

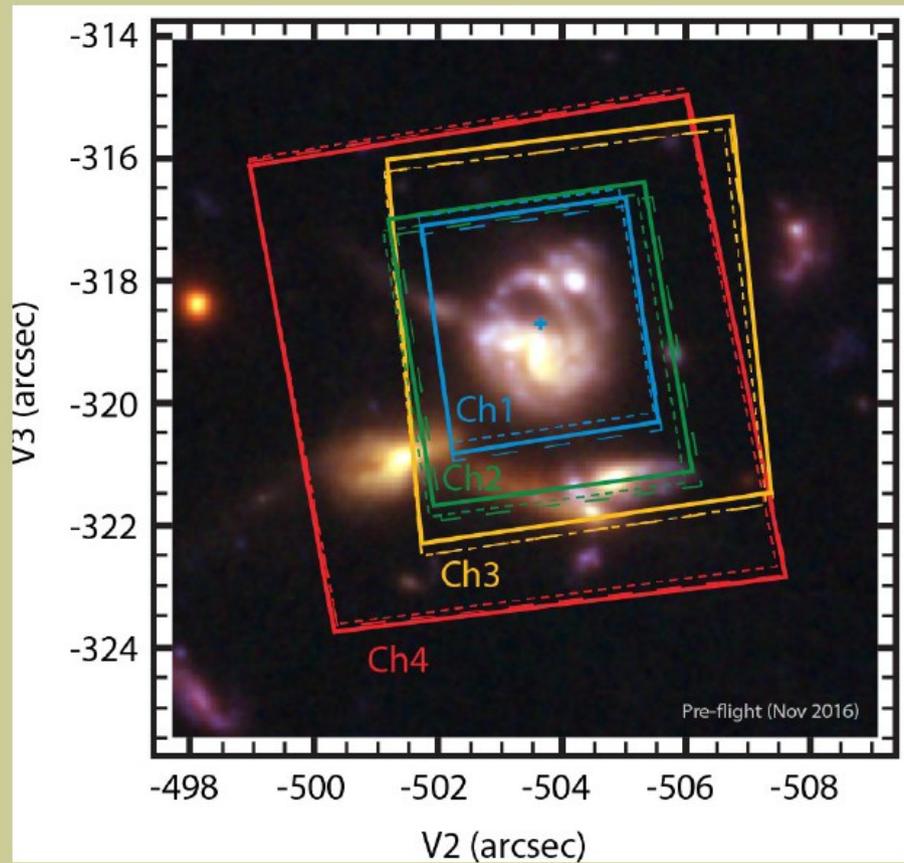
Low power jet-ISM interaction in NGC 7319 revealed by JWST/MIRI MRS

M. Pereira-Santaella^{1,2}, J. Álvarez-Márquez¹, I. García-Bernete³, A. Labiano^{4,5}, L. Colina¹, A. Alonso-Herrero⁵,
E. Bellocchi^{6,7}, S. García-Burillo², S. F. Hönic⁸, C. Ramos Almeida^{9,10}, and D. Rosario¹¹

