "База даних"*

При ввімкненні режиму експерта за допомогою прапорця **"Режим експерта"** з’являються додаткові розділи "**База даних**" і "**Шляхи до модулів**".

Розділ "**База даних**" вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center** містять в собі наступні параметри (Рисунок 6):



**Рисунок 6.** Вікно налаштувань, розділ "База даних"

"**Хост**" – IP-адреса бази даних, за замовчуванням "127.0.0.1" – локальна база даних, т.б. сервер з базою даних знаходиться на тому ж комп’ютері, що і **3С**;

"**Порт**" – порт для доступу до бази даних;

"**База**" – ім’я бази даних;

"**Користувач**" – ім’я користувача для доступу до бази даних;

"**Пароль**" – пароль доступу до бази даних;

"**Шлях**" – шлях до локальної бази даних;

"**Запускати БД**" – прапорець, що дозволяє/забороняє автоматичне ввімкнення локального сервера з базою даних під час відкривання **3С**;

"**Зупиняти БД**" – прапорець, що дозволяє/забороняє автоматичне вимкнення локального сервера з базою даних після закриття **3С**;

 – дозволяє користувачу очистити весь вміст бази даних (інформацію про всі серії). Фізичні дані серій зачеплені не будуть.

### *Розділ "Шляхи до модулів"*

Розділ "**Шляхи до модулів**" вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center** містять в собі наступні параметри (Рисунок 7):



**Рисунок 7.** Вікно налаштувань, розділ "Шляхи до модулів"

"**Шлях до CoLiTec**" – шлях до програми обробки "**CoLiTec.jar**";

"**Шлях до ThresHolds**" – шлях до редактора налаштувань "**ThresHolds.jar**";

"**Шлях до CLTClone**" – шлях до програми клонування "**CLTClon.exe**";

"**Шлях до Plots Viewer**" – шлях до вьювера кривих блиску "**plot-viewer.exe**".

# Установлення первинних налаштувань обробки

Перед першим запуском обробки астрономічних даних для автоматизованої обробки кадрів за допомогою **CoLiTec Control Center (3C)** необхідно виконати установку первинних налаштувань обробки.

Дані налаштування встановлюються за допомогою редактора налаштувань **ThresHolds**. Доступ до нього здійснюється після натискання на кнопку вікна налаштувань **3С** ([Розділ 5.6.1](#_Раздел_"Общее"))**.**

*Докладний опис кожного параметра представлено в документі «****ThresHolds – Опис параметрів****».*

## Створення індивідуальних налаштувань для кожного телескопа

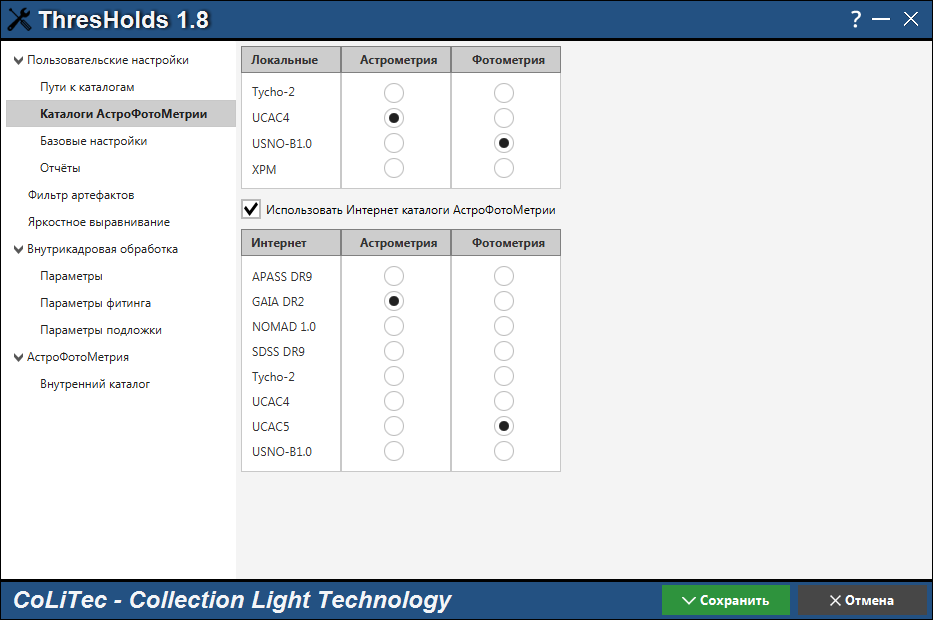
Якщо під час обробки передбачається використання астрономічних даних з різних телескопів, то необхідно створити в редакторі налаштувань **ThresHolds** індивідуальні налаштування для кожного телескопа.

Особливо це важливо під час використання режиму **OLDAS-Night**. Також набори індивідуальних налаштувань можуть врахувати індивідуальні особливості кожного телескопа.

Рекомендується зберегти для кожного телескопа конфігураційні файли з наступними іменами: "**CoLiTec\_TEL.xml**" і "**Personal\_TEL.xml**", де "**TEL**" – це ім’я телескопа, яке міститься в полі «**TELESCOPE**» в заголовках службових кадрів, що використовуються.

## Вибір астро-, фотометричних каталогів

У відповідності з полем зору телескопа (ів) необхідно вибрати відповідний астрометричний каталог. Вибір каталогу здійснюється в редакторі налаштувань **ThresHolds** в розділі "*Користувацькі налаштування → Каталоги АстроФотоМетрії*" (Рисунок 8).



**Рисунок 8.** Редактор налаштувань, розділ "Каталоги АстроФотоМетрії"

При достатньо широкому полі зору телескопа рекомендується використовувати онлайн астрометричний каталог UCAC5. Якщо ж поле зору телескопа знаходиться в діапазоні від 10 до 15 кутових мінут, то рекомендується використовувати онлайн каталог GAIA DR2 також в якості астрометричного.

**ВАЖЛИВО**! Якщо підключення до Інтернету відсутнє, то в редакторі налаштувань **ThresHolds** необхідно виконувати наступні дії:

* в розділі "*Користувацькі налаштування → Шляхи до каталогів*" вказати шляхи до локальних астрометричних і фотометричних каталогів;
* в розділі "*Користувацькі налаштування → Каталоги АстроФотоМетрії*" вказати відповідні локальні каталоги і видалити прапорець "**Використовувати Інтернет каталоги АстроФотоМетрії**".

