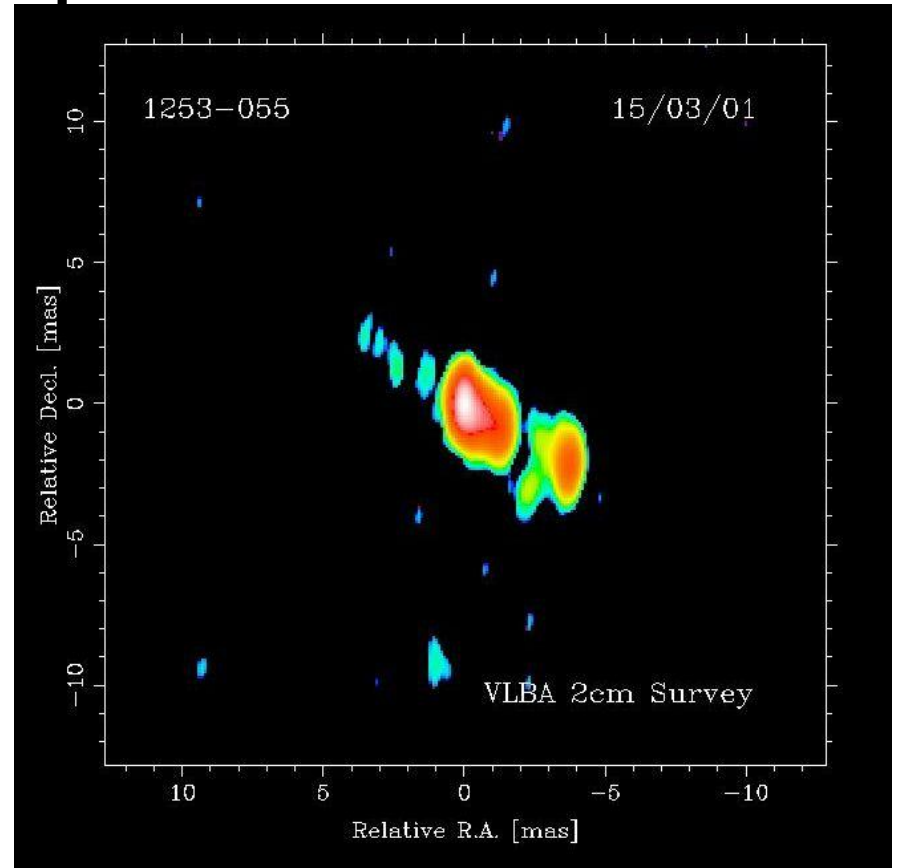
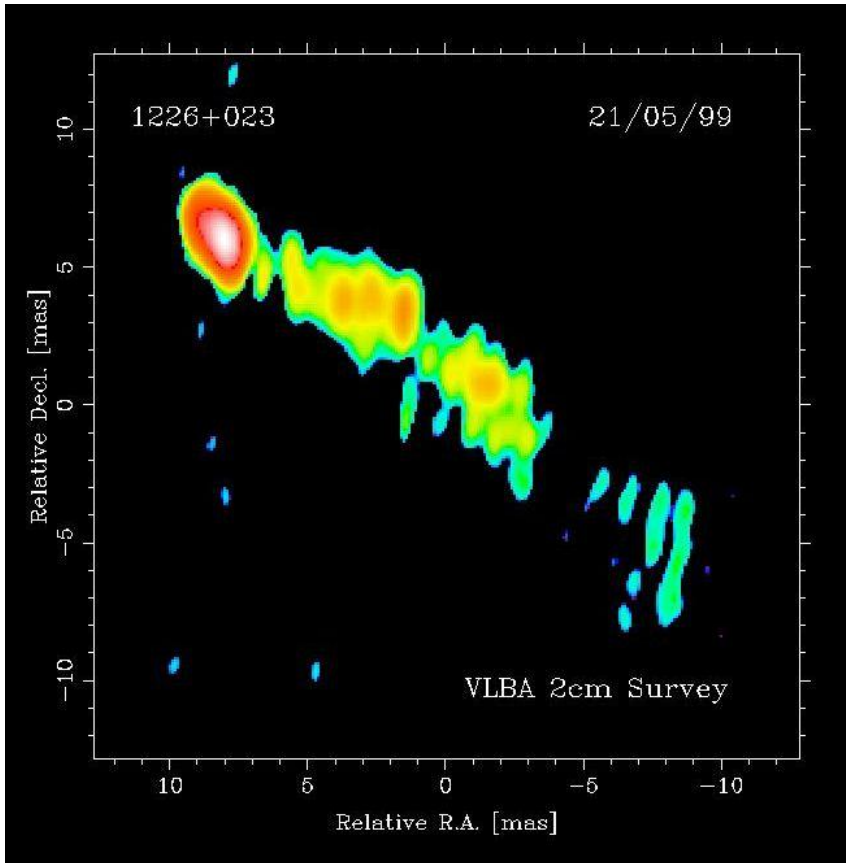
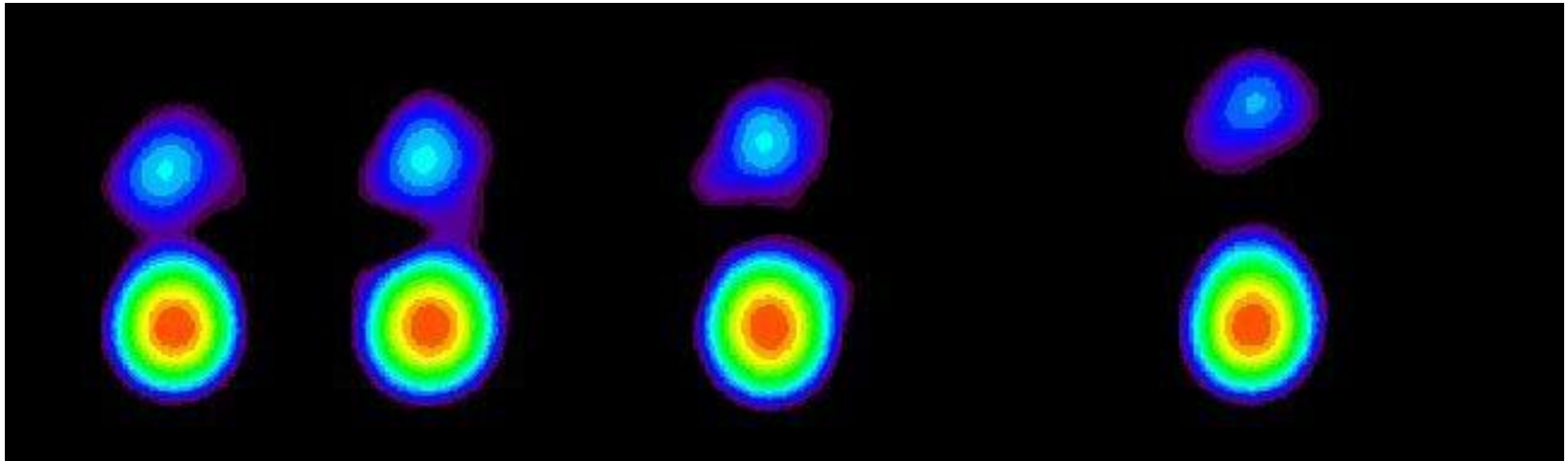


