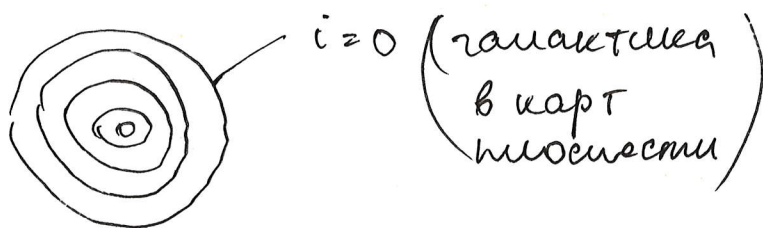
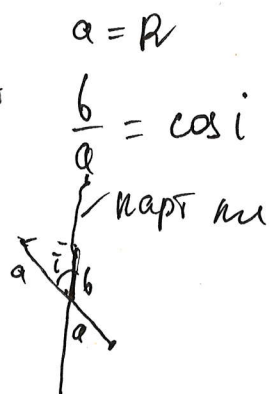
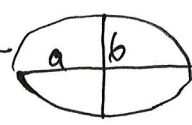


1) Расс-им первое изображение и заметим, что ~~на~~ изображения по своей форме напоминают эллипсы, это происходит потому, что в спиральных галактиках, представляющих в действительности ~~на~~ в плоскости ~~эллипсы~~ ^{при} ~~эллипсы~~ галактики ~~эллипсы~~, в которых линии равноудалены представляют собой окружности (либо эллипсы в случае ~~прямом~~ поворота) в нашем же случае галактика имеет наклон и в проекции на карт ~~ли~~ дает эллипс:



галактика имеет наклон и в проекции на карт ~~ли~~ дает эллипс:

(на нашем ~~фото~~ изображении эллипс галактики ~~виден~~)



Оценим параметры эллипса с помощью линейки несколькими измерениями хорошо заметных эллипсов орбиты:

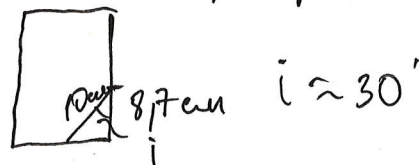
| a | b | cos i |
|--------------------|-----|--------|
| 4,5 | 3,9 | 0,8(6) |
| 1,8 | 1,4 | 0,7(7) |
| 5,3 4,8 | 4,8 | 0,8 |

$$\cos i_{cp} = \frac{\sum \cos i}{N}$$

$$\approx \frac{0,86 + 0,88}{2} \approx 0,87$$

(большая неопределенность не используем)

А сам i оценим транспортиром



Аналогичный способ:

$$\sqrt{1 - (0,87)^2} \approx 0,5, \text{ что } \text{и соответствует } \sin 30$$

$$i = 30'$$

1) $\frac{3,9}{4,5} = 0,8(6)$

2) $\frac{1,4}{1,8}$

3) $\frac{4,8}{5,3}$

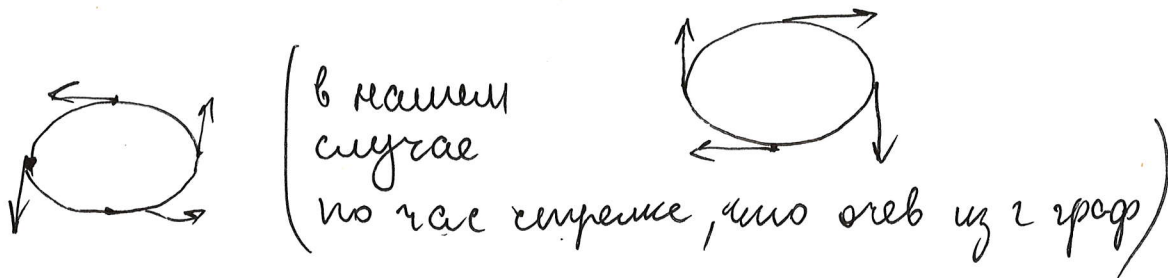
$$\begin{array}{r} 390 \overline{) 45} \\ 360 \overline{) 0,866...} \\ \underline{300} \\ \underline{270} \\ 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 140 \overline{) 18} \\ 126 \overline{) 0,77...} \\ \underline{14} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 53} \\ 424 \overline{) 0,88} \\ \underline{460} \\ \underline{424} \\ 360 \end{array}$$