## Встановлення базових налаштувань

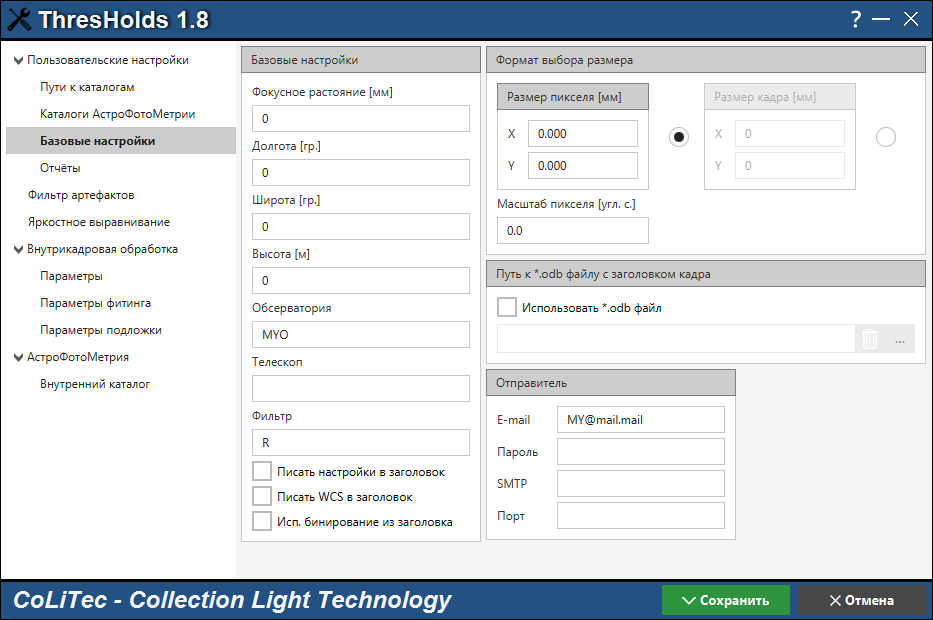
Якщо в заголовках кадрів не вказані фокусна відстань, розмір пікселя і при цьому відсутні дані про WCS, необхідно в розділі «*Користувацькі налаштування → Базові налаштування*» задати формат вибору розміру, встановити фокусну відстань телескопа, назву, широту, довготу, висоту обсерваторії, часовий пояс, а також встановити можливість запису налаштувань і WCS в заголовок кадра (Рисунок 9).

Якщо в заголовках кадрів відсутні значення полів «TELESCOP» і/або «FILTER», їх необхідно заповнити у відповідних полях (Рисунок 9). Дані значення будуть використані під час обробки кадрів.

## Встановлення наналаштувань для калібрування кадрів

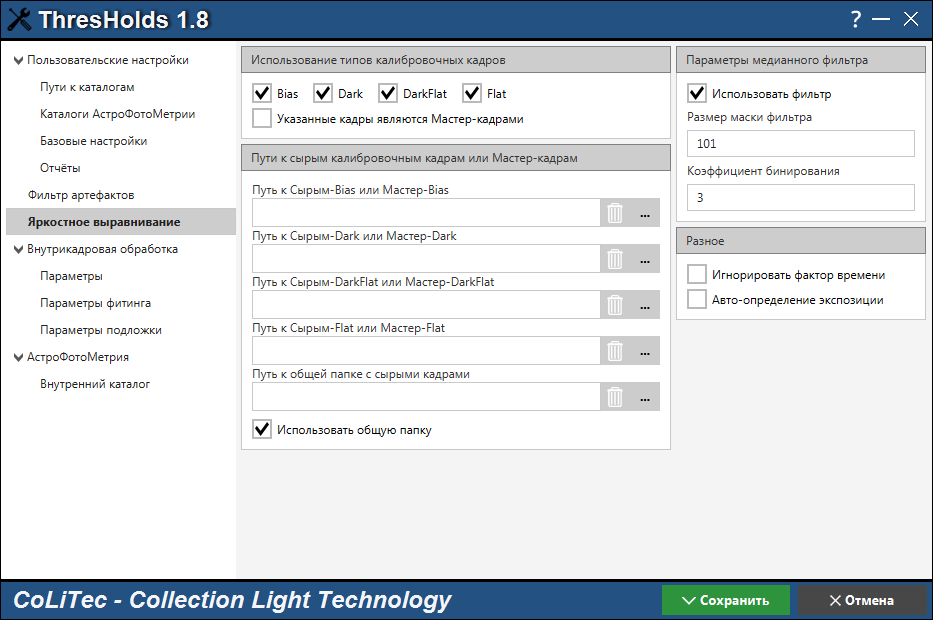
Програма **CoLiTecSAT** надає можливість калібрувати вихідні (light) кадри за допомогою службових кадрів (bias, dark, flat, dark-flat), а також виконувати яскравісне вирівнювання за допомогою математичного інверсного медіанного фільтра.

Даний фільтр можна застосовувати разом із службовими кадрами і без них. Він може бути особливо корисний, коли flat-кадри не повністю відповідають light-кадрам або відсутні.



**Рисунок 9.** Редактор налаштувань, розділ "Користувацькі налаштування – Базові налаштування"

Параметри, необхідні для налаштування калібрування кадрів (шляхи до службових кадрів, налаштування використання їх і фільтра), повинні бути встановлені в розділі «*Яскравісне вирівнювання*» (Рисунок 10).



**Рисунок 10.** Редактор налаштувань, розділ "Яскравісне вирівнювання"

Програма **CoLiTecSAT** здатна самостійно визначати службові кадри, які можна використовувати для калібрування і покращення light-кадра. Спостерігач може зібрати у вказану папку службові кадри різних типів і різних телескопів.

Із службових кадрів у вказаній спостерігачем папці програма **CoLiTecSAT** сформує майстер-кадри відповідних типів і використає їх для калібрування light-кадрів.

Для ввімкнення цього режиму необхідно задати "**Шлях до папки з сирими службовими кадрами**" і встановити прапорець "**Загальна директорія**". Також необхідно ввімкнути прапорці, що відповідають типам кадрів, які повинні бути використані.