Излучение релятивистских заряженных частиц и джеты блазаров.



Изображения блазаров 3C 273 и MRK 421.

Модель участка джета.



Последовательность изображений джета и блазара (сверху вниз) 0827+243 иллюстрирует и оправдывает использование модели.

Синхротронное излучение.

Частота вращения $\omega_B = \frac{eB}{mc\gamma}$,

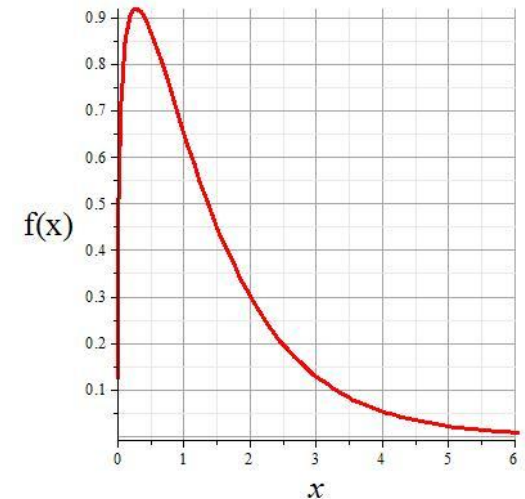
Разложение в ряд Фурье $\vec{E} = \sum_{n=1}^{\infty} \vec{E}_n e^{-in\omega_B t}$

$$\vec{E}_n = \frac{2e\omega_B}{\sqrt{3}\pi cr} e^{in\omega_B r/c} \frac{n}{\sin\theta} ((\gamma^{-2} + \psi^2) K_{2/3}(g_n) \vec{l}_1 + i\psi(\gamma^{-2} + \psi^2)^{1/2} K_{1/3}(g_n) \vec{l}_2),$$