2) Наша гипотеза о направлении вращения галактики подтверждается 2 графиком, оценкой по нему расстояния до галактики:

Галактика:



Лучевая скорость при 0° вдоль большой оси есть среднее между лучевыми крайними скоростями и еще имеет члены, как скорость, обусловленная Хаббловским расширением, т.к. график дан относительно нашей галактики.

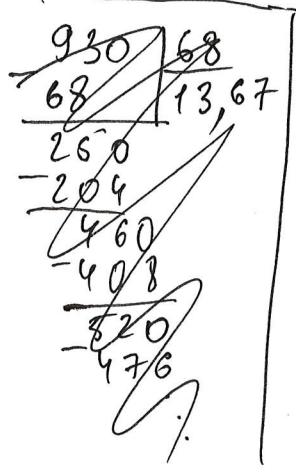
Расстояние вычислится как:

$$v = H \cdot r \Rightarrow r = \frac{v}{H} \quad \left(\begin{array}{l} H - \text{постоянная} \\ \text{Хаббла} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} \text{примем} \\ \text{равной} \\ 69 \text{ км/с / Мпк} \end{array} \right)$$

v из графика ≈ 3950 км/с.

$$r = \frac{3950}{69} \text{ Мпк} \approx 57 \text{ Мпк}$$

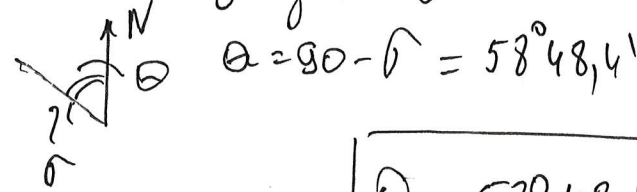
(уменьш 2 графика по оси нулевой расстояние находим как много всего)



3) Позиционный угол галактики просто оценить из первого графика по широте:

$$\delta = 31^\circ 20' + \frac{2,5}{3} \cdot 2' \approx 31^\circ 21,6'$$

соотв поз угол θ



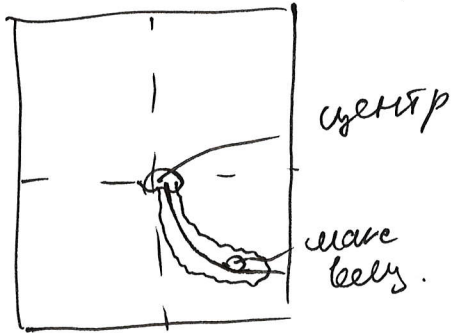
$$\theta = 58^\circ 48,4'$$

Чистовик

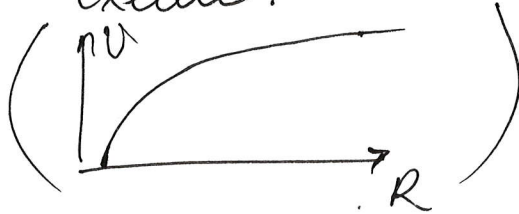
Ширр: 214

лист 3 из 8

7) Расс-ти 2 радиус а точнее и его область



заметьте, что линейная скорость зависит от радиуса расстояния по окружности очень логично
схеме:



Построим график влез удобные модуль

| x, i | v | Δv | v_x | R |
|----------------|-----|------------|-------|------|
| $\frac{1}{3}$ | 900 | 50 | 100 | R |
| $\frac{2}{3}$ | 830 | 130 | 260 | $2R$ |
| 1 | 800 | 250 | 500 | $3R$ |
| $1\frac{1}{3}$ | 800 | 450 | 500 | $4R$ |
| $1\frac{2}{3}$ | 800 | 250 | 500 | $5R$ |
| 2 | 800 | 250 | 500 | $6R$ |