При використанні автоматичного визначення вихідних службових кадрів необхідно, щоб службові кадри формувалися раніше light-кадрів, інакше – службові кадри не будуть використані. Також необхідно дотримуватися наступних вимог до заголовків кадрів:

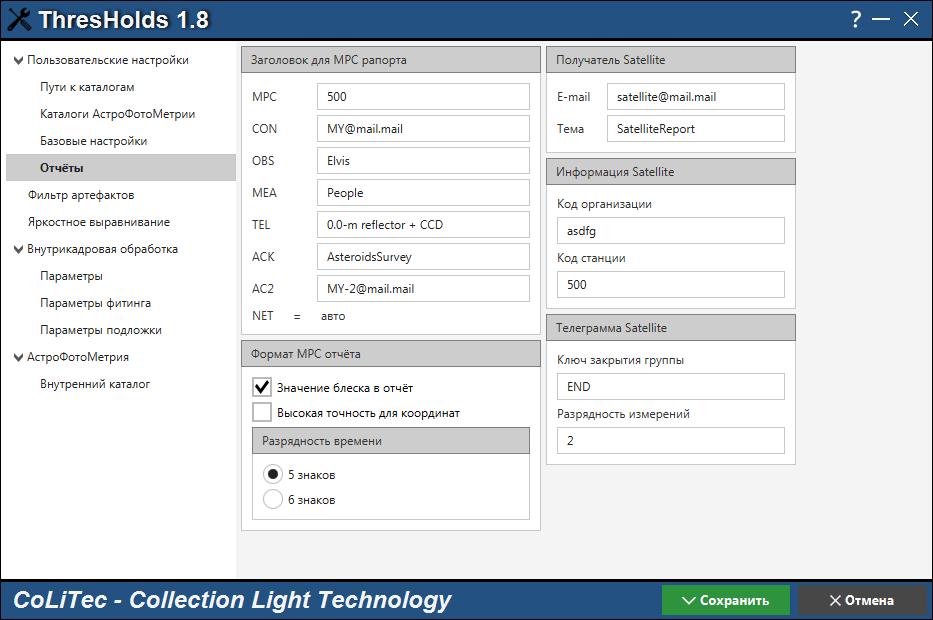
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва** | **Ідентифікатор в заголовку кадра** | **Значення / ідентичність параметрів** | | | |
| **Light** | **Bias** | **Dark** | **Flat** |
| Розмір кадра | NAXIS1, NAXIS2 | + | + | + | + |
| Тип кадра | IMAGETYP |  | bias | dark | flat |
| Назва телескопа | TELESCOP | + | + | + | + |
| Температура | SET-TEMP  CCD-TEMP  TEMPERAT | + |  | + |  |
| Експозиція | EXPOSURE  EXP-TIME  EXPTIME | + |  | + |  |
| Фільтр | FILTR  FILTER | + |  |  | + |

Із всіх службових файлів в заданій директорії будуть використані тільки ті кадри, які сформовані в найближчу до light-кадрів добу. Така умова пов’язана з можливістю знаходження в заданій директорії вихідних службових кадрів, отриманих на протязі декількох діб. Для ігнорування даної умови необхідно встановити прапорець "**Ігнорувати фактор часу**". Встановлення прапорця "**Авто-визначення експозиції**" дозволить вибрати такі dark-кадри, експозиція яких буде найближчою до експозиції light-кадра.

В якості альтернативи автоматичному визначенню вихідних службових кадрів існує можливість ручного вказання списку вихідних службових кадрів**.** Вимоги до dark-кадрів для flat-кадрів (dark-flat кадри) аналогічні вимогам до dark-кадрів відносно light-кадрів. При ручному вказанні вихідних службових кадрів ігноруються всі вимоги до заголовків кадрів крім розмірів кадрів (*NAXIS1, NAXIS2*).

## Встановлення налаштувань длявідправки звітів

Для формування/відправки звітів необхідно заповнити дані про відправника (E-mail і налаштування поштового клієнта) в розділі «*Користувацькі налаштування → Базові налаштування*» (Рисунок 9). Також необхідно заповнити інформацію для формування звіту адресату в розділі «*Користувацькі налаштування → Звіти*» (Рисунок 11).



**Рисунок 11**. Редактор налаштувань, розділ "Користувацькі налаштування → Звіти"

# Обробка в режимі «CoLiTec-Day»

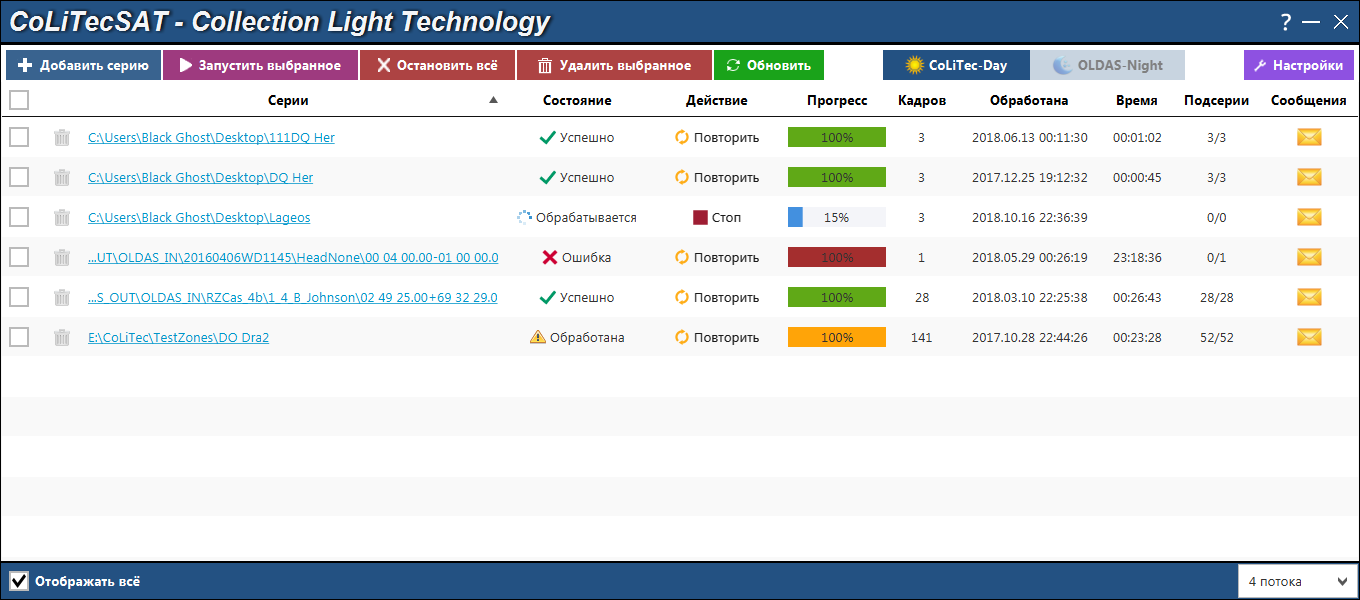
Для запуску обробки в режимі **CoLiTec-Day** необхідно в головному вікні програми **CoLiTec Control Center (3С)** (Рисунок 1) вибрати папку з кадрами серії за допомогою кнопки "**Додати серію**" і стандартного діалогового вікна, яке підтримує всі необхідні розширення *fits* файлів.

