

# Руководство пользователя

---

Данное руководство содержит общие сведения и инструкции по эксплуатации программного обеспечения (*ПО*) для обработки астрономических изображений галактик со сложной спиральной структурой - "**Детектор спрямленных спиральных рукавов**".

ПО предназначено для упрощения обработки спиральных галактических узоров с целью выделения прямых сегментов рукавов (*верениц*), частично или полностью автоматизируя связанные с процессом операции.

Главным образом данное ПО предназначено для использования научным сообществом в рамках проведения исследований по обнаружению спиральных галактик с вереницами.

Версия руководства v1.2.0

Версия программы v2.4.0

## Содержание

---

- [Функции программы.](#)
- [Системные требования.](#)
- [Установка программы.](#)
- [Запуск программы.](#)
- [Главное окно программы.](#)
  - [Меню "Файл".](#)
  - [Меню "Вид".](#)
  - [Меню "Обработка".](#)
- [Алгоритмы скелетизации.](#)
  - [Адаптивный Зонга-Суня](#)
- [Алгоритмы множественной обработки](#)
  - [Адаптивный Зонга-Суня](#)
- [Приведение к виду "плашмя".](#)
- [Глоссарий.](#)
- [Дополнительные материалы.](#)

# Функции программы

---

- Загрузка изображений в форматах: PNG, JPG, JPEG.
- Сохранение изображений в форматах: PNG, JPG, JPEG.
- Приведение изображения к виду плашмя (поворот и растяжение).
- Выделение верениц *Адаптивным методом скелетизации Зонга-Суня*.
- Множественная обработка изображений *Адаптивным методом скелетизации Зонга-Суня*.
- Язык интерфейса: Русский, Английский.

# Системные требования

---

Минимальные требования к конфигурации [ПК](#).

- Операционная система: Windows 10.
- Свободное место на жестком диске: 250 МБ.
- Объем оперативной памяти: 1 ГБ.
- Частота процессора: 2.3 ГГц.
- Количество ядер процессора: 2.

# Установка программы

---

ПО и все необходимые для работы компоненты распространяется в виде архива. Перед началом работы необходимо распаковать файлы в удобное место на жестком диске.

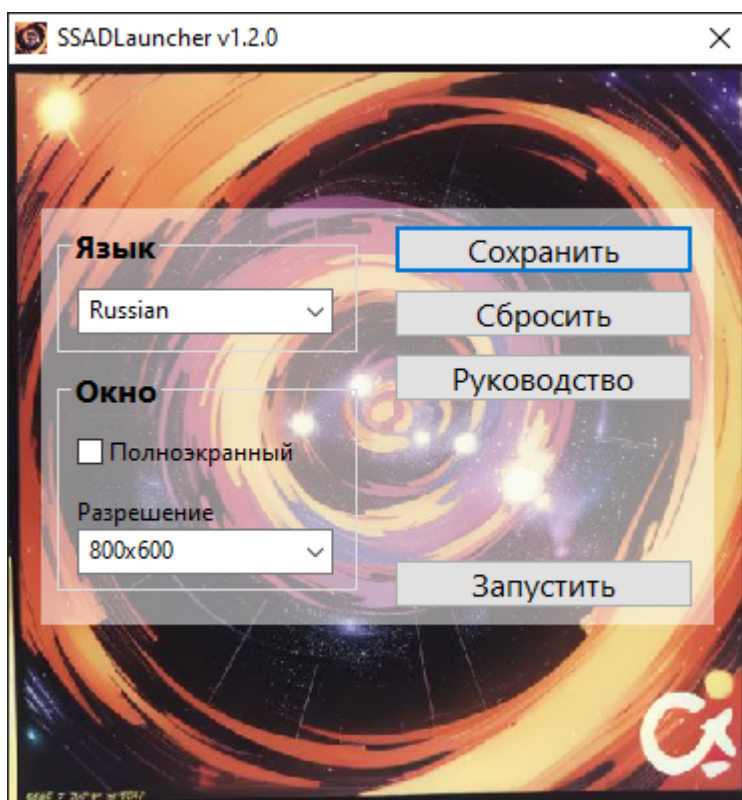
ВНИМАНИЕ! Настоятельно не рекомендуется удалять, изменять или перемещать файлы программы. Данные действия могут негативно повлиять на ее работоспособность.

