

Всероссийская астрометрическая конференция
"Пулково-2015"

О распределении пульсаров в Галактике

Г. Паронян, А.Р.Андреасян, Р.Р.Андреасян

Бюраканская астрофизическая обсерватория

21 - 25 сентября 2015г., Санкт-Петербург, Россия

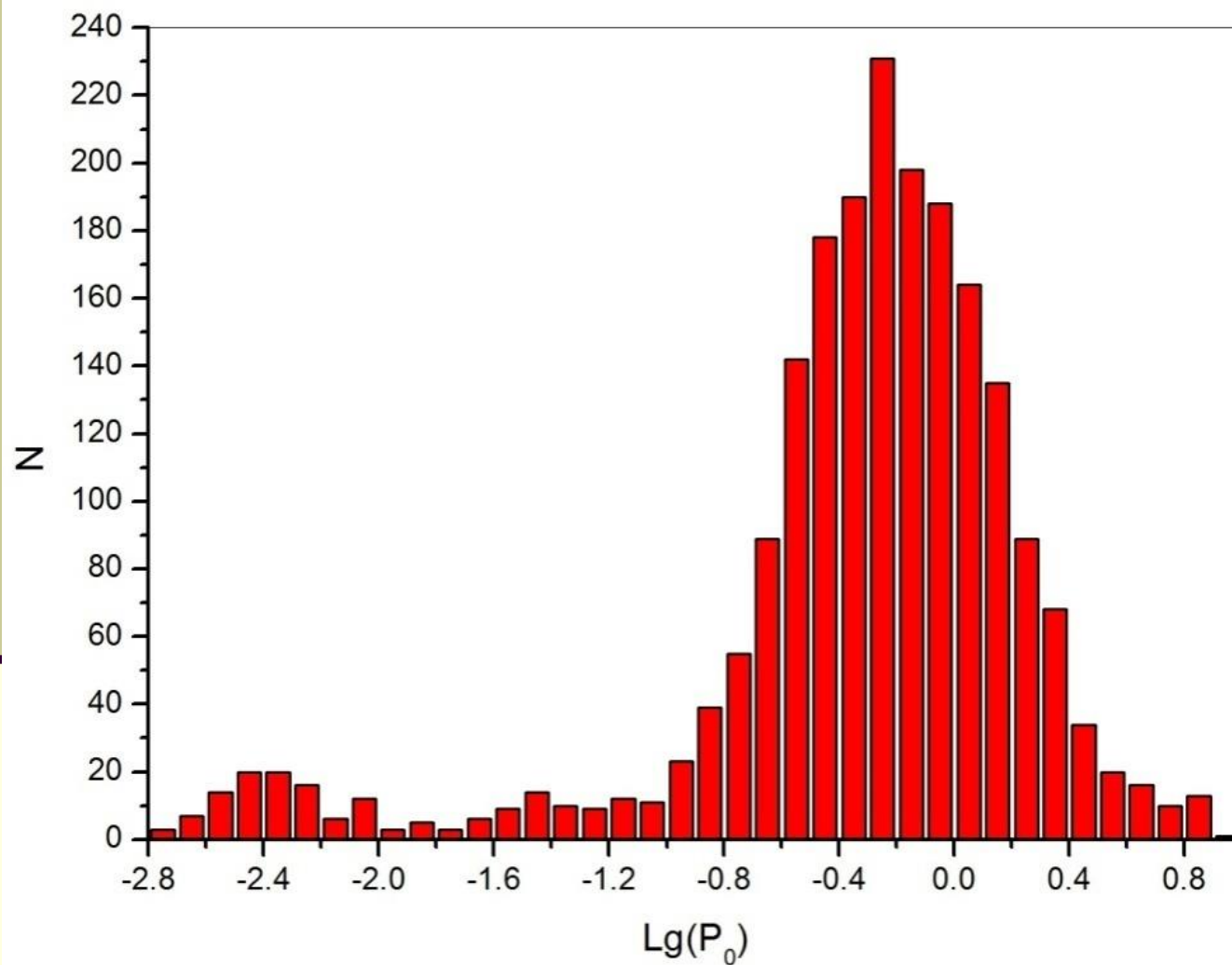
Введение

Изучение распределения пульсаров в Галактике имеет очень важное значение для понимания многих аспектов их рождения и эволюции, таких как: оценка темпа рождения пульсаров, распределение скорости полученного пульсаром при его рождении в процессе ассиметричной вспышки сверхновой звезды и т.д., а также для построения модели Галактики.

