

Отдел радиоастрофизики

- [Анализ данных для новичков](#)
- [Экстраполяция магнитного поля](#)
- [Доступ к вычислительным ресурсам](#)

Анализ данных для НОВИЧКОВ

Среды разработки

- [JupyterLab](#)
 - Для новичков или для Windows-пользователей имеет смысл установить Desktop-версию
- [Visual Studio Code](#)
 - В Linux-дистрибутивах можно не скачивать с сайта, а [установить пакет](#) из репозитория
- [Google Colab](#)
 - Не забудьте подключить свой Google Диск, потому что файлы вне его удаляются через некоторое время
- [CoCalc](#)
 - Сервис для анализа данных, поднятый специально для сотрудников института. Доступ через облачный аккаунт ИСЗФ. Ресурсы там ограничены, однако, для быстрых тестов кода среда прекрасно подойдёт. Плюсы: Jupyter-подобный интерфейс и **поддержка LaTeX**
- [PyCharm](#)
- [Spyder](#)
- И много-много всяких других

Формат FITS

- Статья для понимания систем координат в солнечной физике и заголовков FITS файлов
 - Coordinate systems for Solar Image data
 - [Ссылка на статью в PDF](#)
- SAOImage ds9 - программа для просмотра FITS файлов
 - [Пакеты в Linux-дистрибутивах](#)
 - [Github](#)

- Astropy
 - `astropy.io.fits` предоставляет интерфейс для доступа к FITS файлам в Python
 - [Github](#)
 - [Сайт Astropy](#)

```
import astropy.io.fits as fits
file = fits.open("path/to/file")
# explore file[1].data or file[1].header
file.close()
```

Анализ данных SDO и некоторых других обсерваторий

- [Helioviewer](#) - сайт для просмотра картинок в реальном времени
- JHelioviewer
 - [Доступность в дистрибутивах](#)
 - [Сайт](#)
 - [Github](#)
- hvpy - Helioviewer в Python
 - [Сайт с документацией](#)

Python starterpack

- Библиотека Sunpy
 - [Сайт с документацией](#)
 - [Github](#)
- Pyephem - преобразование координат для Солнца
 - [Сайт с примерами](#)
 - [Github](#)
- Визуализация данных
 - Matplotlib
 - [Шпаргалки на сайте](#)
 - [Seaborn](#)
 - [Plotly](#)

- [Plotly dash](#)
- [Pandas](#) - анализ табличных данных

Экстраполяция магнитного поля

- [GX Simulator](#)
- Гитхаб Алексея Ступишина: <https://github.com/Alexey-Stupishin/>
- Гитхаб Алексея Кузнецова: <https://github.com/kuznetsov-radio>
 - Репозиторий [gximagecomputing](#)
- Репозиторий [SUNCAST](#) Gelu

Доступ к вычислительным ресурсам

Для подключения к серверам надо обратиться в **Л-325А** и попросить логин-пароль. Основной режим доступа к серверам отдела - по протоколу OpenSSH. Доступ к кластеру в Бадарах осуществляется **только по SSH-ключу!**

Для пользователей Python на серверах **radiomag** и **seismocorona** работает доступ в среду Jupyter через браузер. Также Jupyter может быть полезен тем, кто запускает вычисления (в том числе на IDL) через командную строку, т.к. там можно запустить терминалы, и они будут висеть считать в фоновом режиме.

Сервер radiomag

- **Адрес:** `radiomag.iszf.irk.ru`
- Процессор: AMD EPYC 32-Core
- ОЗУ: 128 ГБ
- Данные для вычислений складывать в `/mnt/data/ваш_юзер`
- Доступ в Jupyter: <https://radiomag.iszf.irk.ru/jupyter>

Сервер seismocorona

- **Адрес:** `seismocorona.iszf.irk.ru`
- Процессор: AMD EPYC 7713 64-Core
- ОЗУ: 250 ГБ
- Есть видеокарта: NVIDIA GeForce RTX 3090
- Данные для вычислений складывать в `/mnt/data/ваш_юзер`
- Доступ в Jupyter: <https://seismocorona.iszf.irk.ru/jupyter>

Вычислительный кластер в Бадарах

- **7 серверов с адресами:** `10.1.2.60 -> 10.1.2.66`, на каждом
- 2 процессора Intel Xeon Gold 6258R, каждый по 28 физических ядер, итого 112 потоков
- ОЗУ: 250 ГБ (физически больше, но для вычислений выделено 250 ГБ)

- Доступ в хранилище данных СРГ: `/media/BIG-observations/`

Общий файл конфигурации и SSH-КЛЮЧИ

SSH-ключи

SSH-ключи - это пары криптографических ключей, используемых для безопасной коммуникации с серверами по незащищенной сети. Они служат для аутентификации клиента на сервере без передачи пароля. Есть 2 таких ключа:

1. **Открытый ключ:** Этот ключ может быть использован для шифрования сообщений или проверки личности обладателя закрытого ключа. Его безопасно передавать, потому что он один не может быть использован для расшифровки.
2. **Закрытый ключ:** Этот ключ должен оставаться в секрете, поскольку кто угодно с его помощью может авторизоваться на сервере. Он используется для расшифровки сообщений или подписи личности обладателя с использованием общего ключа.