## Запуск программы

---

Для запуска программы необходимо запустить файл **SSADLauncher.exe**, находящийся в указанной при распаковке папке на жестком диске.

В окне [лаунчера](#) доступны следующие действия.

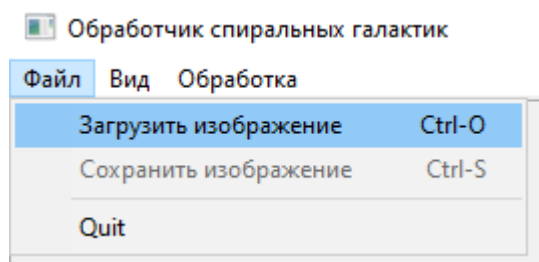


- **Язык** - изменение языка [интерфейса](#) лаунчера и программы.
- **Полноэкранный** - запуск окна программы на весь экран.
- **Разрешение** - установка размера окна программы при запуске не на весь экран.
- **Сохранить** - сохранение заданных параметров.
- **Сбросить** - сброс установленных параметров до значений по умолчанию (для применения необходимо сохранить).
- **Руководство** - открытие данного руководства в окне браузера.
- **Запустить** - запуск основной программы.

# Главное окно программы

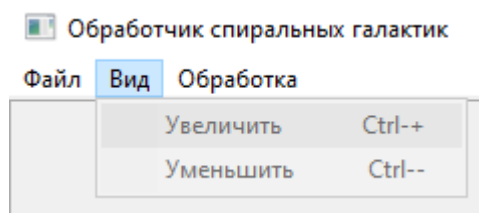
---

## Меню "Файл"



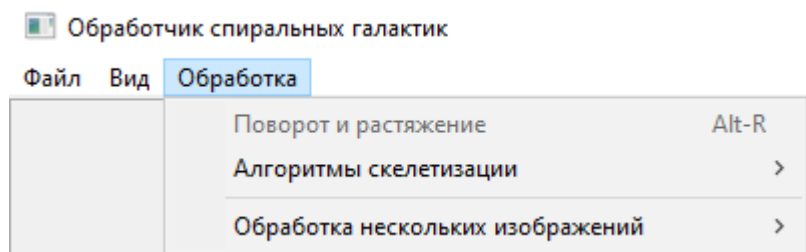
- **Загрузить изображение** - загрузка изображения для обработки в форматах PNG, JPG, JPEG.
- **Сохранить изображение** - сохранение обработанного изображения в форматах PNG, JPG, JPEG. Доступно после загрузки изображения.
- **Quit** - закрытие программы.

## Меню "Вид"



- **Увеличить** - увеличение масштаба изображения в окне *предпросмотра*. Доступно после загрузки изображения.
- **Уменьшить** - уменьшение масштаба изображения в окне предпросмотра. Доступно после загрузки изображения.