ArXiv:2208.04835
A&A submitted

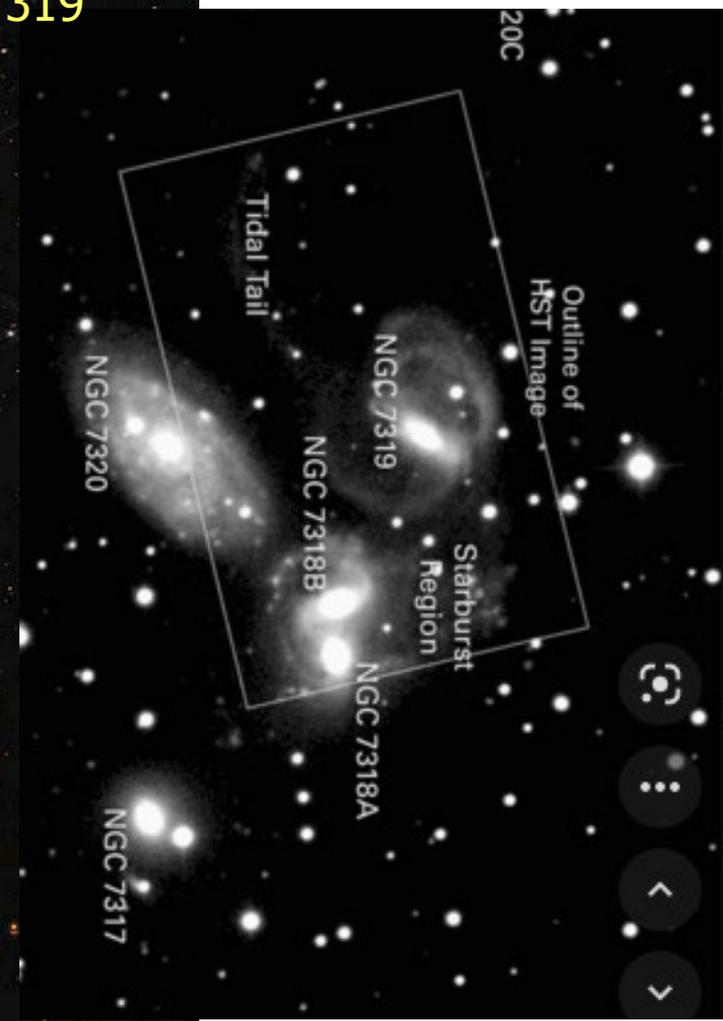
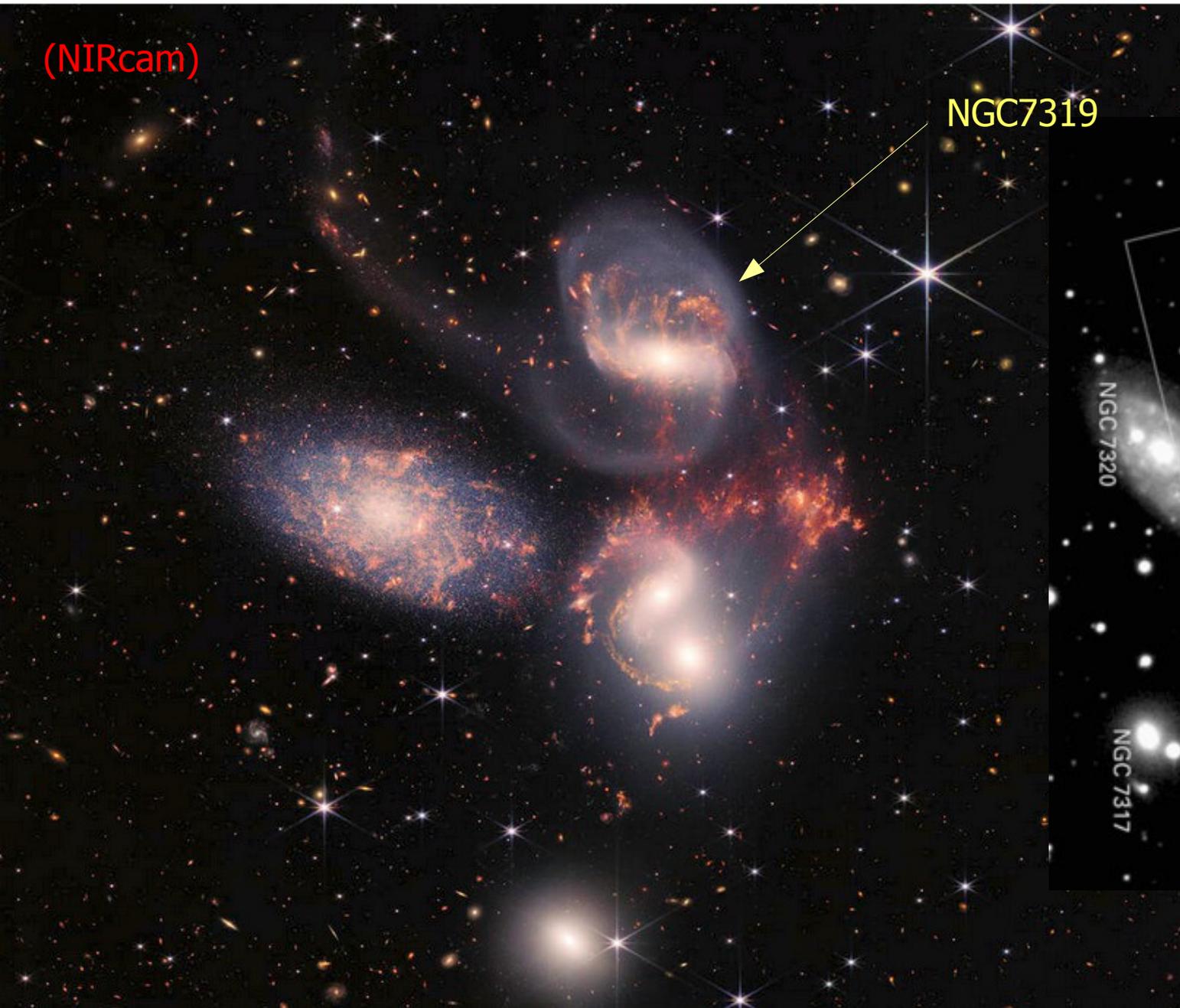
Mid-Infrared Instrument (MIRI)

