




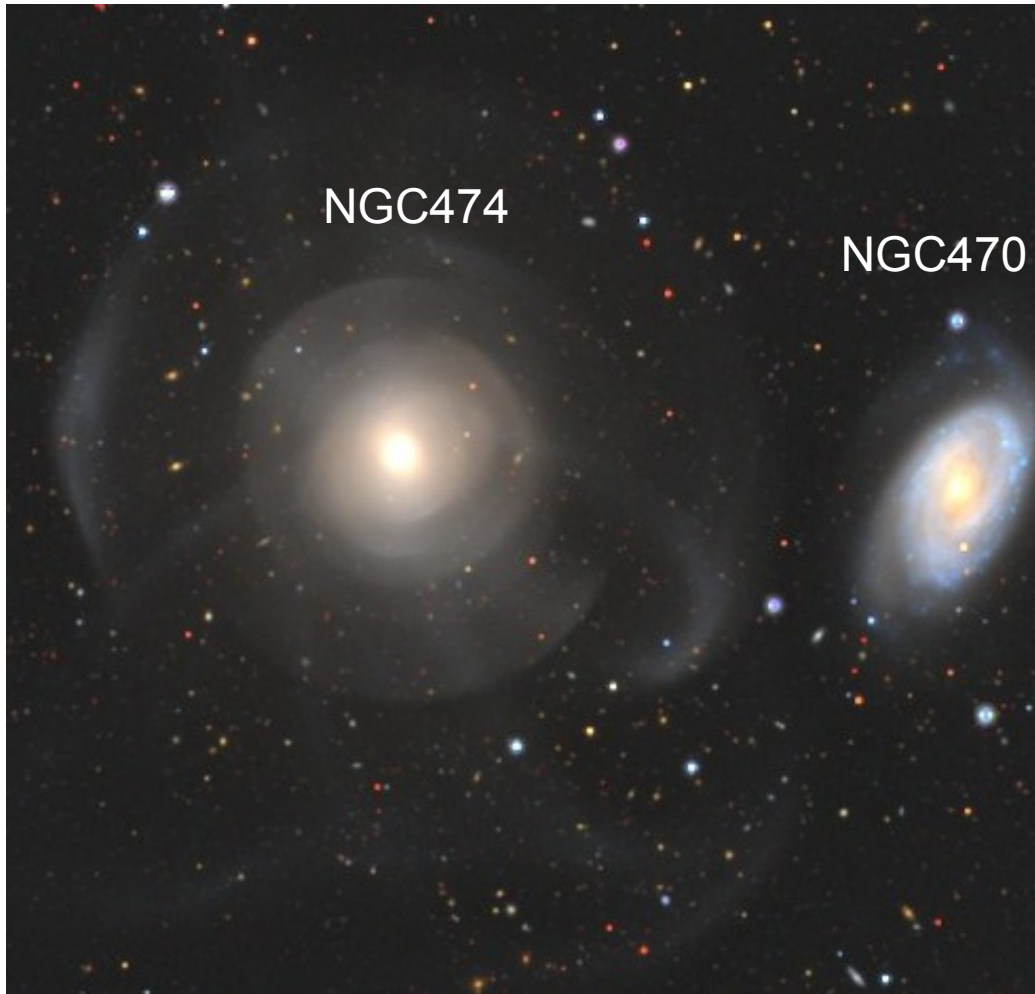


From starburst to quenching: merger-driven evolution of the star formation regimes in a shell galaxy