## Меню "Обработка"



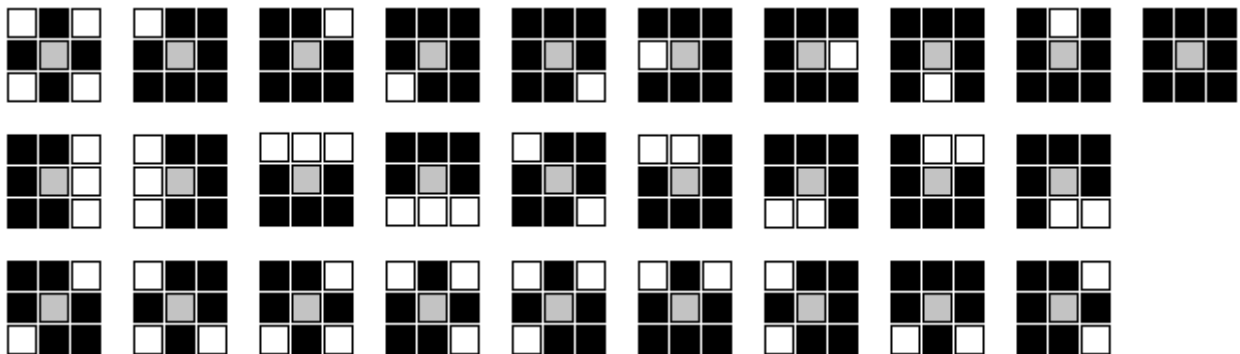
- **Поворот и растяжение** - приведение изображения к *виду "плашмя"*. Доступно после загрузки изображения.
- **Алгоритмы скелетизации** - готовые наборы алгоритмов для обработки изображения методом *скелетизации*.
- **Обработка нескольких изображений** - готовые наборы алгоритмов для множественной обработки изображений различными методами.

# Алгоритмы скелетизации

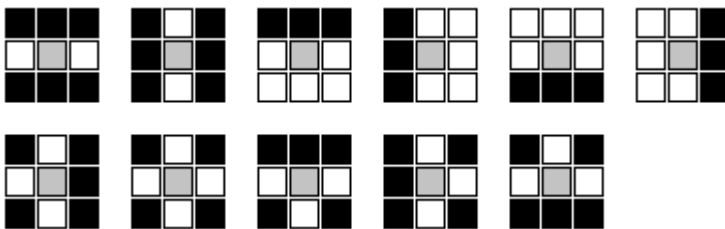
## Адаптивный Зонга-Суня

Адаптивная скелетизация методом Зонга-Суня состоит из следующих алгоритмов обработки.

1. Адаптивная бинаризация по Гауссу.
2. Уменьшение размера изображения с сохранением пропорций. Влияет на производительность и детализацию изображения.
3. Пороговая бинаризация. Чем меньше значение, тем больше деталей остается, а чем выше, тем менее зашумленным становится изображение.
4. Добавление недостающих пикселей по шаблону. Используется для улучшения структуры скелета.



5. Удаление лишних пикселей по шаблону. Используется для удаления шумов.



6. Скелетизация методом Зонга-Суня.

Окно настроек метода Зонга-Суня состоит из следующих элементов.

Настройки метода Зонга-Суня

Значение пороговой бинаризации:

125

Гауссова постоянная:

0

Процент сжатия изображения:

20

Значение размера блока Гаусса (нечетное):

3

Обработать

- **Значение пороговой бинаризации** - используется в третьем шаге алгоритма для приведения изображения к бинарному виду, а также изменения уровня его детализации, в частности

уменьшения шума и как следствие более четкого выделения структуры рукавов.

- **Гаусова постоянная** - вычитается из средневзвешенного значения. Влияет на уровень детализации скелета.
- **Процент сжатия изображения** - процент, до которого сжимается изображение относительно исходного. Влияет на время обработки и детализации итогового изображения.
- **Значение размера блока Гаусса (нечетное)** - используется для указания количества соседних пикселей для вычисления порогового значения.
- **Обработать** - запуск процесса обработки изображения с заданными параметрами.

# Алгоритмы множественной обработки

## Адаптивный Зонга-Суня

Окно множественной обработки изображений методом Зонга-Суня состоит из следующих элементов.