4 IFU – отдельно для разных диапазонов в области 4.9- 28.8 μm

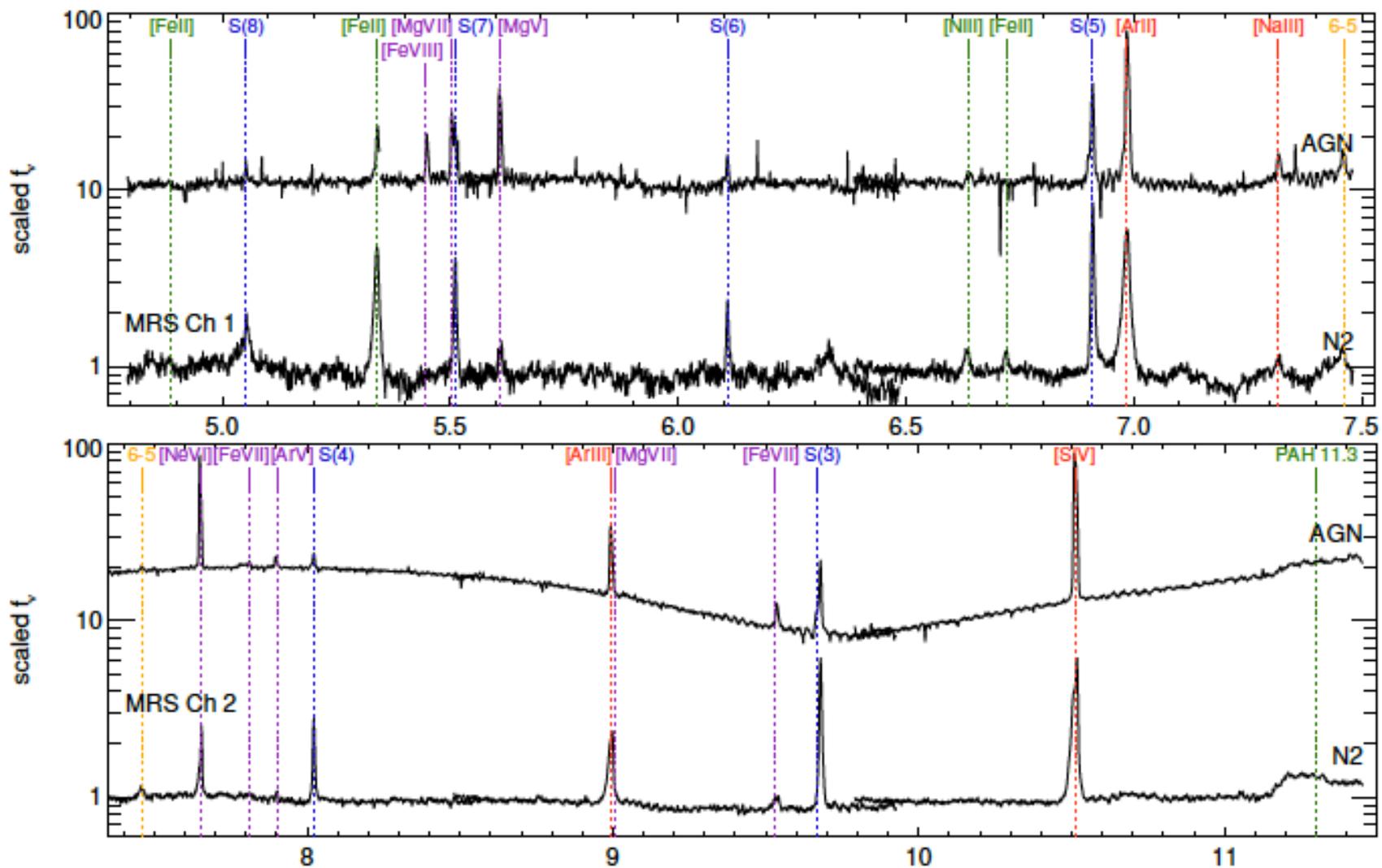


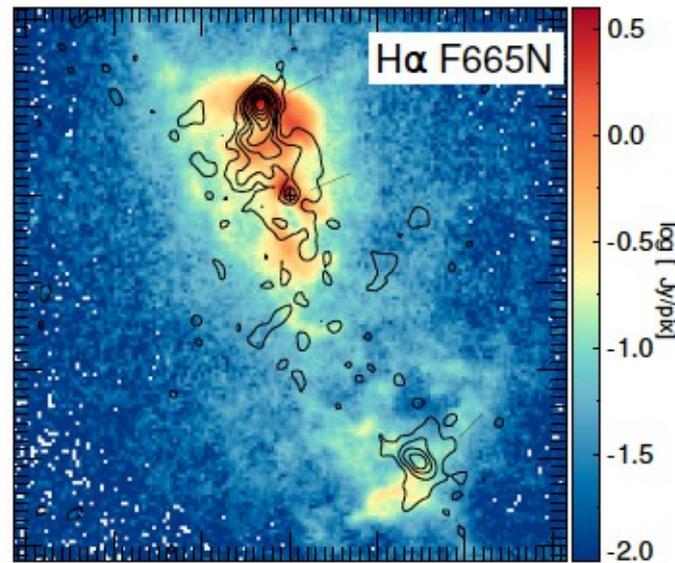
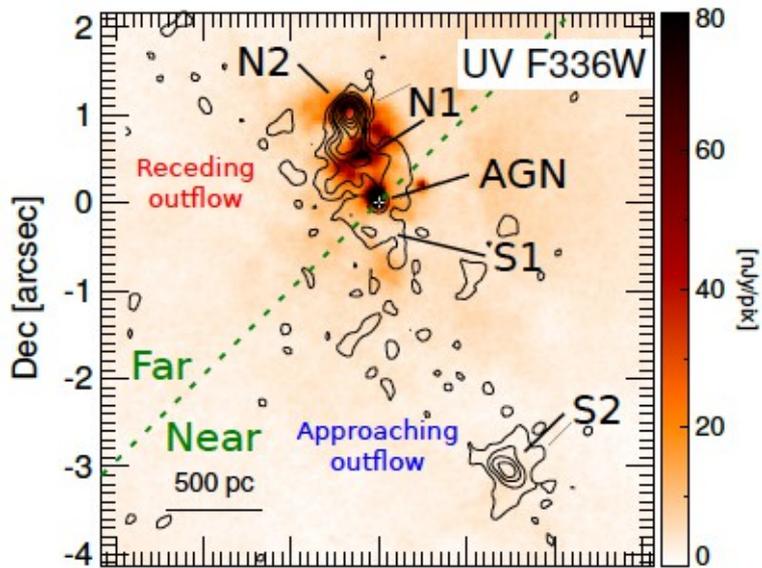
FOV name λ -range (μm)	FOV (arcsec)
Channel 1 4.89–7.66	3.3 × 3.7
Channel 2 7.49–11.71	4.2 × 4.8
Channel 3 11.53–18.05	5.6 × 6.2
Channel 4 17.66–28.45	7.2 × 7.9