ArXiv:2210.16333
MNRAS
accepted

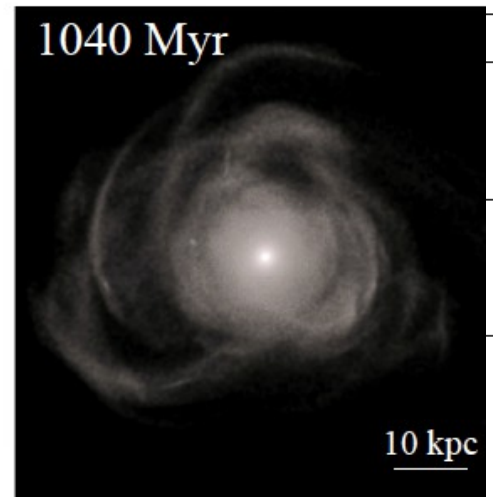
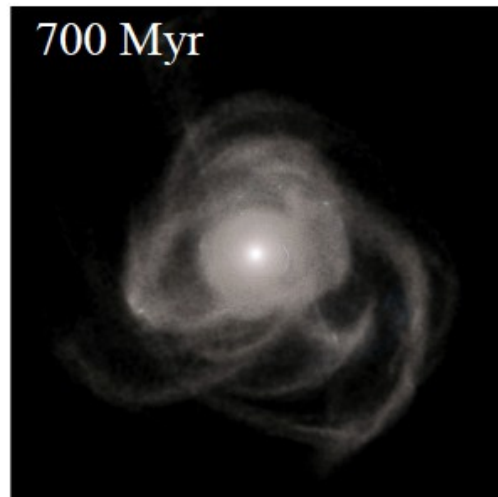
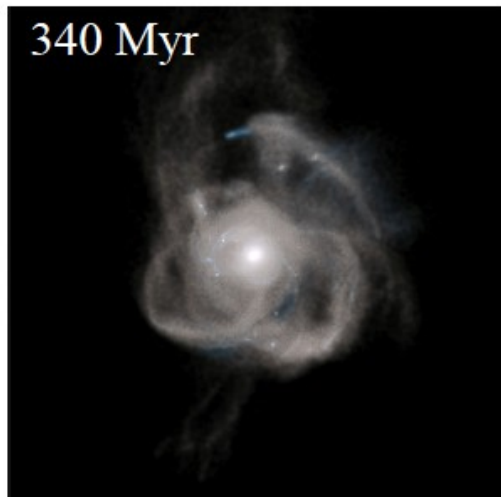
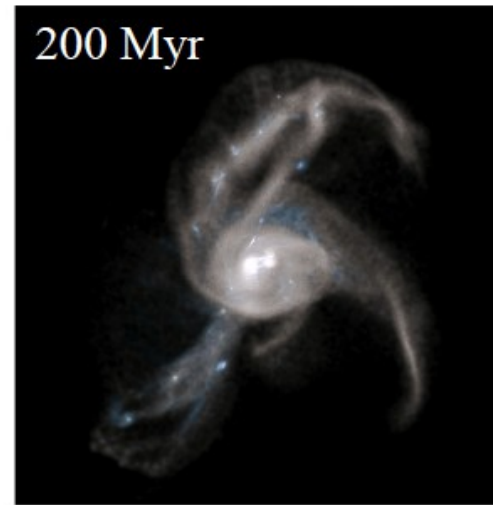
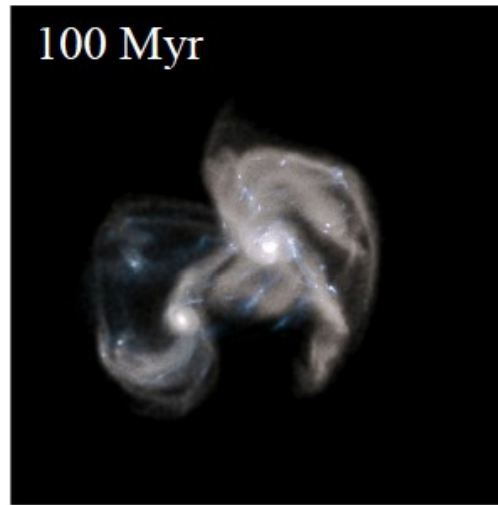
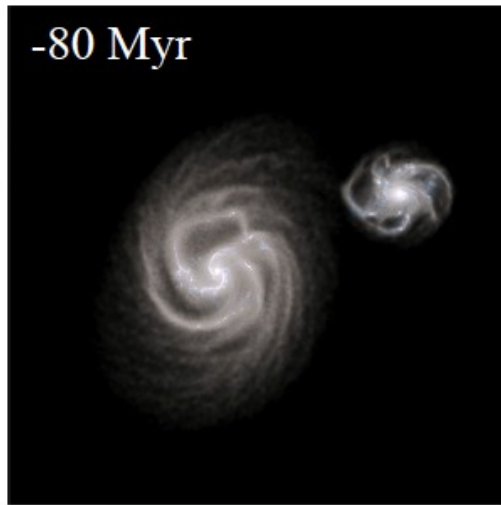
Jonathan Petersson^{1,2*} , Florent Renaud¹ , Oscar Agertz¹ , Avishai Dekel³ , Pierre-Alain Duc⁴ 



Megacam CFHT (Duc + 15)

accepted invokes a merger event. With the help of numerical simulations, it has been inferred that shells can form via near-radial (i.e. a small impact parameter) intermediate to major mergers (i.e. a mass ratio $\gtrsim 1:10$). In this scenario, shells consist of tidally stripped stars

Звезды спутника в апоцентре их орбит...