Описание выборки

Тип	Количество	Процент (%)
XRS	44	1.83
SNR	43	1.79
GRS	106	4.42
GC	142	5.91
EXGAL	28	1.17
GAL	2021	84.17
OPT	14	0.58
Other	3	0.13
Total	2401	100

Описание выборки



излучения

Распределении пульсаров

Изучение распределения пульсаров относительно плоскости Галактики очень важно во многих аспектах:

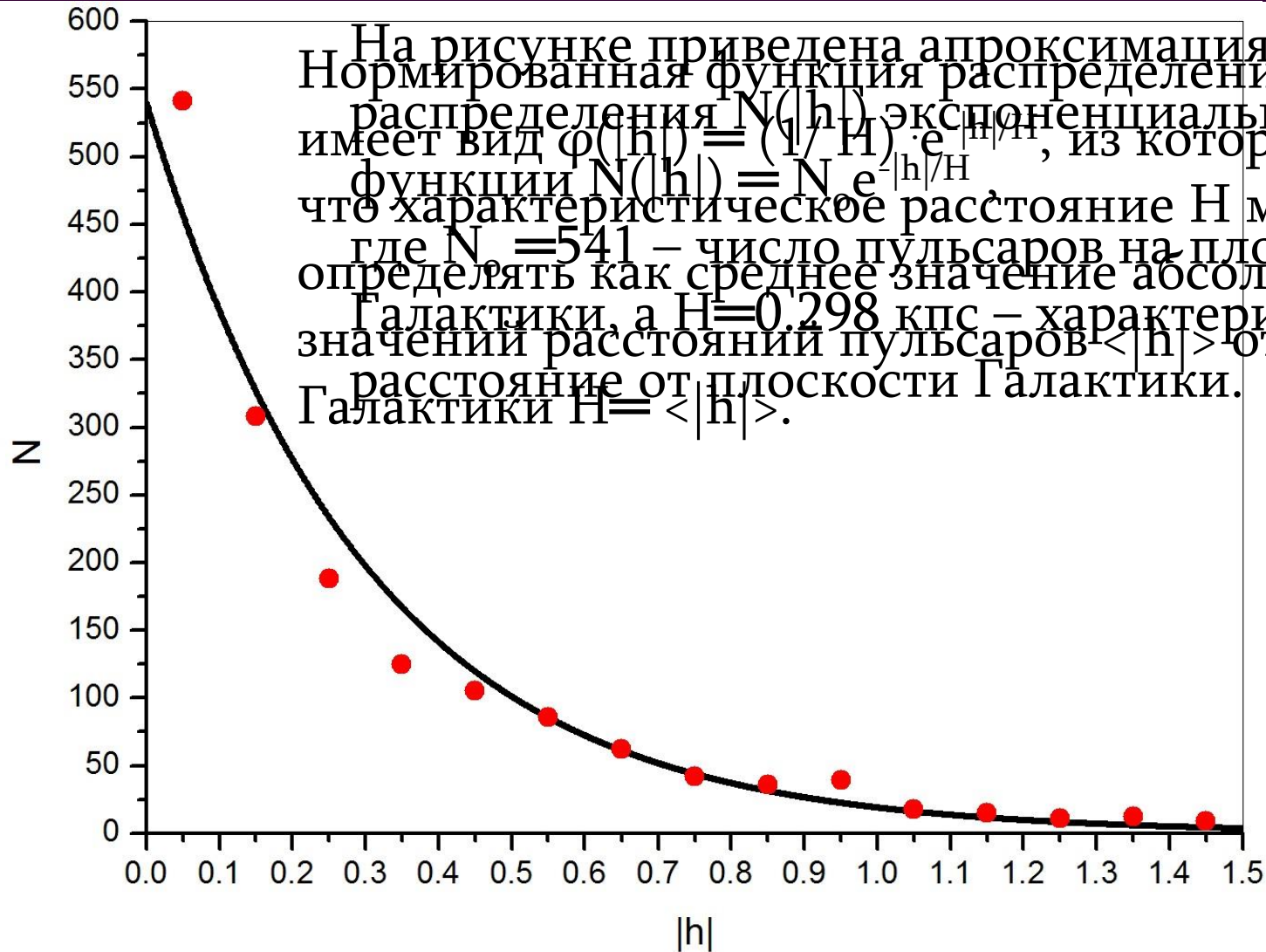
- а) Для выяснения какому населению относятся пульсары
- б) Какие звезды являются родительскими для пульсаров
- в) Какие пространственные скорости получают пульсары при рождении вследствие взрыва сверхновой звезды и т.д..