Моисеев, «Методы панорамной спектроскопии», 2021, лекция 4



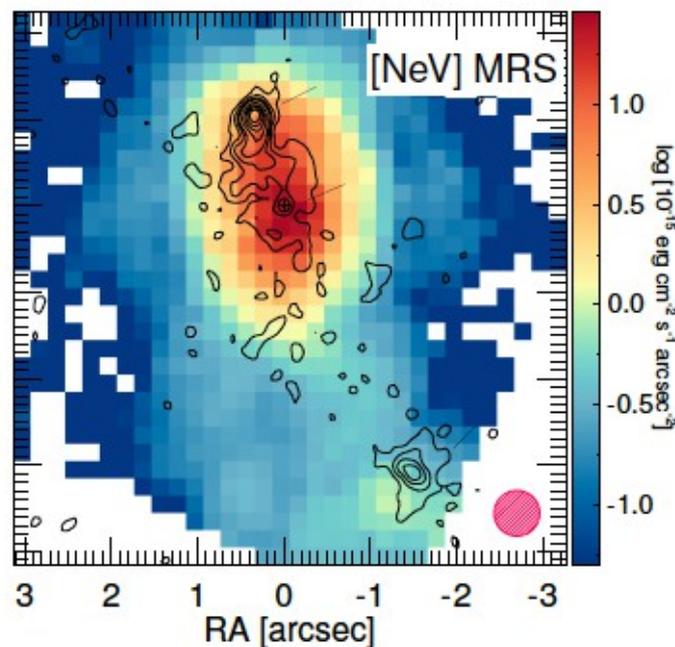
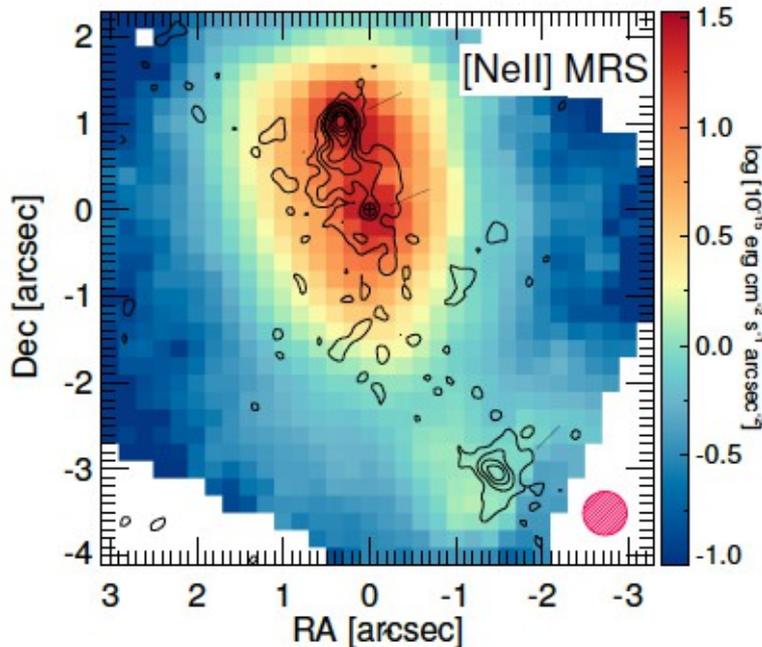
AGN spectrum in NIR





Обычно в радиоджете приближающаяся сторона – ярче и дальше от ядра. Но здесь более яркий джет – ближе к ядру и удаляющийся.