	Main	Satellite
<i>Dark matter halo (NFW)</i>		
mass [$\times 10^{10} M_{\odot}$]	48.0	24.0
scale length [kpc]	28.0	20.0
truncation radius [kpc]	100.0	50.0
<i>Bulge (Hernquist)</i>		
mass [$\times 10^{10} M_{\odot}$]	0.5	0.5
scale radius [kpc]	0.3	0.7
truncation radius [kpc]	10.0	5.0
<i>Stellar disc (exponential)</i>		
mass [$\times 10^{10} M_{\odot}$]	3.5	1.5
scale radius [kpc]	3.0	2.1
scale height [kpc]	0.5	0.21
truncation radius [kpc]	20.0	10.0
<i>Gas disc (exponential)</i>		
mass [$\times 10^{10} M_{\odot}$]	0.45	0.23
scale radius [kpc]	4.0	2.8
scale height [kpc]	0.3	0.28
truncation radius [kpc]	30.0	15.0

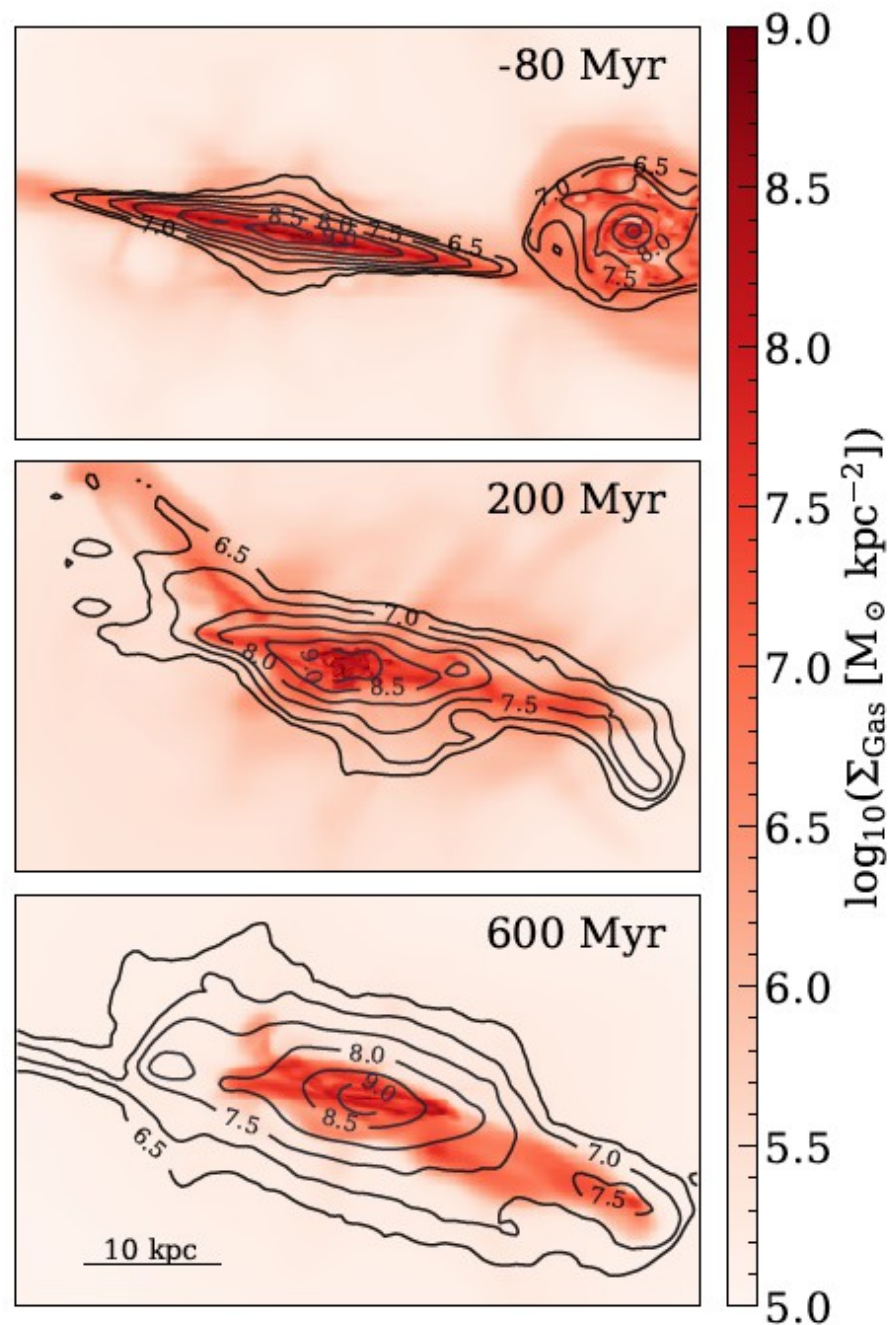
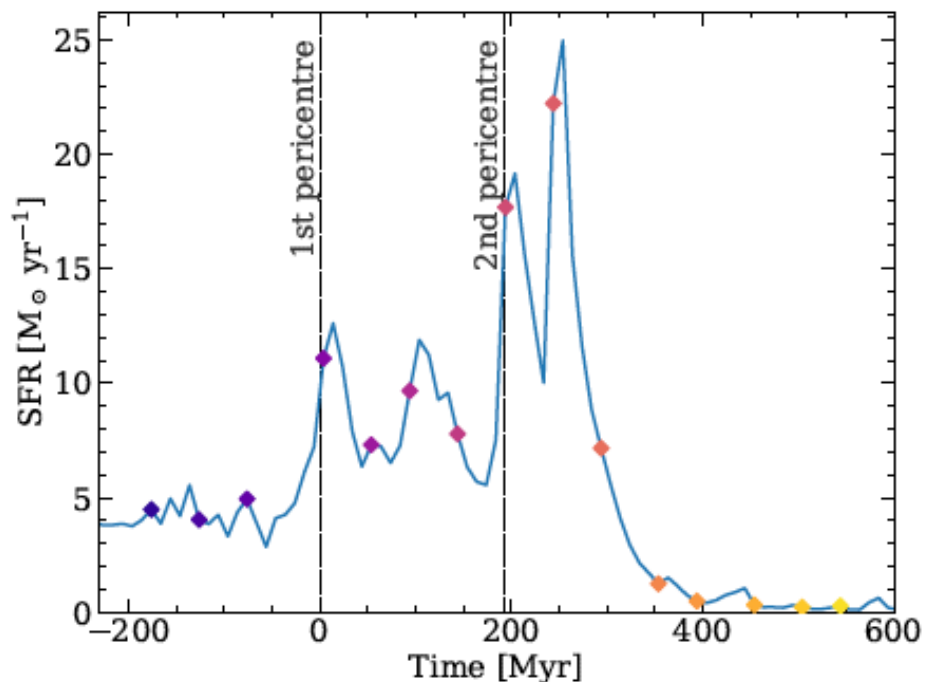
N-body + hydrodynamical simulation using code RAMSES

Mass ratio: 1:2

Initial inclination: 10 deg

Семинар VOLGA 17/11/2022, Моисеев

Звздообразование вспыхивает, но быстро затухает за пределами центра
 (“быстро” - <340 Myr, так что оболочки есть, а областей HII - нет