Распределения пульсаров

Выяснилось, что во всех группах пульсаров в направлениях $-60^0 < l < 60^0$ пульсары распределены в среднем выше плоскости Галактики, а в направлениях $60^0 < l < 300^0$ - ниже плоскости Галактики.

$l \setminus R$ кпс	$0 \div 8$	$4 \div 8$	$0 \div 4$	$2 \div 4$	$0 \div 2$
$-60^0 \div 60^0$	32.1	10.6	62.2	79.4	36.9
$60^0 \div 300^0$	-98.9	-113.8	-91.1	-77.9	-103.3

Распределения пульсаров



На рисунке приведена аппроксимация функции Нормированная функция распределения $\phi(|h|)$ распределения $N(|h|)$ экспоненциальной имеет вид $\phi(|h|) = (1/H) \cdot e^{-|h|/H}$, из которого следует, функции $N(|h|) = N_0 \cdot e^{-|h|/H}$ что характеристическое расстояние H можно где $N_0 = 541$ – число пульсаров на плоскости определять как среднее значение абсолютных значений расстояний пульсаров $\langle |h| \rangle$ от плоскости Галактики $H = \langle |h| \rangle$.

Распределения пульсаров

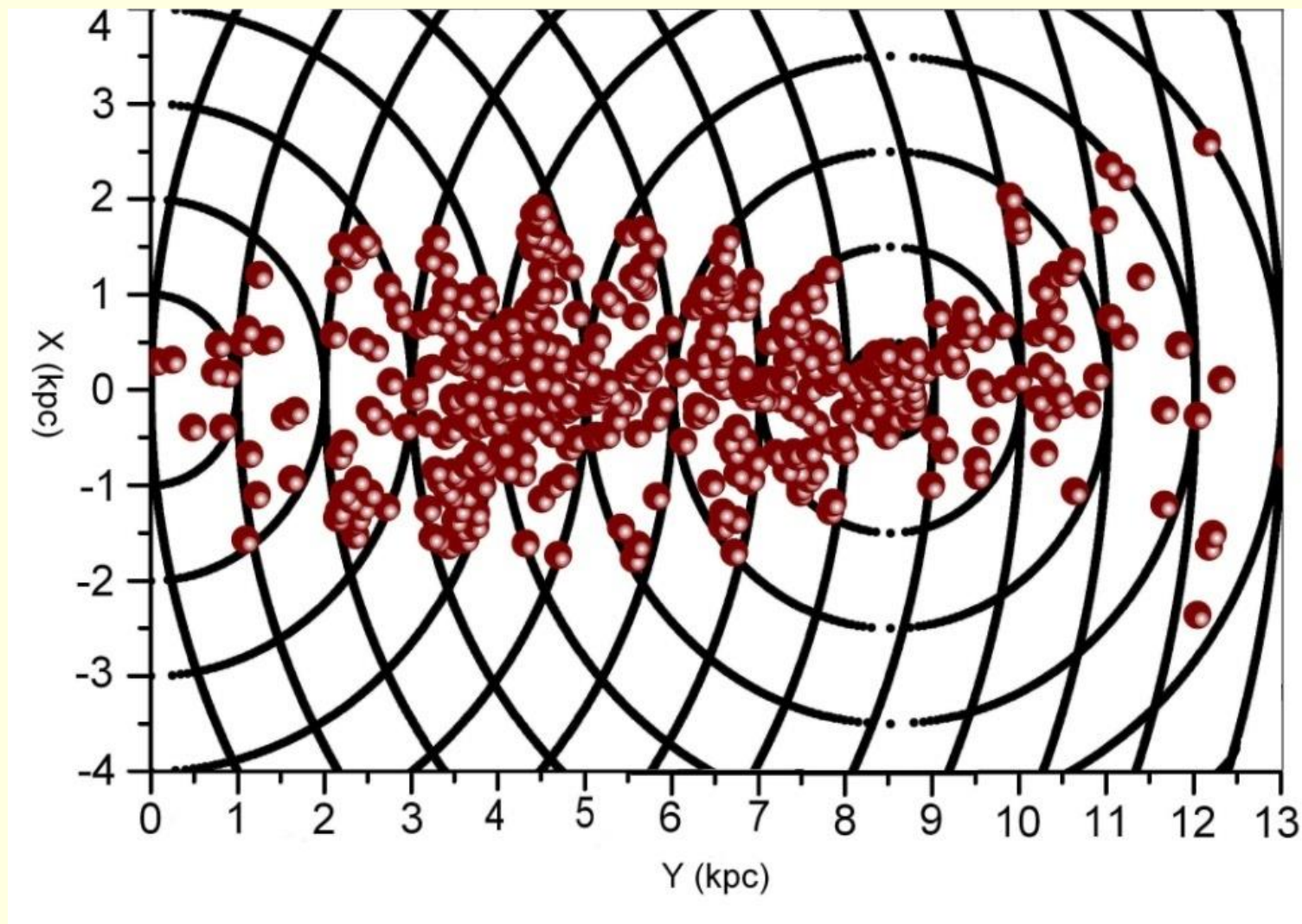
	$\tau < 10^6$	$10^6 < \tau < 10^7$	$10^7 < \tau < 10^8$
H	131	302	423
N	338	620	395

