

Лекция 1

О галактиках

1 марта 2018

# Гипотеза образования галактик

Джинсовская неустойчивость самогравитирующего газа (Jeans J., 1928)

- Уравнения гидроаэромеханики для самогравитирующего газа

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot \rho \mathbf{V} = 0; \rho \frac{d\mathbf{V}}{dt} = -\nabla p - \nabla U; \frac{d}{dt} \left( \frac{p}{\rho^\gamma} \right) = 0; \nabla^2 U = -4\pi G \rho$$

$$\lambda = \frac{2\pi}{k} > a_0 \sqrt{\frac{\pi}{\rho_0 G}} \equiv \lambda_J$$

Критерий неустойчивости Джинса

$\lambda_J$  - Джинсовская длина волны имеет порядок радиуса галактик

# Какие галактики наблюдаются?

## Классификация галактик по Хаббл

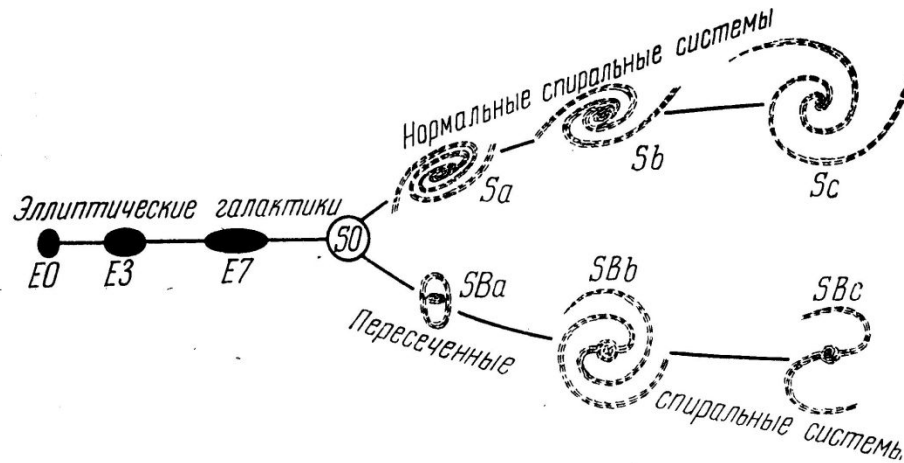


рис. 62

E – эллиптические и сферические галактики

Sa – нормальные спирали разной закрученности

Sba – спирали с перемычками

## Равновесное состояние

$$-r\Omega^2(r) = \frac{\partial U_0}{\partial r} \quad \text{при } z=0; \quad \frac{\partial^2 U_0}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 U_0}{\partial z^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U_0}{\partial r} = -4\pi G\mu_0(r)\delta(z)$$



$$\lambda = \frac{2\pi}{k} < \frac{4\pi^2 G\mu_0}{\Delta^2}, \quad \Delta^2 = 2\Omega^2 \left[ 1 + \frac{1}{\Omega} \frac{d}{dr} (r\Omega) \right]$$

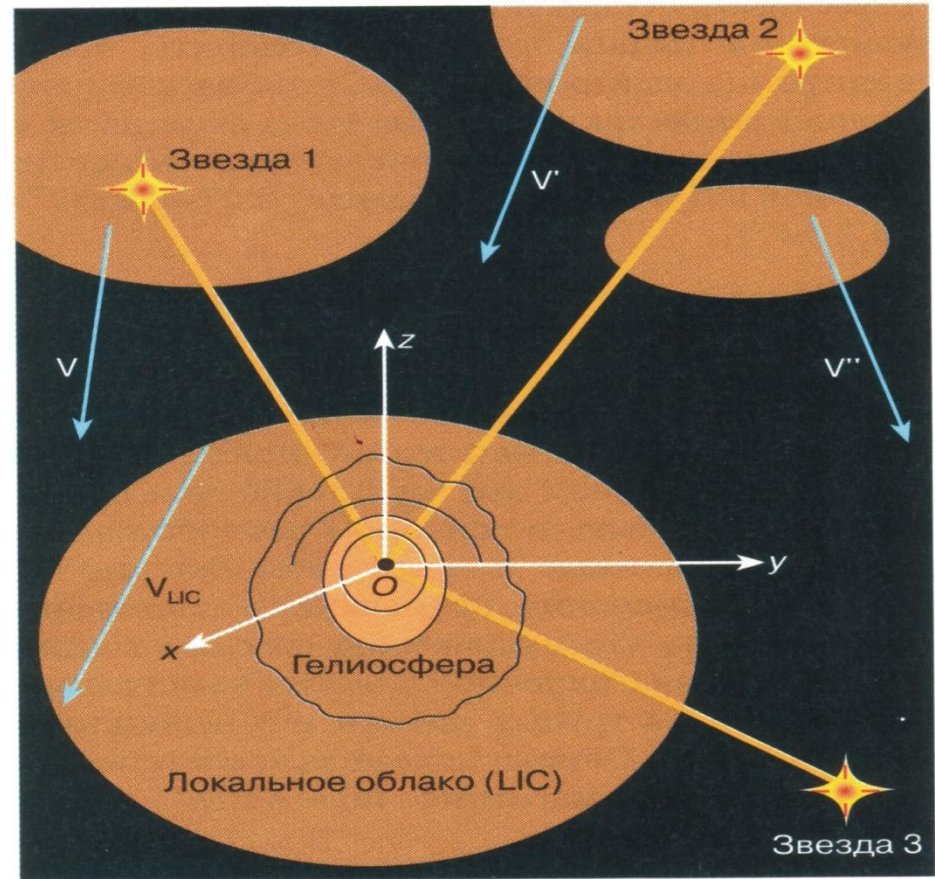
Критерий неустойчивости плоских галактик

Спиральная галактика NGC 5194,  
подобная нашей Галактике



Спиральная структура галактик – это волна плотности, вращающаяся по диску  
(Lin C.C., Shu F., *Astrophys. J.*, 140, № 2, 1964)

Lallement, Bertin  
(1992, Astron. Astrophys)



**Рис. 3.** Качественная картина положения Солнца в локальном облаке (LIC). Изучение поглощения излучения от ближайших звезд 1, 2 и 3 дает возможность определить движение LIC относительно Солнца