Геометрия диска (отстающие спирали) =>

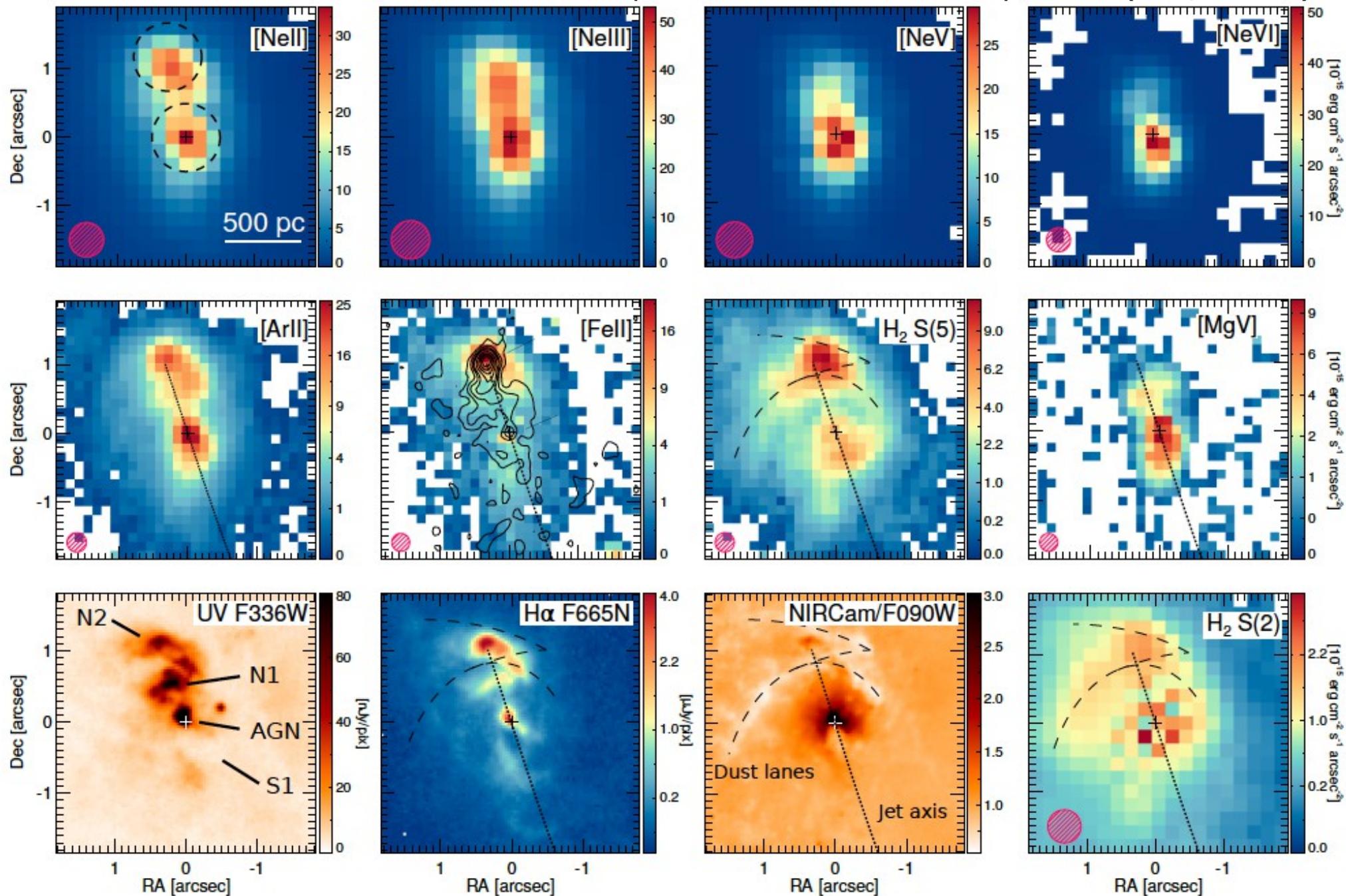


the northern side of the jet (receding outflow) is seen in projection on the far side of the disk

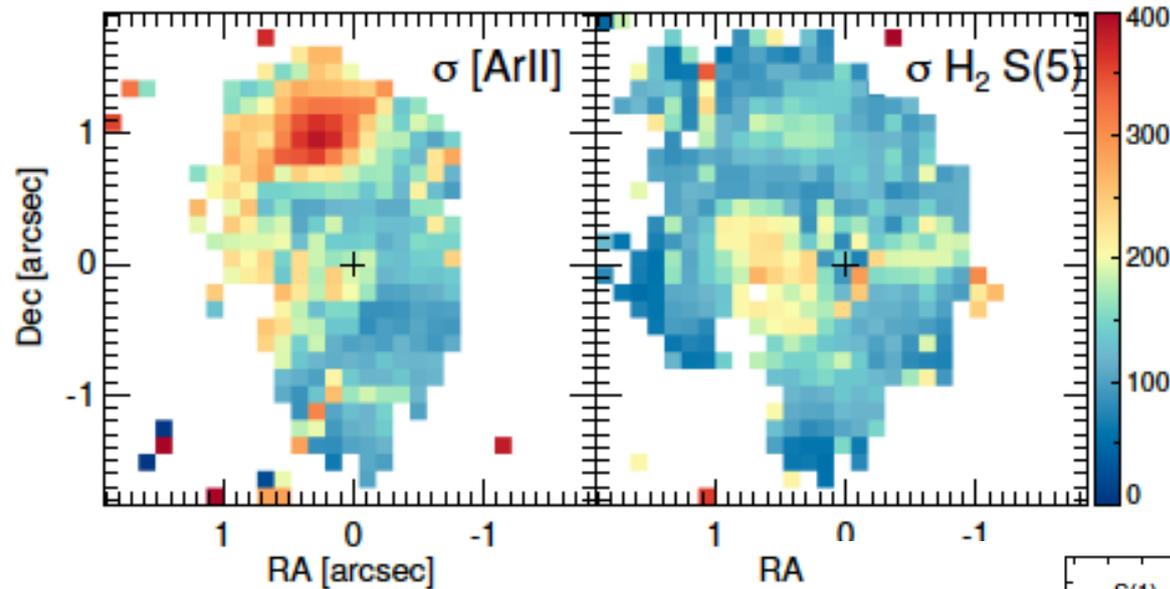
=> джет попадает в диск

N1, S1 – diffuse radio lobes
N2, S2 – hotspots

N1 – ярче в линиях высокого возбуждения (AGN, а на SF)



Ионизованный газ – более турбулентный, чем молекулярный (300 vs 150 км/с)



Оценка масса газа обеих фракций:

(2021). The ratio between $H\alpha$ and $H\text{I } 6-5 \text{ } 7.46 \mu\text{m}$ ($Pf\alpha$) is 112 at 10000 K (Storey & Hummer 1995). We assume that the electron density, n_e , in the ionized gas in the shock is between 100 cm^{-3} and the upper limit, $n_e < 500 \text{ cm}^{-3}$, obtained from the $[\text{Fe II}] 5.34 \mu\text{m} / [\text{Fe II}] 4.89 \mu\text{m} > 60$ ratio (Fig. D.1). The resulting mass range is $M_{\text{ion}} = (2.4-12) \times 10^5 M_{\odot}$.