В папці також можуть міститися ще підпапки з серіями кадрів. В них повинні бути кадри тільки однієї ділянки неба, які сформовані при однакових параметрах телескопа і CCD-камери.

Далі в **3С** в колонці **"Дії"** для вибраної серії в списку натиснути кнопку **"Запустити"**. Також можна виділити прапорцем цю серію в робочій області і натиснути кнопку "**Запустити вибране**".

Кількість серій, які одночасно обробляються, задається кількістю доступних програмі ядр процесора (Рисунок 1).

В **3С** реалізована система черги. Наприклад, при доступних 4 потоках (ядрах процесора), якщо хоча б одна із 4-х серій, що обробляється, обробиться, черга перейде до 5-ї серії, яка була в черзі (Рисунок 12).



**Рисунок 12.** Зовнішній вигляд **CoLiTec Control Center** під час обробки

в режимі **«CoLiTec-Day»**

Обробку будь-якої серії можна зупинити/переобробити/відмінити (видалити із черги).

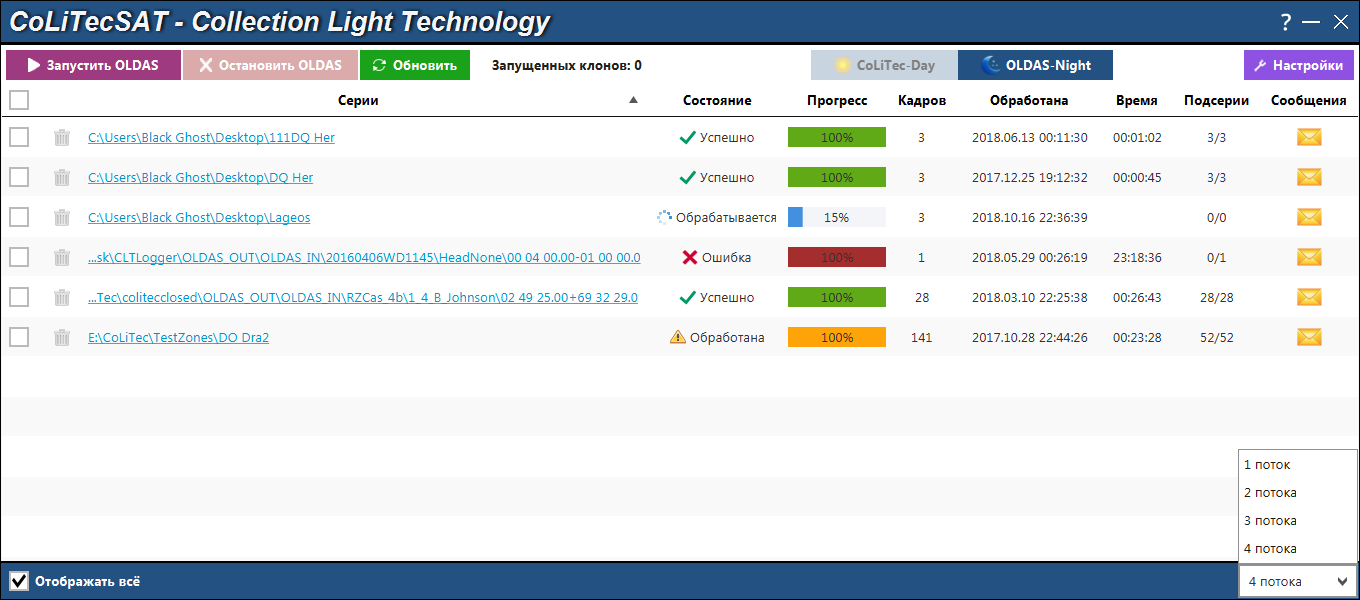
Лог повідомлень про процес обробки будь якої серії із робочої області **3C** можна продивитися, відкривши вікно повідомлень обробки (Рисунок 2) за допомогою кнопки для відповідної серії.

# Обробка в режимі «OLDAS-Night»

Для запуску обробки в режимі **OLDAS-Night** необхідно виконати попереднє встановлення параметрів в розділах "**OLDAS**" ([Розділ 5.6.2](#_Раздел_"OLDAS")) і "**OLDAS обробка**" ([Розділ 5.6.3](#_Раздел_"OLDAS_обработка")) вікна налаштувань в **CoLiTec Control Center (3С)**.

Також для повноцінної роботи в режимі **OLDAS-Night** необхідно, щоб в заголовках light-кадрів були заповнені поля: «*Об’єкт», «Фільтр», «RADE*» і *«Камера*». Наявність даних в цих полях дозволяє **3С** сформувати підпапки в повному шляху до папки з обробленими кадрами, які відповідають вибраним ознакам в налаштуваннях: «*Об’єкт\Фільтр\RADE\Камера*» ([Розділ 5.6.3](#_Раздел_"OLDAS_обработка")).

Якщо вказані поля не заповнені, то відповідні підпапки називаються бланком «*None*».



**Рисунок 13.** Зовнішній вигляд **CoLiTec Control Center** під час обробки

в режимі **«OLDAS-Night»**

Після встановлення параметрів необхідно вибрати режим **OLDAS-Night** в головному вікні **3С**, а також встановити кількість потоків (дозволених до використання ядр процесора) (Рисунок 13) після чого натиснути кнопку **«Запустити OLDAS»**.