SSH-ключи обычно хранятся в вашей домашней папке в каталоге `.ssh`:

- Linux/Mac: `~/.ssh/`
- Windows (Git Bash): `~/.ssh/`

Для генерации новой пары SSH-ключей нужно запустить следующую команду:

```
ssh-keygen -t rsa
```

Как правило, имя файла по умолчанию у закрытого ключа: `id_rsa`, а у открытого - `id_rsa.pub`. Файлом `.pub` надо будет поделиться при настройке авторизации на сервер, например, на вычислительный кластер. А без `.pub` - хранить только на своём компьютере и никому не передавать.

Также в каталоге `.ssh` создаётся файл `config` следующего содержания:

```
Host radiomag
  Hostname 84.237.21.29 # для локального доступа, либо radiomag.iszf.irk.ru для доступа из дома
  User your_username
  PubkeyAuthentication yes
  IdentityFile ~/.ssh/id_rsa
  PasswordAuthentication no # или yes, если хочется заходить по паролю
  LocalForward 8785 127.0.0.1:8785 # Любой ваш сервис на вашем порту. Как правило, не требуется
  LocalForward 3389 127.0.0.1:3389 # RDP. Требуется для доступа в графическое окружение
```

```
ServerAliveInterval 30
ServerAliveCountMax 10
ForwardX11 yes # для запуска графических приложений, опционально

Host seismocorona
Hostname 10.0.6.106 # для локального доступа, либо seismocorona.iszf.irk.ru для доступа из
дома
User your_username
Port 22
PubkeyAuthentication yes
IdentityFile ~/.ssh/id_rsa
PasswordAuthentication no # или yes, если хочется заходить по паролю
LocalForward 8785 127.0.0.1:8785 # Любой ваш сервис на вашем порту. Как правило, не требуется
LocalForward 3389 127.0.0.1:3389 # RDP. Требуется для доступа в графическое окружение
ServerAliveInterval 30
ServerAliveCountMax 10
ForwardX11 yes # для запуска графических приложений, опционально

# Бадарские сервера

Host 10.1.2.60
User core

Host 10.1.2.61
User core

Host 10.1.2.62
User core

Host 10.1.2.63
User core

Host 10.1.2.63
User core

Host 10.1.2.64
User core

Host 10.1.2.65
User core
```

```
Host 10.1.2.66
User core

# по необходимости
PubkeyAuthentication yes
IdentityFile ~/.ssh/id_rsa
ProxyJump seismocorona # для вычислений из дома
```

В итоге для подключения к серверу надо выполнить:

```
ssh seismocorona
# или
ssh radiomag
```

и, при наличии ssh-ключа, доступ будет происходить без пароля

Бонус: облако ИСЗФ

В институте существует общий набор сервисов, которыми можно пользоваться всем сотрудникам. Доступ к ним осуществляется через облачный аккаунт ИСЗФ. Чтобы получить логин-пароль от общего аккаунта, требуется спуститься вниз в кабинет **Л-106** и попросить вас зарегистрировать. Пользоваться можно вот чем:

- [CoCalc](#)
 - Среда интерактивных вычислений. Ресурсы там ограничены, однако, для быстрых тестов кода среда прекрасно подойдет. Плюсы: Jupyter-подобный интерфейс и поддержка LaTeX
- [Overleaf](#)
 - Community-версия известного сайта <https://overleaf.com>, работающая без лимита на время выполнения компилятора LaTeX и с возможностью добавлять в проект любое количество пользователей.
- [Gitlab](#)
 - Хостинг Git, в котором размещаются внутренние проекты ИСЗФ. Настоятельно рекомендуется пользоваться всем, кто разрабатывает ПО!
- [Redmine](#)
 - Менеджер задач. В нашем отделе не используется, но сам по себе инструмент вроде полезный
- [RocketChat](#)
 - Общеинститутский чат
- [OwnCloud](#)

- Файлохранилище и облачное хранилище, в котором в том числе можно делиться файлами с помощью общих ссылок
- Имеет браузерный редактор документов (Word, Excel) с **поддержкой совместной работы!**