lot et al. 1999), so we can assume local thermodynamic equilibrium (LTE) conditions. Under this assumption, the S(1) to S(6) transitions can be fit with a two temperature model: a warm component with $T_w = 330 \pm 40 \text{ K}$ and $M_{\text{H}_2, w} = (6.0 \pm 1.4) \times 10^5 M_{\odot}$ which dominates the S(1) and S(2) emission; and a hotter component with $T_h = 900 \pm 60 \text{ K}$ and $M_{\text{H}_2, h} = (0.44 \pm 0.12) \times 10^5 M_{\odot}$ which dominates the S(3)–S(6) emission (Fig. 5). The higher J transi-

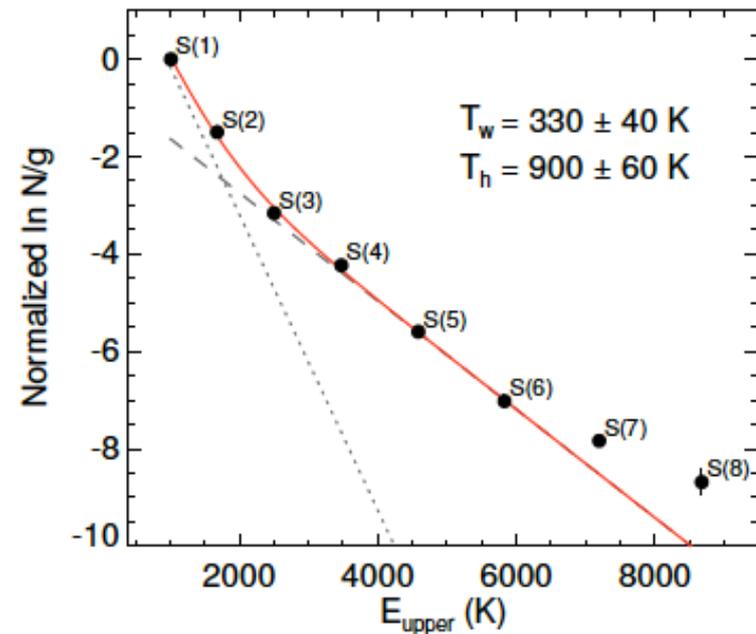


Fig. 5: Rotational diagram showing the H_2 0–0 S(1) to S(8) transitions measured at the northern radio hotspot N2 assuming an ortho-to-para ratio of 3 expected for $T_{\text{rot}} > 200 \text{ K}$ (Burton et al.

Общая энергия джета (по радиосветимости):

We estimate a jet cavity power of $\bar{P}_{\text{jet}} \sim 2 \times 10^{43} \text{ erg s}^{-1}$ using Eq. 16 of [Bîrzan et al. \(2008\)](#) and $L_{1.4\text{GHz}} = 3.3 \times 10^{22} \text{ W Hz}^{-1}$ ([Aoki et al. 1999](#)), which is similar to NGC 1068 ([García-Burillo et al. 2014](#)). The ratio $(E_{\text{H}_2, \text{w}} + E_{\text{ion}}) / (t_{\text{jet}} P_{\text{jet}})$ is $\sim (0.4 - 1.6) \times 10^{-3}$, where the jet life, $t_{\text{jet}} \sim 1.1 \times 10^6 \text{ yr}$, is estimated from the jet travel time to S2 following [Venturi et al.](#)

С учетом полученных масс и измеренной дисперсии скоростей:

Механическая энергия в ионизованном газе в 1.3-10 раз больше, чем в молекулярном

В нее уходит только около 0.2% всей энергии джета

Асимметрия джета – так как в удаляющейся стороне более мощное взаимодействие с молекулярным газом, в то время, как в южном (приближающемся и более далеком от ядра) джете – сильнее возбуждается атомарный газ (менее плотное облако? Что с ALMA?)