Обробку в режимі **OLDAS-Night** можна зупинити/відновити. Реалізовано два способи зупинки:

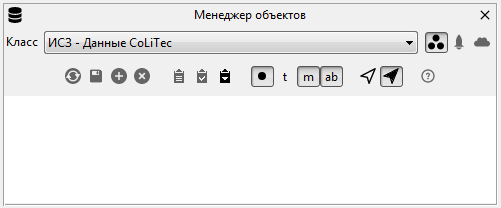
* **Soft (рекомендується)** – припинення роботи всіх клонів після завершення кожним із них поточного етапу обробки;
* **Hard** – миттєве припинення роботи всіх клонів, що може призвести до втрати даних обробки, але не зачепить вихідних даних.

Лог повідомлень про процес обробки також доступний у вікні повідомлень для кожної сформованої серії (Рисунок 2).

# Візуальний аналіз результатів обробки супутникових серій

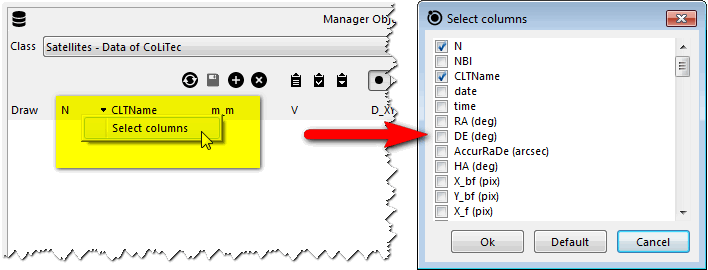
Після обробки кадрів супутникових серій в будь-якому з режимів **CoLiTec-Day**або **OLDAS-Night** необхідно продивитися результати за допомогою програми **LookSky –** вьювера кадрів. Запустити **LookSky** можна за допомогою ярлика в меню «Пуск» в Windows або із директорії встановлення **CoLiTecSAT** за допомогою файлу, який виконується, "***LookSky***" в Linux.

При першому запуску **LookSky** необхідно виконати первинне користувацьке налаштування за допомогою пункту меню «*Файл → Профіль LookSky*». Доступні налаштування локалізації, збереження параметрів, позиції вікон, автоматичного пошуку і завантаження даних об’єктів активної серії. Рекомендується налаштувати положення і розміри вікон **LookSky** згідно задачі і можливостям монітора, що використовується. Також необхідно впевнитися, що відкрите вікно *«Менеджер об’єктів»* (Рисунок 14). Зробити це можна за допомогою пункту меню *«Сервіс → Менеджер об’єктів»*.



**Рисунок 14.** Вікно "Менеджер об’єктів", клас «ШСЗ – Дані CoLiTec»

Відображення характеристик об’єктів у вікні *«Менеджер об’єктів»* може бути налаштовано за допомогою пункту контекстного меню *«Вибрати колонки». У* вікні, яке заявилося, можна вибрати потрібні для відображення характеристики об’єкта (Рисунок 15).



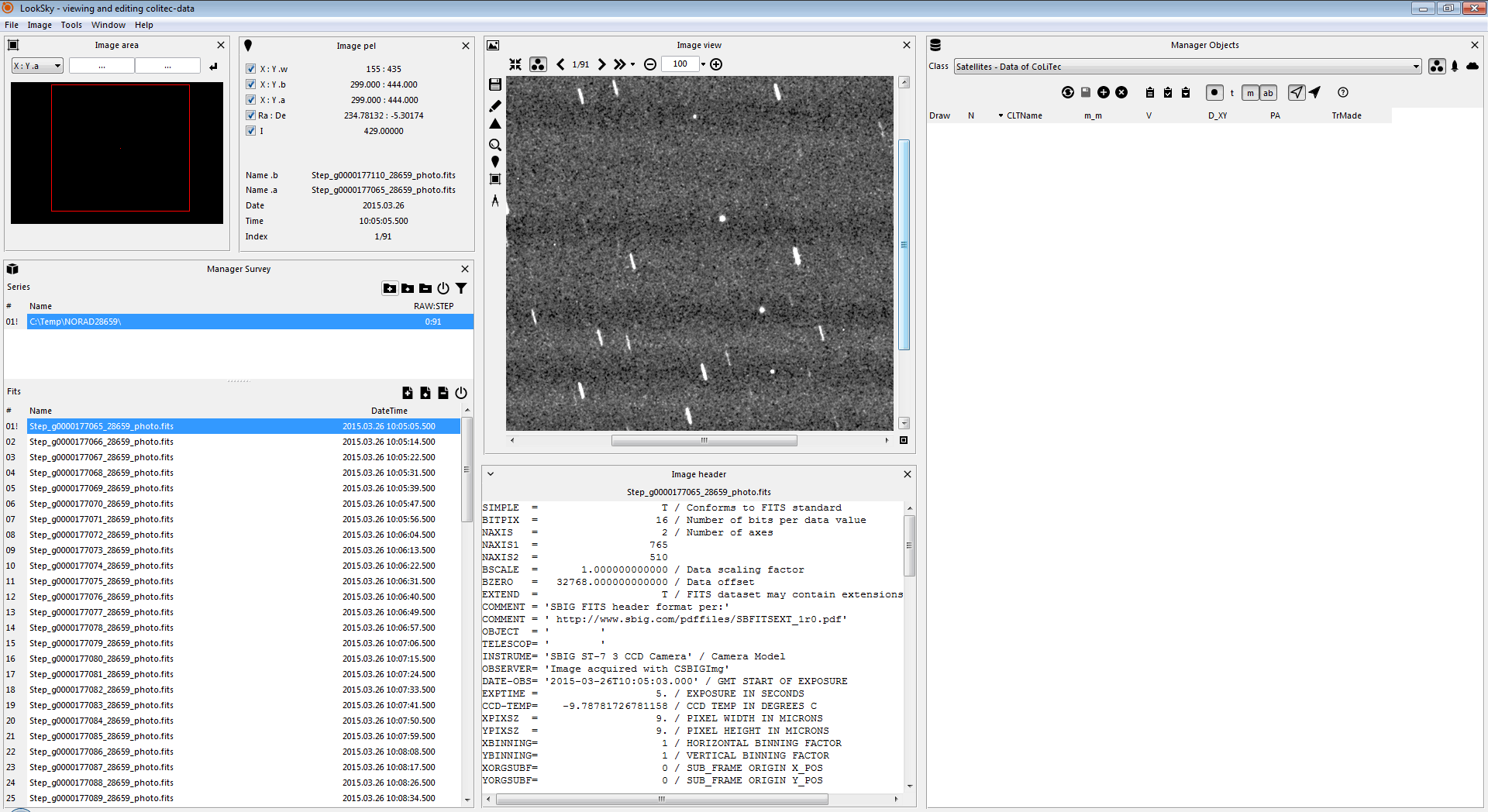
**Рисунок 15.** Вибір відображуваних характеристик об’єктів

Після виконання первинного налаштування **LookSky** необхідно завантажити оброблену за допомогою **CoLiTecSAT** серію кадрів.