Средняя за период интенсивность излучения:

$$p_n = \frac{c}{8\pi} |E_n|^2$$

$$I_e = \frac{\sqrt{3}e^3 B_{\perp}}{mc^2} \frac{\nu}{\nu_c} \int_{\nu/\nu_c}^{\infty} K_{5/3}(\eta) d\eta.$$



Излучение системы частиц

Энергетический спектр электронов

$$N_e(E, \vec{k})dE = K_e(\vec{k})E^{-p}dE, E_1 \leq E \leq E_2.$$

Спектральная плотность потока энергии

$$F_\nu = \int I_\nu d\Omega.$$

$$F_\nu = a(p) \frac{e^3}{mc^2} \left(\frac{3e}{4\pi m^2 c^3} \right)^{1/2(p-1)} \frac{K_V B^{1/2(p+1)}}{R^2} \nu^{-1/2(p-1)}$$

Оценка для верхнего предела спектра электронов

$$E_2 \sim mc^2 \left[\frac{4\pi m c \nu_2}{3e y_2(p) B} \right]^{0.5}$$

Равнораспределение энергии и учет релятивистского движения источника.

Условие: минимальная плотность энергии для обеспечения заданной интенсивности излучения.

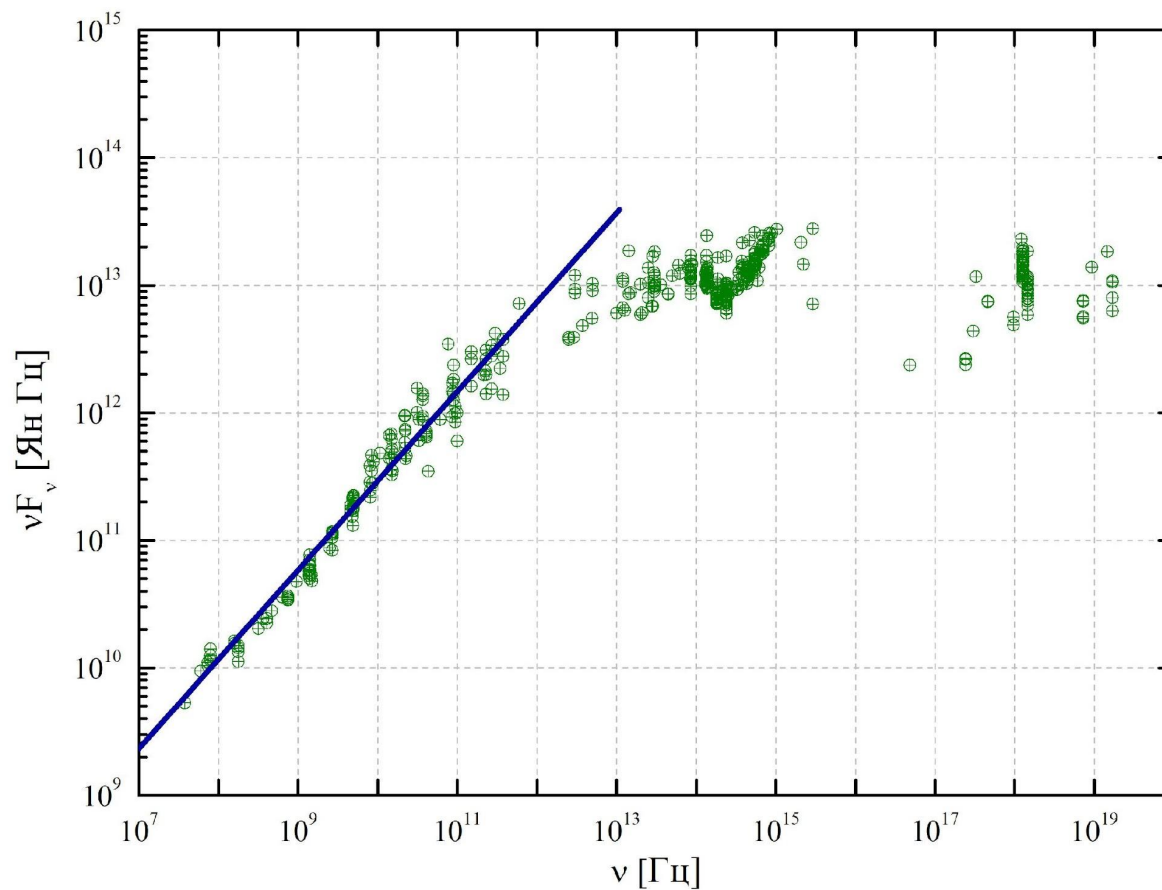
$$W_{pr} = (1 + \xi_e)W_e = k_{eq} \frac{B^2}{8\pi} V_b, \quad K_V = (p - 2)E_2^{p-2} \frac{B^2}{8\pi} V_b$$

$$\epsilon = \frac{\delta_D \epsilon'}{1 + z}, \quad \nu F_\nu = 4\pi \frac{\delta_D^4}{R^2} V_b' \epsilon' L'(\epsilon')$$