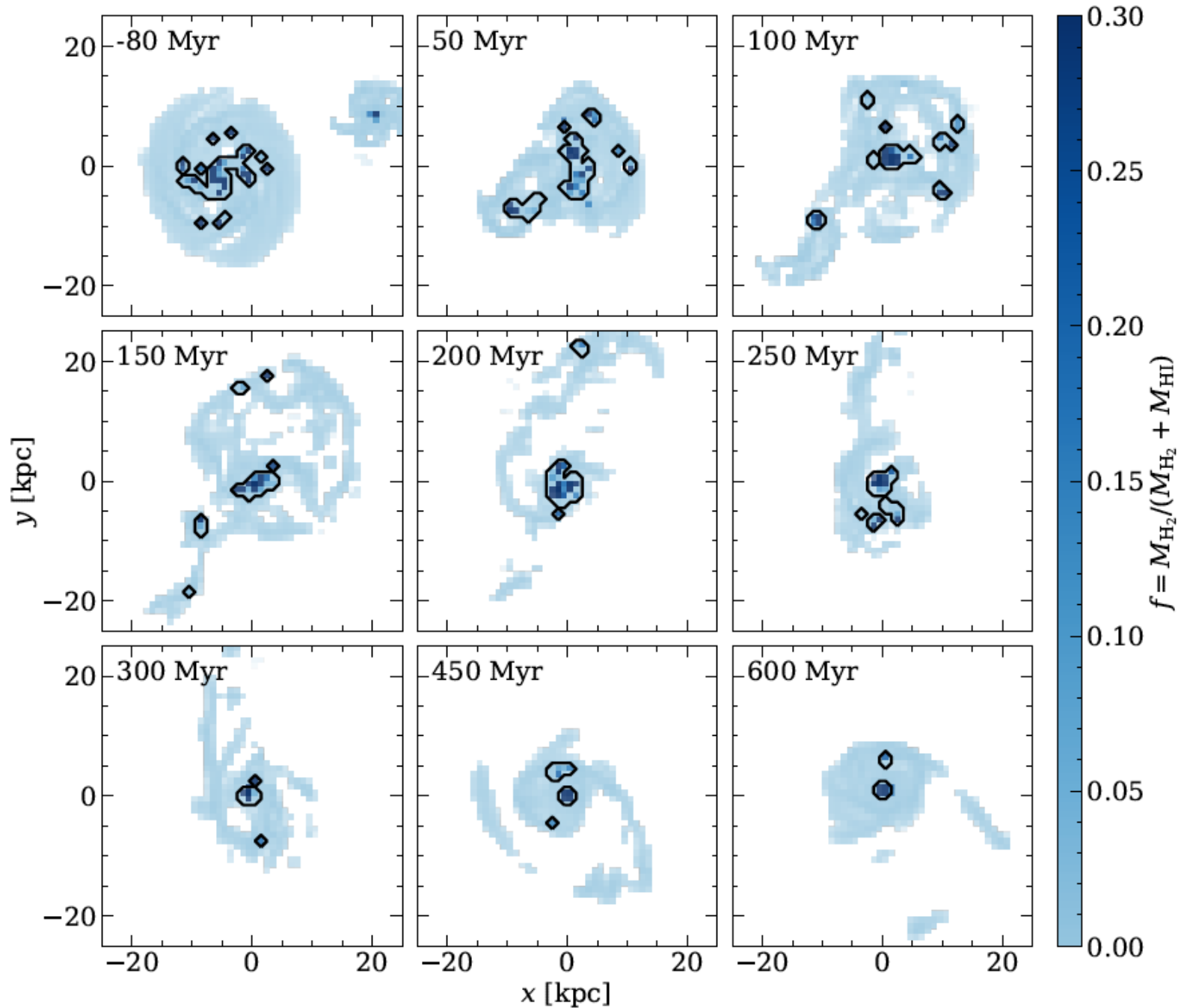


Morphological quenching:
 Перестройка диска в сфероид (Martig +09)

Газ – есть, но его плотность становится ниже пороговой, так как газовый диск набухает, а гравитация звездного сфероида, (вместо диска) его стабилизирует