Тогда:

v_x - истинная скорость

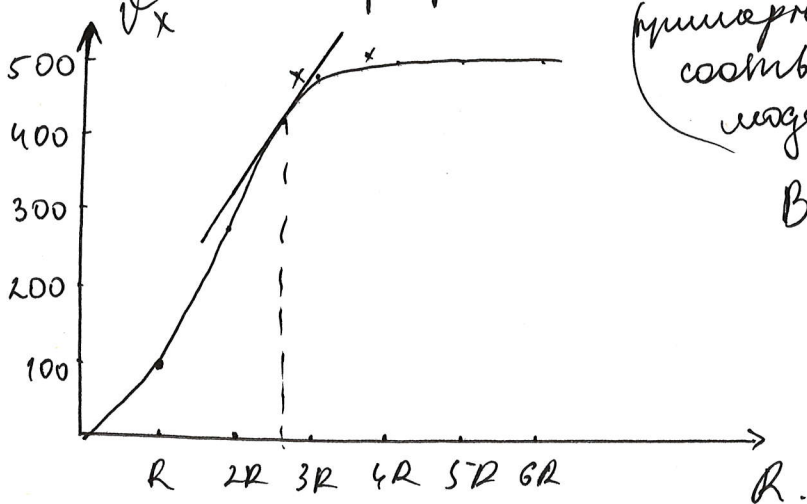
Δv - выжимка.

$$\Delta v = \frac{1}{2} v_x$$

учет

R - радиус
состав $\alpha = \frac{1}{3}$

Итоговый график:



(примерно состав нашей модели.)

В области банда выталкивается увеличение скорости

а значит

$0-3R$ - область банда.

$>3R$ - область Гало.

из Числовик

Условие: 214

Лист 4 из 8

5) Из этих данных можно определить значение массы.

Баунд:

$$R^1 = 3R = \frac{1}{60} \frac{2\pi \cdot 4}{360} = \frac{2\pi \cdot 14 \cdot 10^6 \cdot 206265 \cdot 150 \cdot 10^9}{60 \cdot 360} \text{ м}$$
$$= \frac{2\pi \cdot 14 \cdot 10^6}{60 \cdot 360} = \frac{10^4 \cdot 14 \cdot 2\pi}{36 \cdot 6} \approx 40000 \text{ км} = 4 \text{ ккм}.$$

$$\Delta V = \sqrt{\frac{GM^1}{R^1}} \quad \left(\begin{array}{l} M^1 - \text{масса Баунда} \\ R^1 - \text{его радиус } \Delta V \approx 500 \text{ км/с} \end{array} \right)$$

$$M^1 = \frac{(500000)^2 \cdot 4 \cdot 1000 \cdot 206265 \cdot 150 \cdot 10^9}{6,67 \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 10^{-11}} M_{\odot} =$$

$$\frac{2,5 \cdot 10^{10} \cdot 4 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^2 \cdot 10^9 \cdot 10^{11}}{6,67 \cdot 2 \cdot 10^{30}} M_{\odot} =$$

$$= 10^{11} M_{\odot} - \text{Баунд}$$

Гало:

λ_{max} из графика $\approx 2,5^{\circ}$

$$R_1 = 2,5 \cdot R^1 = 10 \text{ ккм}.$$

$$M_1 = \frac{\Delta V^2 R_1}{G} = 2,5^2 \cdot M^1 = 2,5 \cdot 10^{11} M_{\odot} - \text{Гало}.$$

Численные Шадрин: 214

Лисен 5 из. 88

6) Пусть мощность зависит от расстояния некоторым образом
если $\forall r \rho = \text{const}$, то

$$\rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 = M(R)$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} \sim R^{-1/2} \quad \left(\begin{array}{l} \text{у нас не вычитается} \\ \text{схема} \end{array} \right)$$

схема от схема с портовой зависимостью
с некоторым погр.