Итог:

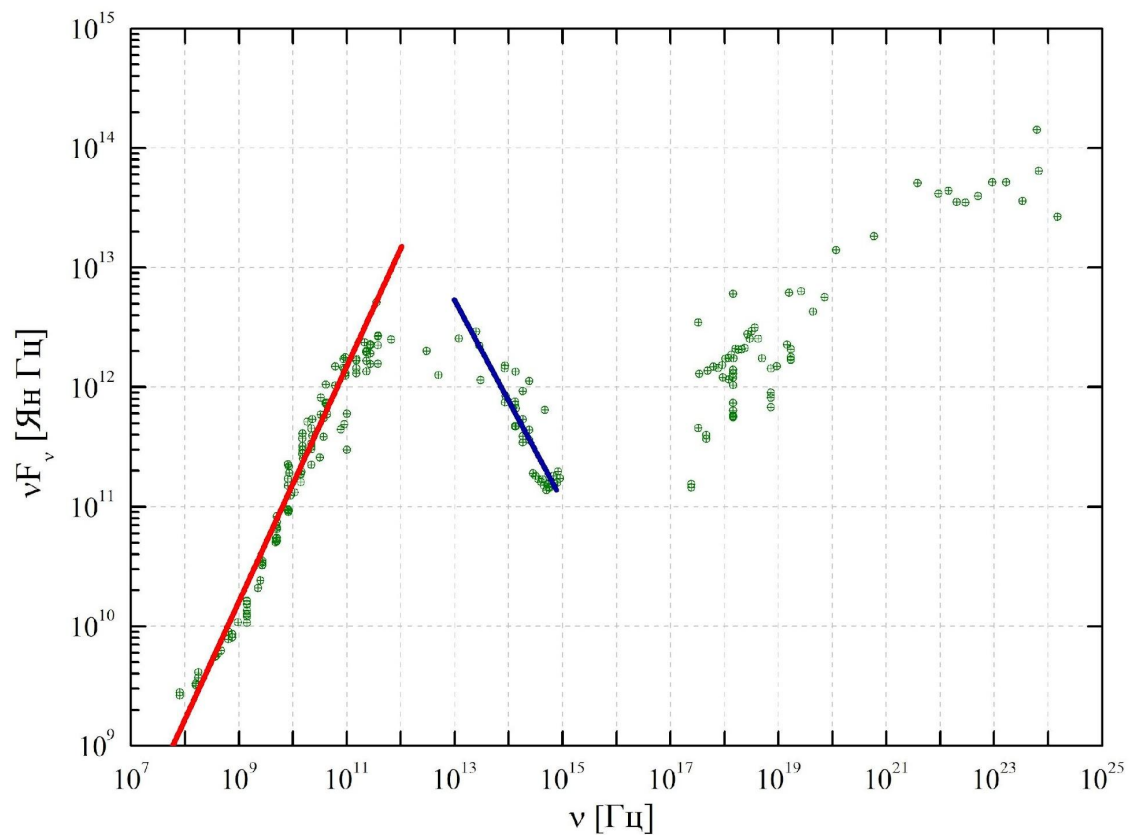
$$\nu F_\nu = \delta_D^4 a(p) \left(\frac{4\pi m c \nu_2}{3e y_2(p)} \right)^{(p-2)/2} \frac{e^3 (p-2) (m c^2)^{p-3}}{8\pi} \left(\frac{3e}{4\pi m^2 c^3} \right)^{1/2(p-1)} \frac{B^{7/2}}{R^2} \nu'^{-1/2(p-3)} V_b',$$