В таблице приведены значения характеристических расстояний H(в парсеках) от плоскости Галактики для разных возрастных групп пульсаров (в годах),

Распределение пульсаров в плоскости Галактики

Во многих работах было показано, что в центральной части Галактики плотность пульсаров намного меньше чем в кольце с диаметром $R \approx 3-4$ кпс от центра Галактики. Надо отметить, что на расстояниях $R \approx 3-4$ кпс от центра Галактики максимума достигает также электронная концентрация n_e в модели использованной Тейлором и Кордесом при определении расстояний пульсаров.

В плоскости Галактики были выделены области в которых пульсары имеют примерно одинаковые расстояния от центра Галактики. Потом из каждой области выбирались те пульсары, которые примерно одинаково удалены от Солнца.

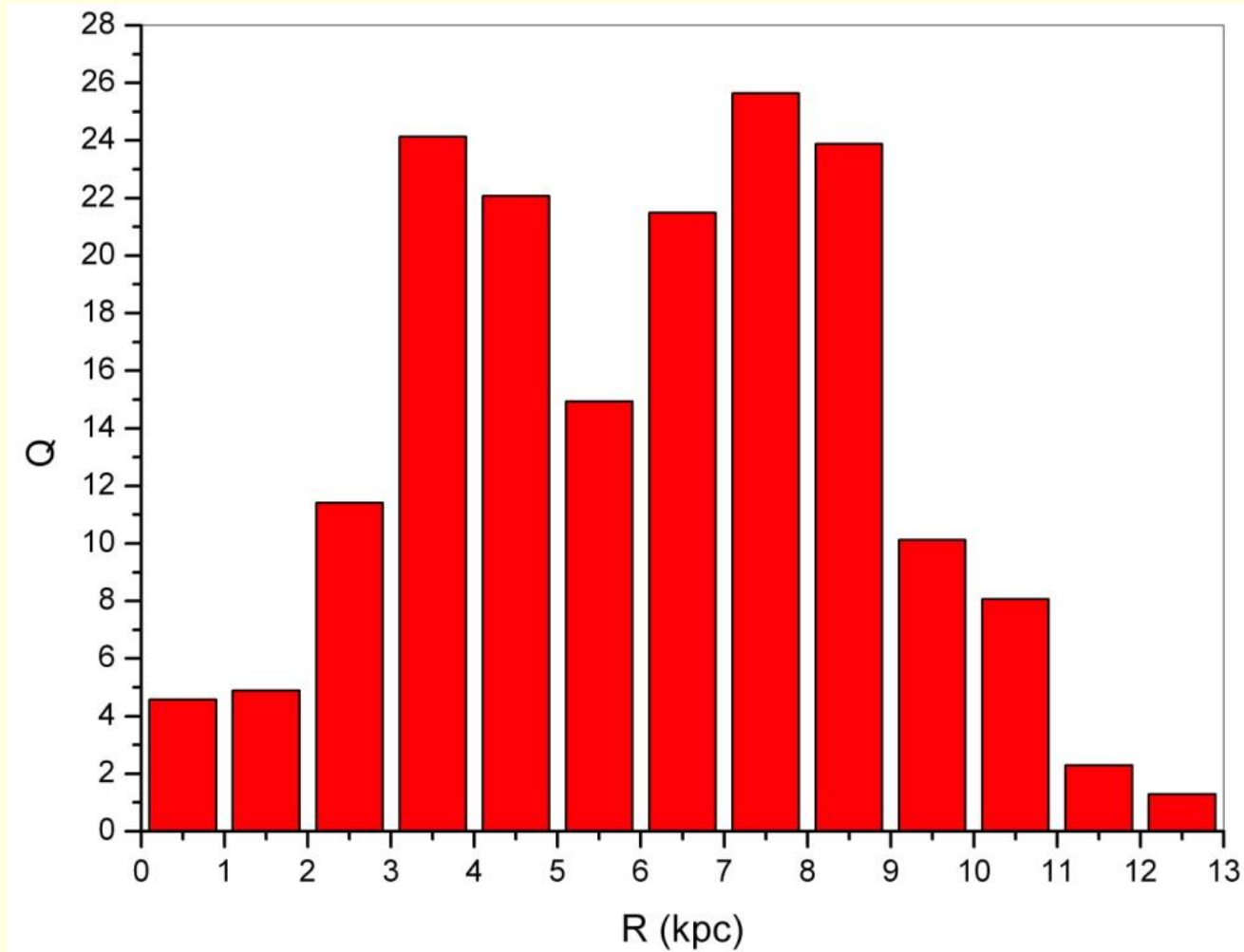


Распределение пульсаров в плоскости Галактики

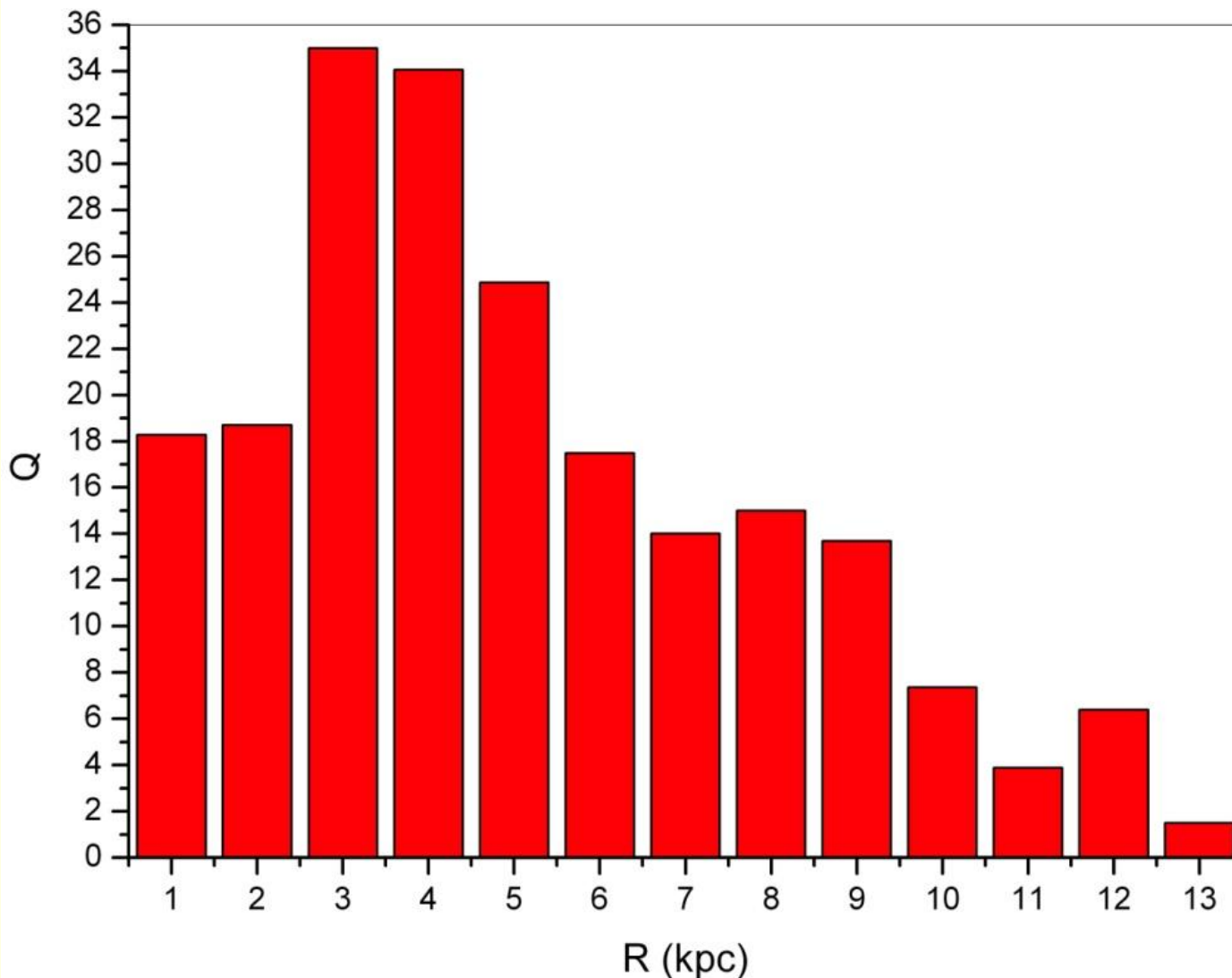