пусть $\rho = \frac{\rho_0 R^k}{R^k}$ тогда $v(R) = \sqrt{\frac{6 \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho_0 R^k}{R^k}}$

орб L — скорость $\sim R$ ~~скорость~~ ускорение $\sim \text{const} \cdot R$

~~линеаризация график~~ ~~используя $v(R)$~~

без построения:

$$v = \text{const} R^{1+k/2}$$

~~$100 = \text{const} \sqrt{1}$~~

~~$260 = \text{const} \sqrt{2} \approx \text{const} 1,41$ — не совм.~~

~~$480 = \text{const} \sqrt{3}$~~

~~$100 = \text{const} 2^x = \text{const}$~~

~~$260 = \text{const} 2^{2x} = \text{const} 2^x$~~

~~$480 = \text{const} 3^x$~~

$\log_a(n)$ где

$n = (1; 2; 3 \dots)$ в нашем случае

\log_a — выраз себе

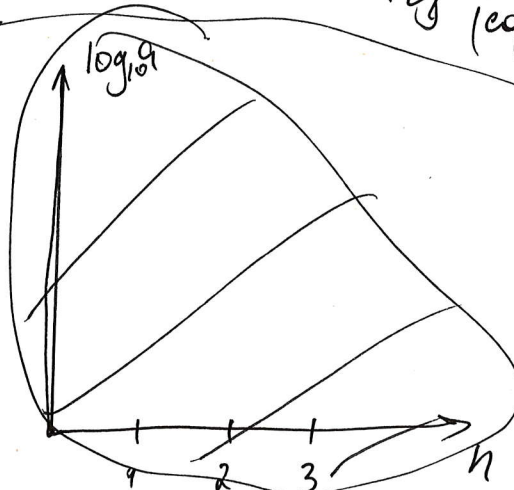
(const сравним)

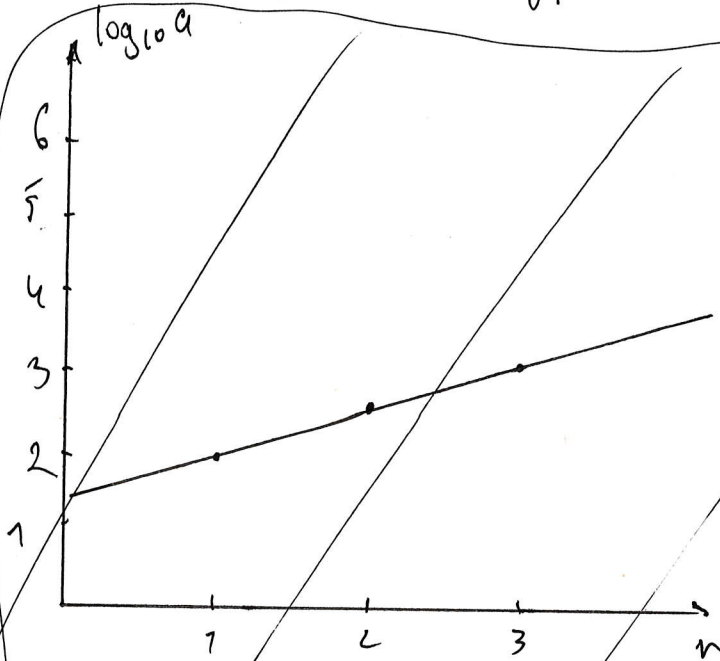
усредним — это

сделаем

~~$\log_2 480$~~

~~$\log_2 260$~~





$\alpha \approx \frac{1}{3}$
 $\alpha \approx 2,5$ - оурама.

Тарга:

$$\sqrt{\frac{\rho_0 R^\beta \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \text{const}}{R}}$$

$$= \text{const} \cdot R^{2,5}$$

$$\Rightarrow \sqrt{R^{2+\beta}} = R^{2,5}$$

$$\beta = 3$$

мощность пропорциональна
 рассредоточению
 в нуде.