Результаты



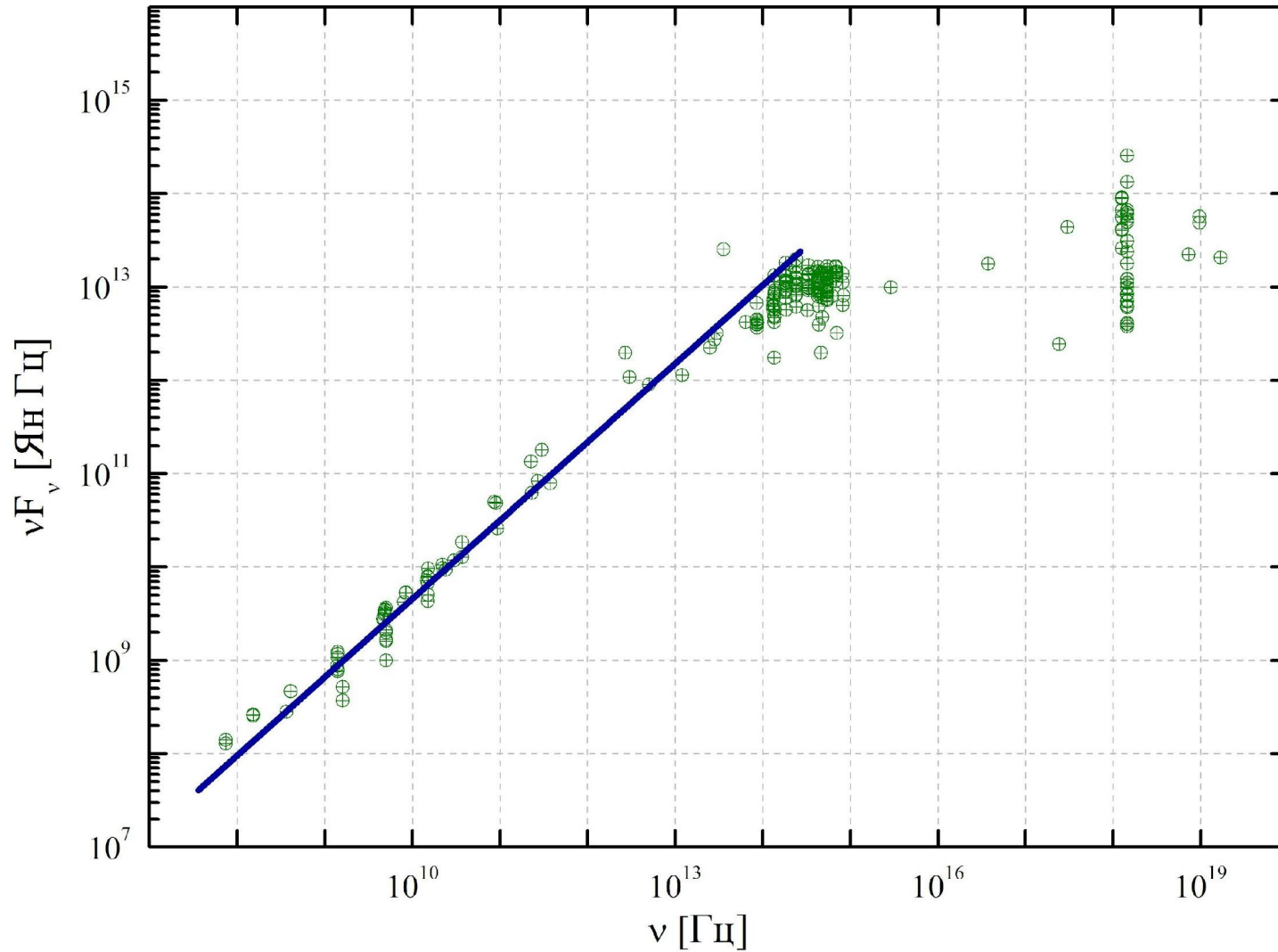
Блазар 3C 273

Результаты



Блазар 3C 279

Результаты



Блазар MRK 421

Результаты

| Название | Расстояние до источника R, м | Красное смещение, z | Радиус сгустка, R', м | Лоренц-фактор, Г |
|----------|------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| MRK 421 | 4,00E+24 | 0,030893 | 4,00E+12 | 12 |
| 3C 273 | 2,26E+25 | 0,159492 | 7,00E+13 | 10 |
| 3C 279 | 9,20E+25 | 0,537313 | 4,00E+14 | 26 |

Таблица 1: Используемые данные об источниках.

| Название | ρ | Диапазон частот, Гц | $a(\rho)$ | Напряженность магнитного поля, В, мГс |
|----------|--------|---------------------|-----------|---------------------------------------|
| MRK 421 | 1,22 | 1E8 - 1E15 | 1,15E-01 | 650 |
| 3C 273 | 1,61 | 1E8 - 1E13 | 0,07623 | 1150 |
| 3C 279 | 1,12 | 1E8-1E12 | 0,13184 | 220 |
| | 4,65 | 1E13-1E15 | | |

Таблица 2: Полученные значения.