Завантажити можна як цілу супутнику серію за допомогою пункту меню «*Файл*  *Відкрити серію…*», так і безпосередньо кадри окремо за допомогою пункту меню «*Файл*  Відкрити *Fits…*». Необхідно вибирати оброблені кадри, які в назві мають приставку «*STEP-*».

Процес завантаження серії може зайняти декілька хвилин, після чого з’явиться вікно з пропозицією активувати один із цих кадрів. Виберіть «*Да*», щоб активувати кадр із завантаженої серії. Активація кадру візуалізує його у вікні «*Перегляд зображення*».

Після завантаження можна приступати до візуального аналізу результатів обробки. Приклад завантаженої в **LookSky** серії кадрів, а також розташування вікон, необхідних для візуального аналізу результатів обробки, представлений на рисунку 16.



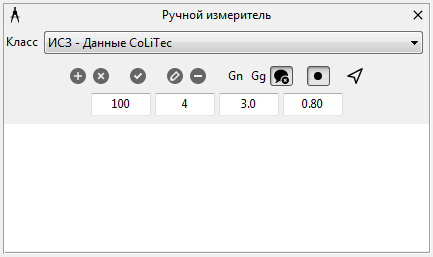
**Рисунок 16.** Приклад конфігурації вікон **LookSky** при завантаженій серії

За допомогою програми **LookSky** також можна зробити автоматизоване вимірювання рухомих об’єктів, що цікавлять, і сформувати необхідні звіти.

## Автоматизоване вимірювання рухомих об’єктів

Для вимірювання рухомих об’єктів на супутниковій серії кадрів необхідно виконати наступні дії.

1. Завантажити супутнику серію і активувати будь-який кадр. По замовчуванню **LookSky** пропонує активувати перший кадр.
2. Відкрити пункт меню «*Сервіс*  *Ручний вимірювач*» і вибрати клас «*ШСЗ – Дані CoLiTec*» (Рисунок 17).

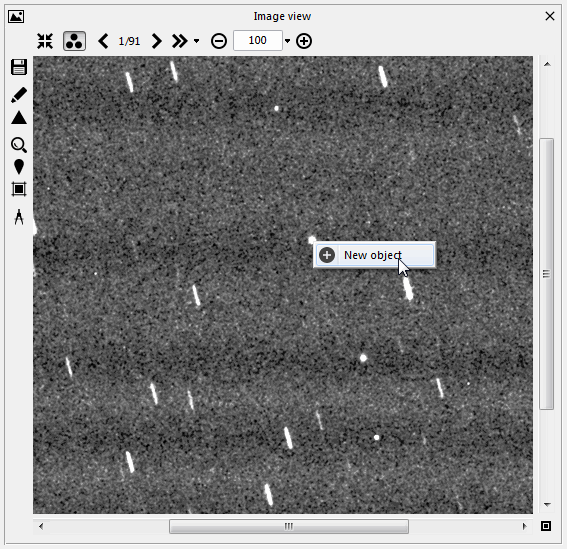


**Рисунок 17.** Вікно "Ручний вимірювач", клас «ШСЗ – Дані CoLiTec»

1. У вікні «*Перегляд зображення*» візуально вибрати досліджуваний об’єкт на кадрі і за допомогою мишки відмітити його (Рисунок 18):

– CTRL+Left Mouse Button (LMB) – добавити нову або перемістити мітку;

– CTRL+Right Mouse Button (RMB) –видалити мітку.



**Рисунок 18.** Вікно "Перегляд зображень", створення нового об’єкту

Відмічений об’єкт стане оконтуреним у вікні «*Перегляд зображення*» і також добавиться з усіма виміряними характеристиками в список об’єктів у вікні «*Ручний вимірювач*».

При цьому, якщо відомий номер ШСЗ по каталогу NORAD, то зробивши подвійний клик LMB на поле "**NORAD**", з’явиться можливість занести потрібний номер ШСЗ.

1. Додаткові елементи вікна «*Ручний вимірювач*» клас «Ш*СЗ – Дані CoLiTec*» дозволяють встановлювати наступні параметри гідрування (Рисунок 19):

* "**Радіус оцінки параметрів зображення**" – розмір квадратної робочої області кадра в пікселях, наприклад 100 х 100;
* "**Радіус пошуку піка на кадрі**" – розмір квадратної області пошуку попередніх координат об’єкта, що виміряється, в пікселях, наприклад 4 х 4;
* "**Границя виявлення СКВ фону**" – граничне значення ВСШ об’єкта, яке використовується в процесі роботи автосупроводження (якщо оцінка параметрів зображення об’єкта, що вимірюється, буде менше заданого, то, такий об’єкт не буде оцінюватися), наприклад 3.0;
* "**Коефіцієнт gamma-згладжування**" – використовується в процесі роботи автосупроводження, наприклад 0.80.



***Рисунок 19.*** *Вікно "Ручний вимірювач", керування і параметри*

1. Вибрати режим автовимірювання (гідрування) об’єкта:

* гід вимірювань "**Gn**" (режим найближчого сусіда): режим автосупроводження в системі координат X-Y. При використанні даного режиму достатньо створити вимірювання на одному кадрі, і якщо об’єкт від кадра до кадру в системі координат X-Y не переміститься більше чим на встановлену відстань (в пікселях), то на кожному наступному кадрі буде виконуватися вимірювання об’єкта (зображення).
* гід вимірювань "**Gg**" (режим gamma-згладження): режим автосупроводження в системі екваторіальних координат RA-DE. Для роботи в даному режимі необхідно вказати (виміряти) об’єкт в двох точках, наприклад на першому і другому кадрах. Після чого, на кожному наступному кадрі буде виконуватися пошук кандидата у вимірювання.