(в Тарге)

в нуде все се образам.

$$\rho_0 \frac{R^\alpha \cdot R^3}{R}$$

- не забудем от R const

$$\alpha = -2 \quad \rho \sim \frac{1}{R^2}$$

мощность убывает
 пропорц убаврану
 рассредоточение в нуде
 т.к. $V = \text{const}$.

Определим α где
 нуде

$$a = V' = \left(\text{const} R^{1+\frac{\alpha}{2}} \right)' = \frac{(1+\frac{\alpha}{2})}{R^{\frac{\alpha}{2}}}$$

~~возвращаем к пробегам над α таме $\alpha = 2,5$~~

~~возвращаем к пробегам над α таме $\alpha = 2,5$~~

$$dV(R) = \text{const} \sqrt{R^\alpha dR} = \text{const} \sqrt{R^\alpha} = \text{const} R^{\frac{\alpha}{2}}$$

$$V = \frac{R^{\frac{\alpha}{2}+1}}{\frac{\alpha}{2}+1} = \text{const} R^{\frac{\alpha}{2}+1}$$

$\frac{\alpha}{2}+1$ где нас $\frac{\alpha}{2}+1$ нумерно нумердане
 (оурама)

Тарга $\frac{\alpha}{2} = -0,5 \Rightarrow \alpha = -1$ $\rho \sim \frac{1}{R}$

$$\rho R^\alpha \cdot R dR = dm$$

$$dV = \sqrt{\frac{dm}{R}} = \sqrt{dR R^{\frac{\alpha}{2}} \text{const}}$$

(214)

Расчеты (перевек.)

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 9 \\ \hline 415 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 8 \\ \hline 360 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 6 \\ \hline 270 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 950 \\ - 68 \\ \hline 270 \end{array} \quad \begin{array}{l} 60 \\ 1 \end{array}$$

~~110~~

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 8 \\ \hline 144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 7 \\ \hline 126 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 8 \\ \hline 424 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 4 \\ \hline 272 \end{array} \quad \begin{array}{r} 68 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 670 \\ - 424 \\ \hline 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 270 \\ - 204 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 930 \\ - 68 \\ \hline 250 \end{array} \quad \begin{array}{r} 93 \\ - 68 \\ \hline 25 \end{array}$$

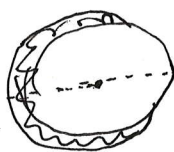
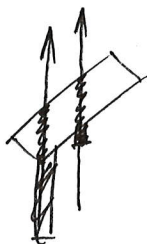
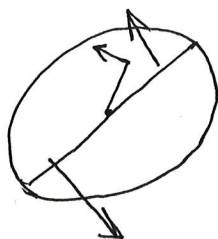
$$\begin{array}{r} 250 \\ 204 \\ \hline 460 \\ 408 \\ \hline 520 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 3 \\ \hline 204 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 7 \\ \hline 476 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 6 \\ \hline 408 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$



$$\frac{5}{6} \cdot 2 = \frac{5}{3} \approx 1 \frac{2}{3}$$

$$90 - 31 = 259$$

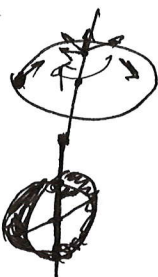
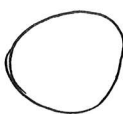
$$48,41$$

$$\sqrt{520} = 22,8$$

$$\sqrt{50500 - 1} = 225,2$$

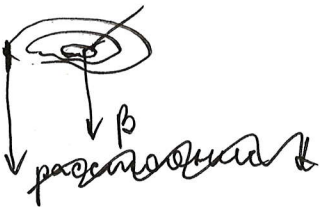
$$\begin{array}{r} 98 \\ \times 18 \\ \hline 609 \\ 696 \\ \hline 7569 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ \times 18 \\ \hline 609 \\ 696 \\ \hline 7569 \end{array}$$



4) Оценим массу балджа галактики исходя из скоростей наибольшего кол-ва звезд (точнее из $\Delta v = v' - v_{\text{з}}$) $\Delta v \approx 150 \text{ км/с}$, что достаточно для оценки — это скорость на границе балджа.