Параметр	Минимум	Максимум	Шаг
Пороговая бинаризация:	125	125	1
Гауссова постоянная:	0	0	1
Процент сжатия изображения:	20	20	1
Размер блока Гаусса:	3	3	2

- **Папка загрузки изображений** - путь к папке, из которой будут загружаться изображения для обработки.
- **Папка сохранения изображений** - путь к папке, в которую будут сохраняться изображения для обработки.
- **Параметр** - столбец, в котором указаны названия параметров обработки.
- **Минимум** - столбец, в котором указываются минимальные значения параметров.
- **Максимум** - столбец, в котором указываются максимальные значения параметров.
- **Шаг** - столбец, в котором указывается шаг приращения значения параметра обработки.
- **Пороговая бинаризация** - см. [Адаптивный Зонга-Суня](#).
- **Гауссова постоянная** - см. [Адаптивный Зонга-Суня](#).
- **Процент сжатия изображения** - см. [Адаптивный Зонга-Суня](#).
- **Размер блока Гаусса** - см. [Адаптивный Зонга-Суня](#).
- **Обработать** - запускает процесс множественной обработки с заданными параметрами.

После запуска процесса обработки будут отображены следующие элементы, а остальные станут недоступны.

Готово/Всего : 19/48

Прервать

Обработать

- **Шкала прогресса** - визуальное отображение количества обработанных изображений.

- **Счетчик** - численное отображение количества обработанных изображений.
- **Прервать** - кнопка для прекращения процесса обработки.



# Приведение к виду "плашмя"

Окно приведения изображения к виду "плашмя" состоит из следующих элементов.

Поворот и растяжение

**Поворот**

Текущее значение: 0      Установить значение: 0 deg

**Растяжение**

Текущая ширина: 128      Установить ширину: 128 px

Текущая высота: 128      Установить высоту: 128 px

☐ Живой предпросмотр

Применить

- **Текущее значение поворота** - отображение текущего угла поворота изображения.
- **Установить значение поворота** - ввод нового значения угла поворота изображения.
- **Текущая ширина** - отображение текущей ширины изображения.
- **Установить ширину** - ввод новой ширины изображения.
- **Текущая высота** - отображение текущей высоты изображения.
- **Установить высоту** - ввод новой высоты изображения.
- **Живой предпросмотр** - режим обработки при котором все изменения сразу отображаются на экране без необходимости нажимать кнопку *Применить*.
- **Применить** - применение введенных значений к загруженному изображению.

# Глоссарий

---

## *ПО*

Программное обеспечение.

## *Вереницы*

Одна из структурных особенностей спиральных галактических узоров. Полигональные рукава, образованные прямыми сегментами.

## *ПК*

Персональный компьютер.

## *Лаунчер*

Программа, которая запускает какие-либо программы или процессы.

## *Интерфейс*

Система средств для взаимодействия пользователя с электронными устройствами, основанная на представлении всех доступных пользователю системных объектов и функций в виде графических компонентов экрана (окон, значков, меню, кнопок, списков и т. п.).

## *Вид "плашмя"*

Изображение повернутое и растянутое вдоль одной из осей. Применяется к галактикам, расположенным под углом к наблюдателю.

## *Скелетизация*

Дает возможность представить бинарное изображение в виде множества тонких линий, взаимное расположение, размеры и форма которых адекватно описывают размеры, форму и ориентацию в пространстве соответствующих областей изображения.

## Дополнительные материалы

---

1. Vorontsov-Velyaminov B. A. On the nature of a new feature in the galaxy M 81 // Soviet Astronomy. - 1967. - Vol. 10, no. 6. - P. 1057-1058.
2. Galaxies with Rows / A. D. Chernin [et al.] // Astronomy Reports. - 2001. - Vol. 45, no. 11. - P. 841-853.
3. Бутенко М. А., Хоперсков А. В. Галактики с "вереницами": новый каталог // Астрофизический бюллетень. - 2017. - Т. 72, №3. - С. 256-275.
4. Бутенко М. А. Статистическая обработка изображений спиральных галактик с полигональными структурами // Вестник Волгоградского государственного университета. - 2015. Т. - 26, №1. - С. 52-60.