1. Запустити блінкування кадрів серії за допомогою кнопки «*Почати блінкування*» Play у вікні «*Перегляд зображення*». Буде виконано автоматичне вимірювання досліджуваного об’єкта на кожному кадрі серії.
2. Сформувати вибраний об’єкт за допомогою кнопки «Зібрати *об’єкт*» E:\CoLiTec\colitecclosed\soft\LookSky\Src\Res\16x16x666666\ObjMake.png у вікні «*Ручний вимірювач*». Сформований об’єкт добавиться в список об’єктів «Ш*СЗ – Дані CoLiTec*» у вікні *«Менеджер об’єктів»* (Рисунок 14).

Для коригування вимірювання досліджуваного об’єкта на кадрі необхідно за допомогою CTRL+LMB визвати контекстне меню в новій точці кадра і активізувати пункт Edit з номером цього вимірювання.

Для видалення вимірювання досліджуваного об’єкта на кадрі необхідно за допомогою CTRL+RMB визвати контекстне меню на кадрі і активізувати пункт ObjMarkDel з номером цього вимірювання.

При помилках вимірювання (наприклад, модуль виявлення не знайшов об’єкт із-за високої зашумленості кадра) **LookSky** зупинить блінкування і видасть відповідне повідомлення. В цьому випадку користувачу пропонується або проігнорувати даний кадр і продовжити блінковання, або зупинити блінкування і спробувати відкоригувати вимірювання Об’єкта на даному кадрі. Така поведінка **LookSky** контролюється за допомогою елемента управління Refuse *«Повідомляти про помилки Гіда вимірювань»* вікна *«Ручний вимірювач»* (Рисунок 19).

Доступна можливість проводити автоматизоване вимірювання декількох досліджуваних об’єктів одночасно.

## Збереження даних і відправка звітів

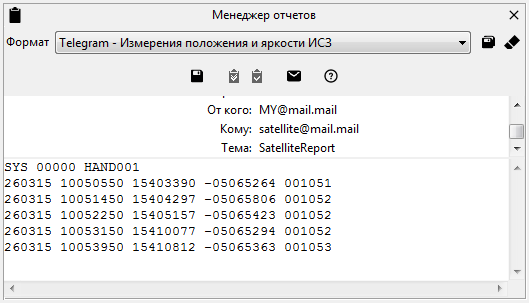
Після вимірювань і збирання всіх досліджуваних об’єктів на кадрах серії необхідно зберегти отримані дані обробки за допомогою кнопки ObjSave *«Зберегти»* у вікні *«Менеджер об’єктів»* (Рисунок 14). При наступному завантаженні даної серії **LookSky** завантажить дані всіх збережених об’єктів.

Після збереження даних при необхідності користувач може підготувати потрібні звіти. Для задання формату звіту необхідно скористатися кнопкою RptBuildFormat *«Виберіть формат звіту»* у вікні *«Менеджер об’єктів»* (Рисунок 14).

**LookSky** підтримує формування звітів в наступних форматах:

* **Telegram** – Вимірювання положення і яскравості ШСЗ;
* **Mea** – Вимірювання положення і яскравості ШСЗ;
* **Minor Planet Center** – Оптичні астрометричні спостереження ШСЗ.

Для формування потрібного звіту необхідно скористатися наступними елементами керування вікна *«Менеджер об’єктів»* (Рисунок 14): «*Побудувати звіт для активної серії (тільки вибрані об’єкти)*» RptBuildSelect або «*Побудувати звіт для активної серії*» RptBuildCheck. Після активізації одного із вказаних елементів керування, сформований звіт з даними відповідних об’єктів з’явиться у вікні «*Менеджер звітів*» (Рисунок 20). Текст сформованого звіту також доступний для редагування.



***Рисунок 20.*** *Вікно "Менеджер звітів", приклад сформованого звіту*

Також сформований звіт може бути відправлений за допомогою кнопки RptSend *«Відправити»* у вікні «*Менеджер звітів*» (Рисунок 20).

**ВАЖЛИВО!** Для автоматичного заповнення окремих полів заголовку звіту (код організації, код обсерваторії, ім’я спостережної станції, адресат, тема і інше) необхідно задати значення цих полів в редакторі налаштувань **ThresHolds** в розділі «*Користувацькі налаштування → Звіти*» (Рисунок 11). Також для вдалої відправки звіту необхідно заповнити дані про відправника (E-mail і налаштування поштового клієнта) в редакторі налаштувань **ThresHolds** в розділі «*Користувацькі налаштування → Базові налаштування*» (Рисунок 9).

# Додаток А

Контроль вхідних параметрів обробки здійснюється як за допомогою **CoLiTec Control Center**, так іредактором налаштувань **ThresHolds**. Перевіряються всі параметри на відповідність з типом даних, діапазоном набраних значень, які описані в документі «**ThresHolds – Опис параметрів**».

Під час контролю вхідних параметрів можливі наступні повідомлення:

* *Невірний параметр "ХХХ" = "УУУ". Обробка неможлива.*
* *Невірно вказаний локальний каталог "ХХХ" = "ШЛЯХ ДО КАТАЛОГУ".*
* *Файл "УУУ" не знайдений. Обробка неможлива.*
* *Невірний E-mail "УУУ". Обробка неможлива.*
* *Невірний пароль відправника. Відправка MPC звіту неможлива.*
* *Шлях до "УУУ" не знайдений. Обробка неможлива.*

**CoLiTec Control Center** проводить під час обробки контроль вхідних кадрів і їх заголовків. Пріоритет використання параметрів: заголовок кадра – персональні налаштування – WCS із заголовка кадра. Нижче представлені приклади повідомлень для певного вхідного контроля.