$v_{\text{rot,s}}/\sigma_s$ decreases by a factor of ~ 5

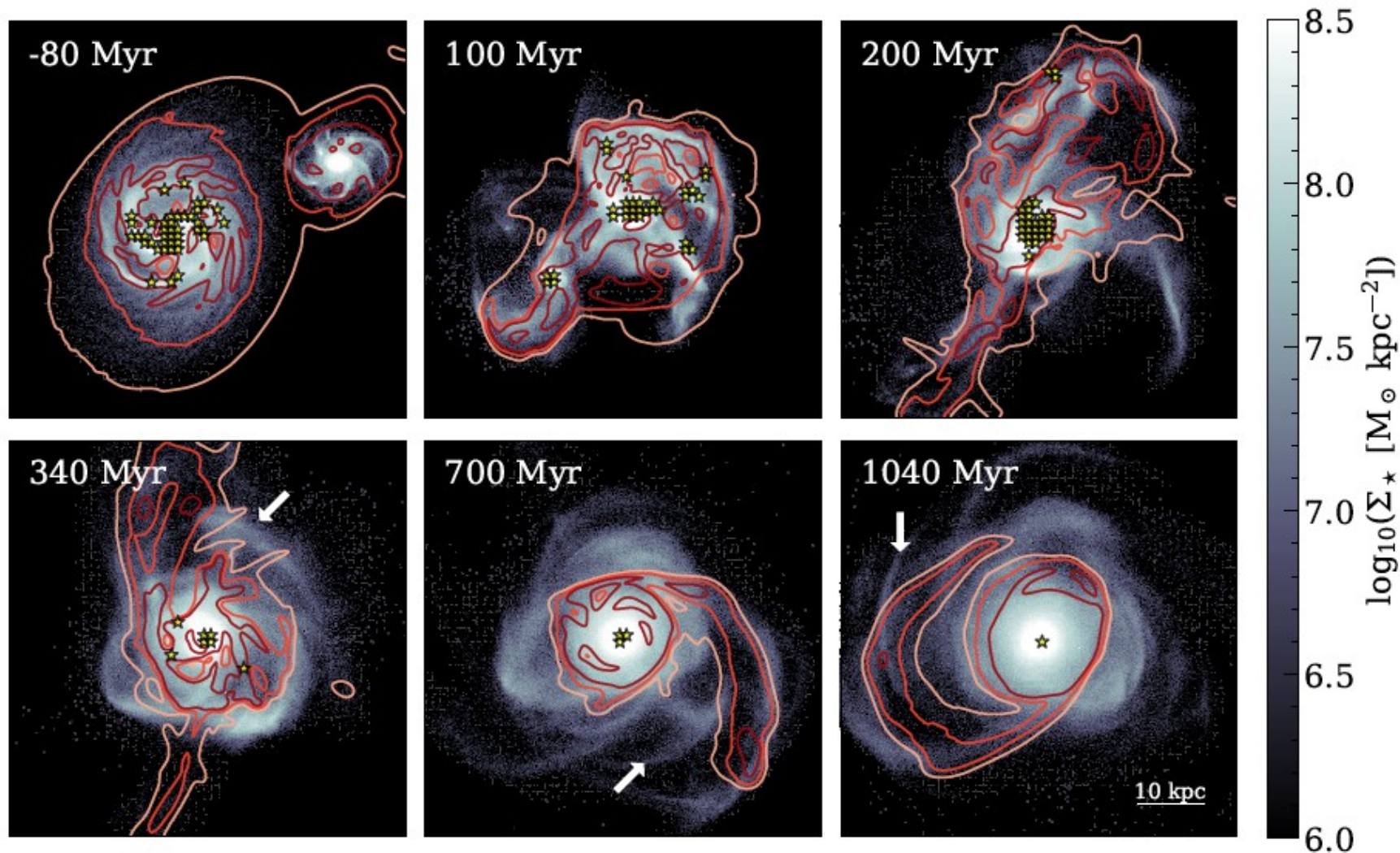
Молекулярный газ и области ЗО (вопрос Вибе к ОК сегодня в АКЦ!)



