

Санкт-Петербургский Государственный Университет

Математико-механический факультет

Кафедра Астрономии

А.С. Патшин

Сравнение тригонометрических параллаксов  
звезд TGAS и Hipparcos

Дипломная работа

Научный руководитель:

доцент А.С. Цветков

---

Рецензент:

PhD. З.М. Малкин

---

Санкт-Петербург

2018

Saint-Petersburg State University

Mathematics and Mechanics Department

Chair of Astronomy

Anton Patshin

# Comparison of trigonometric parallaxes of TGAS and Hipparcos stars

Graduation Thesis

Scientific supervisor:  
associate professor Alexander Tsvetkov

---

Reviewer:  
PhD. Zinovy Malkin

---

Saint-Petersburg  
2018

# Contents

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>
1.1	Общие сведения о GAIA и TGAS . . . . .	2
1.2	Общие сведения о Hipparcos . . . . .	2
1.3	Постановка задачи . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Случайные выбросы</b>	<b>2</b>
2.1	Распределение . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Систематические различия</b>	<b>3</b>
3.1	Healpix . . . . .	3
3.2	Сферические функции . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Заключение</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Список использованной литературы</b>	<b>5</b>

# 1 Введение

Сравнение каталогов является классической задачей фундаментальной астрометрии, производящей переход от одной системы координат к другой, оценить уровень систематических ошибок. До недавнего времени могло проводиться сравнение лишь положений и собственных движений. Появление первых результатов миссии GAIA, в частности, каталога TGAS, позволило впервые произвести сравнение тригонометрических параллаксов общих звезд каталогов TGAS и Hipparcos, а именно его второй версии XHIP (XHIP: An extended hipparcos compilation, Anderson, 2012). Каталог TGAS содержит 2057050 звезд с данными о тригонометрических параллаксах, включает в себя только звезды Hipparcos и Tycho-2 и не является в полном смысле независимым продуктом, т.к. использует в качестве первой эпохи данные этих двух каталогов. Для сравнения мы используем общие звезды XHIP и TGAS, которых оказалось 93635, из которых пригодно для анализа 90282.

## 1.1 Общие сведения о GAIA и TGAS

Каталог GAIA

## 1.2 Общие сведения о Hipparcos

Тут мой супер классный диплом

## 1.3 Постановка задачи

Сравнение параллаксов.

Возможно два варианта, что подобные результаты могут быть случайными выбросами или систематическими разностями. нгн

# 2 Случайные выбросы

## 2.1 Распределение

Тут мой супер классный диплом

## 3 Систематические различия

### 3.1 Healpix

HealPix – это аббревиатура **H**ierarchical **E**qual **A**rea iso**L**atitude **P**ixelation of a sphere (Иерархическая равная изоляционная площадь пикселей). Как было предложено в названии, эта пикселизация создаёт сигменты сферической поверхности, в которой каждый пиксель покрывает ту же площадь поверхности, что и каждый другой пиксель.

Вся сфера делится на 12 равных по площади сигментов, как показано на правой верхнем рисунке 1. Последующее деление происходит за счёт деления каждого имеющегося сигмента на 4 части. За счёт чего мы можем получить очень мелкое разбиение.

HealPix имеет два режима разбиения:

нест - позволяет работать со сферическими функциями

не нест - позволяет определять минимальное расстояние до точек.

Мы будем использовать нест.

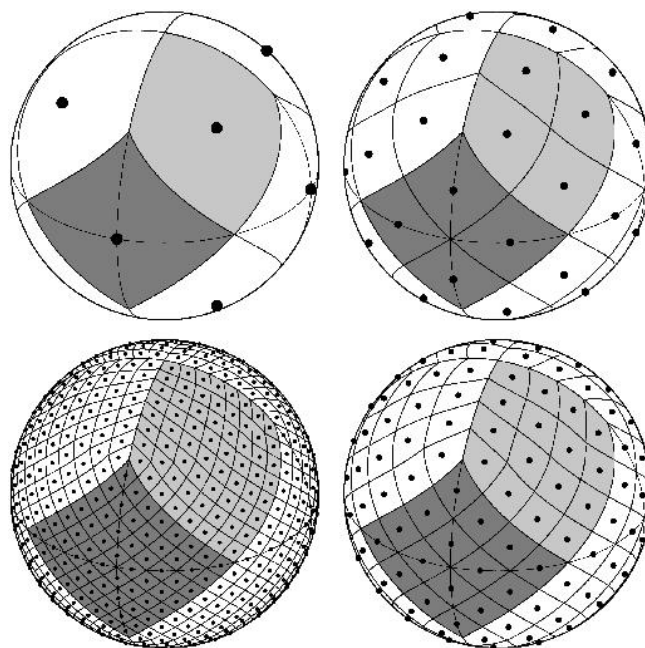


Figure 1: Деление сферы на равные по площади сигменты.

[[wiki:healpix](https://en.wikipedia.org/wiki/Healpix)]

## 3.2 Сферические функции

Сферические функции очень полезный инструмент при анализе небесной сферы [2]

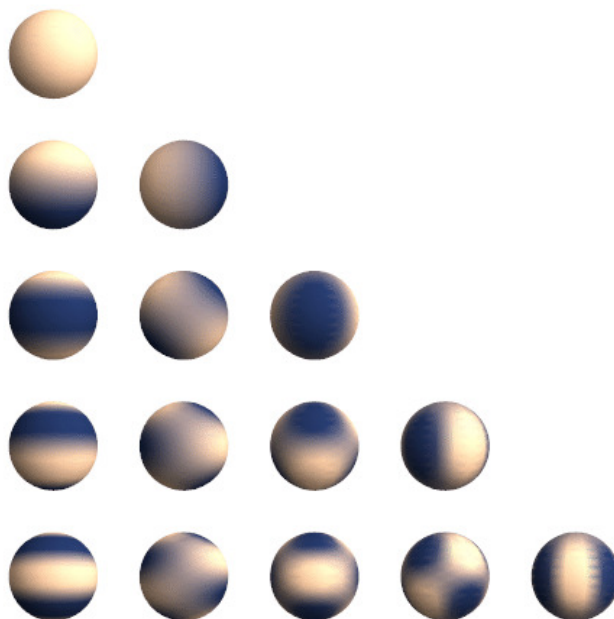


Figure 2: Вещественные сферические функции  $Y_{lm}$ ,  $l = 0 \dots 4$  (сверху вниз),  $m = 0 \dots 4$  (слева направо). Функции отрицательного порядка  $Y_{l-m}$  повернуты вокруг оси Z на  $90/m$  градусов относительно функций положительного порядка.

## 4 Заключение

ну вот и всё [book:fourier]

## 5 Список использованной литературы

### Online only

- [1] sourceforge. *HealPix*. Russian. 2018. URL: <http://healpix.sourceforge.net/>.

### Статьи:

- [2] А.С. Цветков В.В.Витязев. *Кинематический анализ собственных движений звезд с помощью векторных сферических функций*. Russian. Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов втузов. Задачи и упражнения. Санкт-Петербургский Государственный университет, 2012. CyberLenin: <https://cyberleninka.ru/article/n/kinematicheskie-issledovaniya-sobstvennyh-dvizheniy-zvezd-zonnyh-katalogov>. URL: <http://www.astro.spbu.ru/sites/default/files/zones.pdf>.

## Приложение

тут аппендикс или два