* Перевірка структури кадру на коректність:

*Структура кадру "УУУ" є некоректною. Можливо, файл битий або недокачаний.*

* Перевірка наявності обов’язкових для заповнення полів в заголовку кадра: NAXIS, розрядність пікселя, ширина і висота кадра, час експозиції, дата і час початку спостереження:

*Заголовок кадра не містить параметра "УУУ".*

* Перевірка значень обов’язкових для заповнення полів в заголовку кадра:

*Невірне значення параметра "NAXIS" = "УУУ". Допустимі значення = [2].*

*Невірне значення параметра "BITPIX" = "УУУ". Допустимі значення = [-64, -32, -16, -8, 8, 16, 32, 64].*

*Невірне значення параметра "ХХХ" = "УУУ".*

*Перевірте налаштування камери.*

*Заголовок кадра "УУУ" заповнений некоректно. Обробка кадра неможлива.*

* Перевірка наявності рекомендованих для заповнення полів в заголовку кадра: екваторіальні координати RA, DE, фокусна відстань, ширина і висота пікселя:

*Заголовок кадра не містить параметра "УУУ".*

* Перевірка значень рекомендованих для заповнення полів в заголовку кадра:

*Невірне значення параметра "ХХХ" = "УУУ".*

*Перевірте налаштування камери.*

*Заголовок кадра "УУУ" заповнений з зауваженнями. Обробка кадра можлива, але може бути довше.*

**ВАЖЛИВО!** При відсутності значеньекваторіальних координат RA, DE, фокусної відстані і розмірів (ширини і висоти) пікселя в заголовку ідентифікація кадра з зоряним небом буде зроблена за допомогою сервісу [**Astrometry.net**](http://nova.astrometry.net). Проте, при використанні даного сервісу час обробки збільшується. Тому рекомендується заповнювати хоча б приблизні значення екваторіальних координат RA, DE в заголовку кадра.

* Перевірка відповідності ширини і висоти всіх кадрів з базовим кадром:

*Кадр "УУУ" вилучений із обробки із-за невідповідності розмірів:*

*1000 х 2000 "УУУ"*

*1500 х 2000 "УУУБ"*

* Перевірка відповідності RA/DE центрів всіх кадрів з базовим кадром (при наявності відповідних даних):

*Кадр "УУУ" вилучений із обробки із-за невідповідності RA/DE центра:*

*10h 45m 32s +13d 41m 12s "УУУ"*

*11h 45m 32s +13d 41m 12s "УУУБ"*

* Перевірка відповідності полів зору телескопа на всіх кадрах з базовим кадром (при наявності відповідних даних):

*Кадр "УУУ" вилучений із обробки із-за невідповідності полів зору:*

*00d 45m "УУУ"*

*00d 25m "УУУБ"*

* Перевірка мінімальної кількості кадрів в серії:

*Кількість підсерій (кадрів) менше 3-х. Обробка серії "УУУ" неможлива.*

* Перевірка вільного місця в папці з серії (*4 \* Nframes \* Sizeframe*):

*Недостатньо вільного місця на диску. Необхідно: 1024 Mb. Доступно: 999 Mb. Обробка серії "УУУ" неможлива.*

В [таблиці А.1](#A1) представлений список підтримуваних ідентифікаторів в заголовку кадра, і їх відповідність полю для перевірки.

Обов’язкові поля відмічені \*, а рекомендовані – \*\*.

**Таблиця А.1.** Список підтримуваних ідентифікаторів у заголовку кадра

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва** | **Ідентифікатор** |
| NAXIS \* | NAXIS |
| Розрядність \* | BITPIX |
| Ширина кадра \* | NAXIS1; WIDTH |
| Висота кадра \* | NAXIS2; HEIGHT |
| Експозиція \* | EXPOSURE; EXP-TIME; EXPTIME; EXP |
| Дата спостереження \* | DATE-OBS; DATE; TIME-OBS |
| Час спостереження \* | DATE-OBS; TIME-OBS; TIME |
| Телескоп \* | TELESCOP |
| Фільтр \* | 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 |
| Фокусна відстань \*\* | FOCALLEN; FOC-LEN; FOC\_LEN; FLENGTH; TELFOCUS; FOCUS |
| Ширина пікселя \*\* | PIXWIDTH; XPIXSZ; XPIXSIZ; XPIXELSZ; PIXSIZE1 |
| Висота пікселя \*\* | PIXHEIGHT; PIXHEIGH; YPIXSZ; YPIXSIZ; YPIXELSZ; PIXSIZE2 |

**Таблиця А.1.** *Список підтримуваних ідентифікаторів в заголовку кадра (продовження)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва** | **Ідентифікатор** |
| 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 |
| Спостерігач | OBSERVER; OBSERV; OBS |
| Інструмент | INSTRUME; INSTRUM; INSTR ; CAMERA |
| Апертура | APERTURE; APTDIA; APER |
| Широта обсерваторії | LATITUDE; LAT-OBS; SITELAT; LAT |
| Довгота обсерваторії | LONGOBS; LONG-OBS; LONG; SITELONG; LONGNUM |
| Висота обсерваторії | ALTOBS; ALT-OBS; ALT |

Представлений в [таблиці А.1](#A1) список підтримуваних ідентифікаторів в заголовку кадра є редагованим. Можна заміняти або додавати використовувані ідентифікатори у відповідності з індивідуальними налаштуваннями заповнення заголовків кадрів при їх збереженні.

Всі підтримувані ідентифікатори зберігаються в текстовому файлі: «*...\CoLiTec\****HeaderKeys.xml***».

Приклад структури підтримуваних ідентифікаторів для поля «RA» представлений нижче:

*<****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 [таблиці А.2](#A2) представлений список підтримуваних форматів часу і дати спостереження.

**Таблиця А.2.** Список підтримуваних форматів часу і дати спостереження

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | **Формат** |
| Час спотереження | HH:mm:ss  HH:mm:ss.S  HH:mm:ss.SS  HH:mm:ss.SSS |
| Дата спостереження | dd.MM.yyyy  dd/MM/yyyy  dd-MM-yyyy  yyyy.MM.dd  yyyy/MM/dd  yyyy-MM-dd |

Також підтримуються формати дати і часу, які використовують комбінації форматів із [таблиці А.2](#A2) з різними розділювачами " ", "**:**", "**Т**".

Наприклад, "*dd.MM.yyyy HH:mm:ss.SSS*", "*yyyy/MM/dd****:****HH:mm:ss.SSS*", "*yyyy-MM-dd****T****HH:mm:ss.SSS*".

Також надається можливість користувачу самостійно розширювати список підтримуваних значень фільтра, які уже записані в заголовку кадра в полі «FILTER». Всі підтримувані ідентифікатори, які можна доповнювати і змінювати, відповідні загальноприйнятим значенням фільтра, зберігаються в текстовому файлі: «*...\CoLiTecSAT\****FilterKeys.xml***».

Приклад структури підтримуваних ідентифікаторів і їх відповідність загальноприйнятому значенню фільтра «R» представлений нижче:

*<****R****>*

*<header>Red</header>*

*<header>RED</header>*

*<header>1/4\_R\_Johnson</header>*

*<header>R\_Johnson</header>*

*<header>FR</header>*

*<header>RF</header>*

*</****R****>*