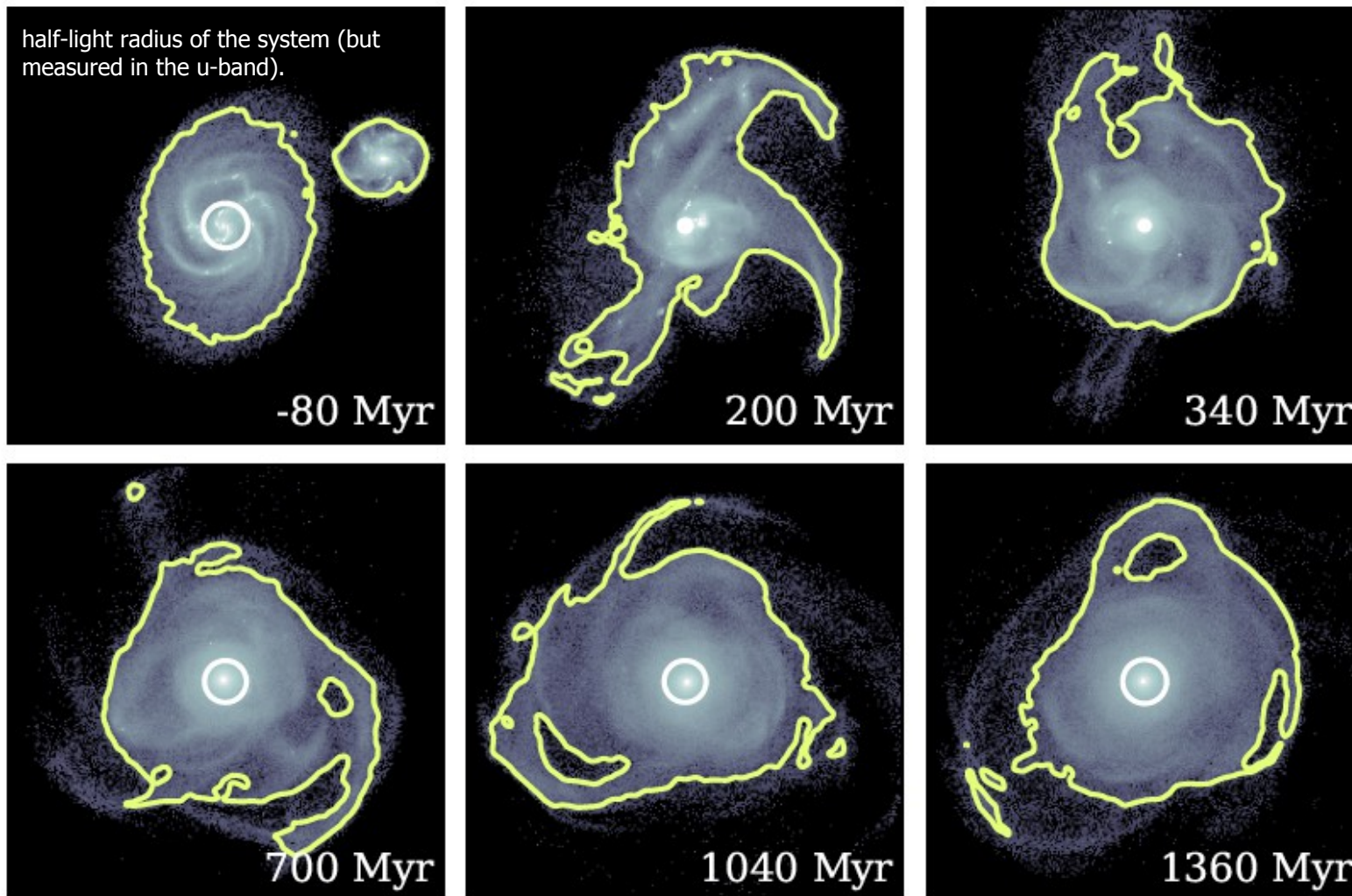
$\log_{10}(\Sigma_{\text{Gas}} [\text{M}_{\odot} \text{kpc}^{-2}])$

— 5.5 — 6 — 6.5

Плотность всего газа



Оболочки формируются из звезд спутника, сохранивших момент и уходящих в апоцентр. В газе этого не происходит из-за диссипации энергии (shocks+ram pressure)
В этом – принципиальное отличие от приливных рукавов, где удар меньше и газ не отделяется от звезд, причем это материя – из внешних частей основной галактики



В терминах blue/red nuggets (Dekel же): сперва короткая (~ 100 Myr) фаза "blue nuggets" - 3σ в центре, но остановка 3σ дальше – не из-за исчерпания газа, как в космологических моделях, а за счет морфологической трансформации

Еще важные и интересные моменты:

- сравнение с пределом Мегасат показывает, что моделируется меньшее число оболочек, чем наблюдается и они более толстые \rightarrow ограниченное разрешение + возможный космологический фактор – аккреция)
- Нужны специфические начальные условия, так что формирование оболочек – более редкий процесс, чем приливных хвостов. Но они живут в разы больше (>1 Gyr на пределе детектирования). Это влияет на статистику слабых приливных структур
- Сравнение с NGC 474 – там есть молодые массивные скопления в shells, что странно. Авторы подозревают их миграцию из центра или же – просто случайную проекцию
- Еще в NGC 474 пока не нашли молекулярного газа. Но можно включить AGN - объясняет
- Моделирование объясняет, почему shells часто видны у красных E-подобных галактик. Они такими стали в процессе мерджинга
-