а границу определим, как:



~~$\frac{d}{2\pi r} = R$~~
~~где d из графиков ≈ 21~~

~~считаем~~
 ~~$R = \frac{14 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 2}{60 \cdot 360}$~~
 ~~$= \frac{14 \cdot 10^6 \cdot \pi}{15 \cdot 360} \approx \frac{10^6 \cdot \pi}{360} = \frac{10^5 \pi}{36}$~~
 ~~$\approx 10000 \text{ пк.}$~~

максимум — балдже

$\beta \approx 1,25$

$R' = \frac{1,25 \cdot 2\pi \cdot 14 \cdot 10^6}{60 \cdot 360} \approx$

$\approx 5000 \text{ пк.}$ ($\Delta v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$)

$M' = \frac{\Delta v^2 R'}{G} = \frac{(15 \cdot 10^3)^2 \cdot 5 \cdot 10^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}}$

~~$= 0,5 M = \frac{1}{6} \cdot 10^6 M_{\odot}$~~

~~$= \frac{1}{4} \cdot 10^{11} M_{\odot}$~~

$\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,25)^2 \cdot 10^{10} \cdot 10^4 \cdot 10^5 \cdot 10^8 \cdot 10^3 \cdot 10^{11}}{6,67 \cdot 2 \cdot 10^{30}} M_{\odot} =$

$= \frac{1}{4} \cdot 10^{11} M_{\odot}$

Пусть масса балджа M_0 найдем формулу ее:

$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} \Rightarrow M = \frac{v^2 R}{G} \approx 150000 \cdot 10^3$



~~$M = \frac{(150000)^2 \cdot 10^4 \cdot 206265 \cdot 150 \cdot 10^6 \cdot 1000}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30}} M_{\odot} =$~~

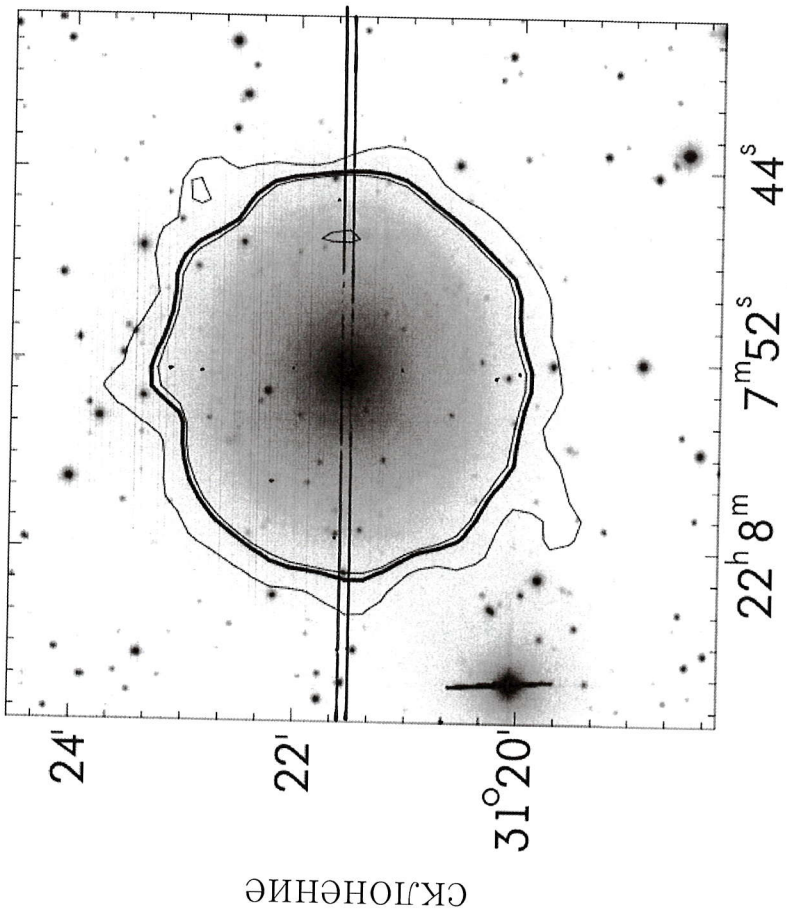
~~$= \frac{1}{2} \cdot 1,5 \cdot 10^5 \cdot 10^4 \cdot 10^5 \cdot 10^8 \cdot 10^3 \cdot 10^{11} M_{\odot} =$~~