Было вычислено число пульсаров в этих областях (N), площадь области (S) и плотность пульсаров в каждой области (Q).

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	28	42	92	96	71	48	35	29	43	16	12	25	7
S	1.53	2.25	2.63	2.82	2.86	2.74	2.47	1.95	3.14	2.17	3.10	3.91	4.68
Q	18.3	18.7	34.9	34.1	24.9	17.5	14.2	14.9	13.7	7.4	3.9	6.4	1.5

На рисунке приведено распределение наблюдаемой плотности пульсаров в зависимости от расстояния от центра галактики.



Истинное распределение плотности пульсаров (число пульсаров в площади 1 кпс^2) в зависимости от расстояния (Солнце находится на расстоянии $R=8.5 \text{ кпс}$).



Заключение

1. Было показано, что нормальные радио пульсары распределены не симметрично относительно плоскости Галактики. Причем в направлениях к центру Галактики (в области Галактической долготы $-60^0 \div 60^0$) пульсары расположены в среднем на 50пс выше плоскости Галактики, а в направлениях к антицентру Галактики (в области Галактической долготы $60^0 \div 300^0$) пульсары расположены в среднем на 100пс ниже плоскости Галактики.

Заключение

2. Распределение всех пульсаров относительно плоскости Галактики хорошо представляется экспоненциальной функцией с характеристическим расстоянием от плоскости Галактики примерно 300пс. Причем характеристическое расстояние от плоскости Галактики увеличивается от значений примерно 130пс к 420пс в зависимости от возраста пульсаров.

Заключение

3. В распределении поверхностной плотности пульсаров наблюдается максимум на галактоцентрических расстояниях примерно 3–4 кпс. Причем плотность пульсаров в центральной области Галактики примерно такая же, как вокруг Солнца. Этот результат может сильно зависеть от модели Галактического распределения электронной концентрации использованной при вычислении расстояний пульсаров , приведенной в каталоге пульсаров ATNF . Для исследования вопроса такой зависимости будет посвящена другая работа.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