~~$= \frac{1}{2} \cdot 10^6 M_{\odot}$~~

~~$= \frac{1}{2} \cdot 10^{11} M_{\odot}$~~

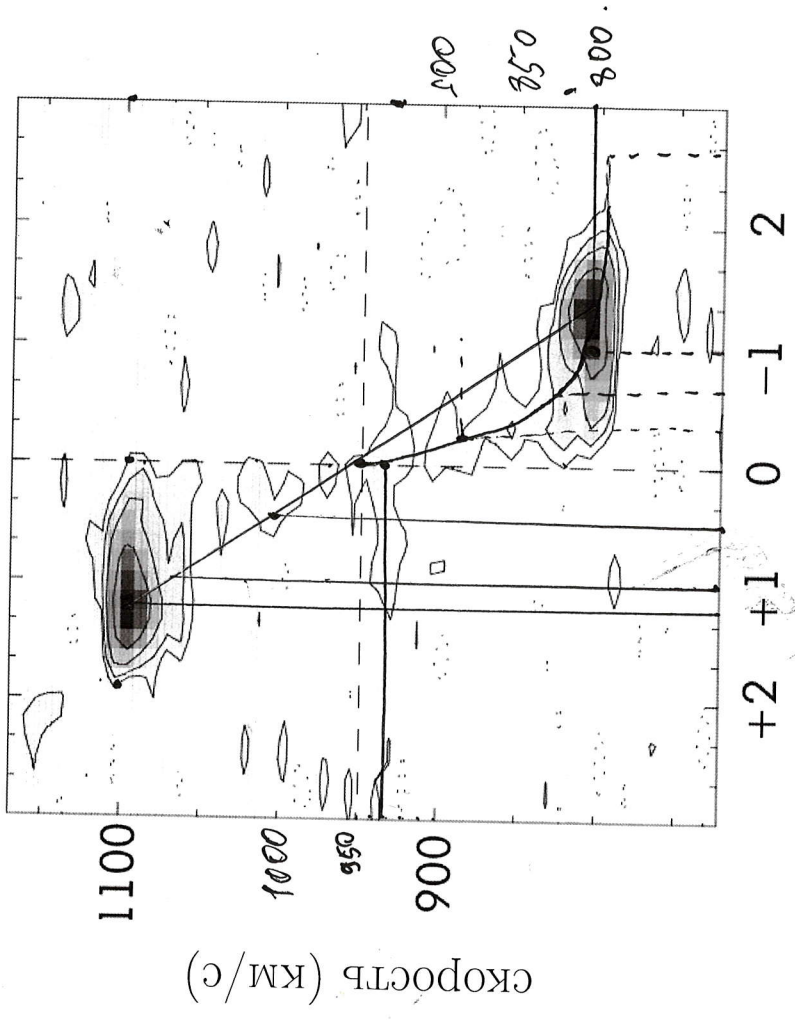
$= \frac{1}{2} \cdot 10^{11} M_{\odot}$

42p Mapp : 214



ПРЯМОЕ ВОСХОЖДЕНИЕ

$z \approx 4 \cdot \sqrt{2}$
 $z \approx 100 \cdot 2,6 z \approx 2 \cdot 100 \cdot 2,6$
 $z \approx 10^2 \cdot \sqrt{10} \approx 10^2 \cdot 3,16$



РАССТОЯНИЕ ОТ ЦЕНТРА ГАЛАКТИКИ
 ВДОЛЬ БОЛЬШОЙ ОСИ (УГЛОВЫЕ МИНУТЫ)