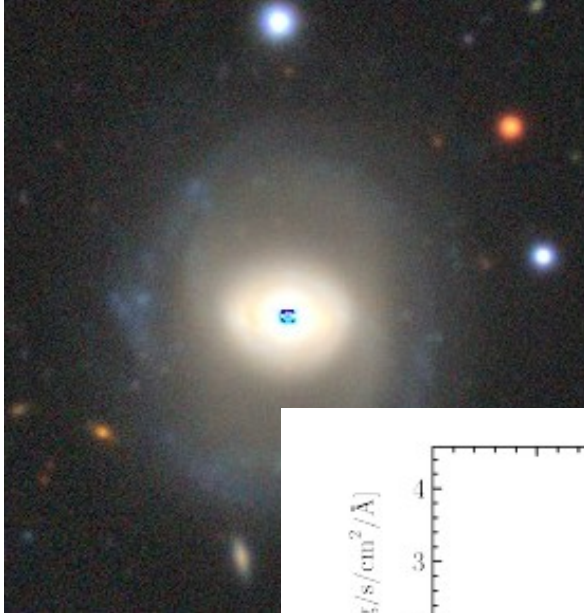
The Close AGN Reference Survey (CARS). A parsec scale multi-phase outflow in the super-Eddington NLS1 Mrk 1044

ArXiv:2211.00657
A&A, re-submitted

N. Winkel¹, B. Husemann¹, M. Singha², V. N. Bennert³, F. Combes⁴, T. A. Davis⁵, M. Gaspari⁶, K. Jahnke¹,
R. McElroy⁷, C. P. O’Dea², and M. A. Pérez-Torres^{8,9,10}

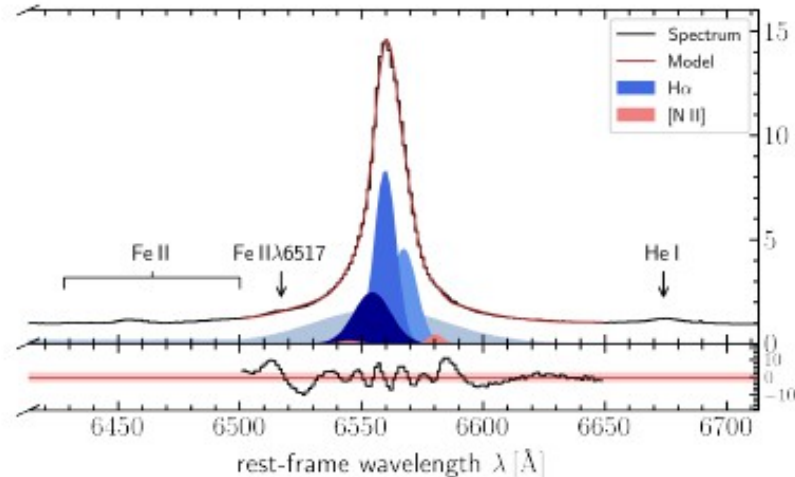
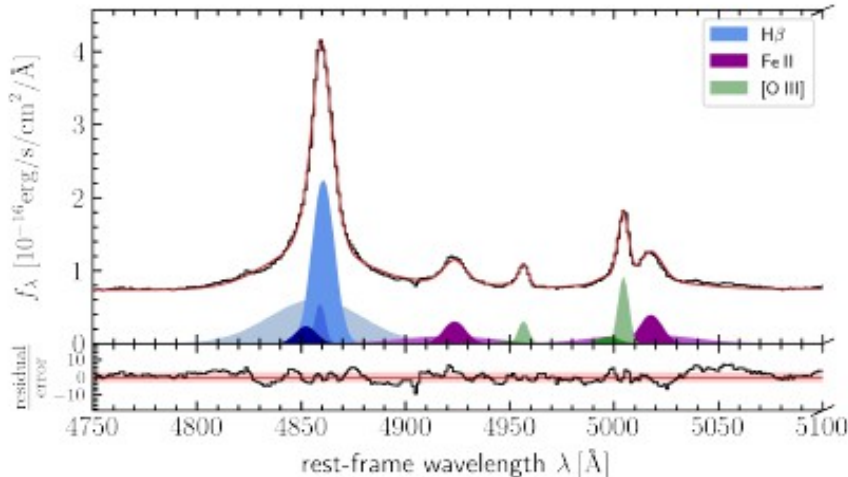
MUSE AO - смотрят в самый центр

a reverberation mapped mass of $M_{\bullet} = 2.8 \times 10^6 M_{\odot}$



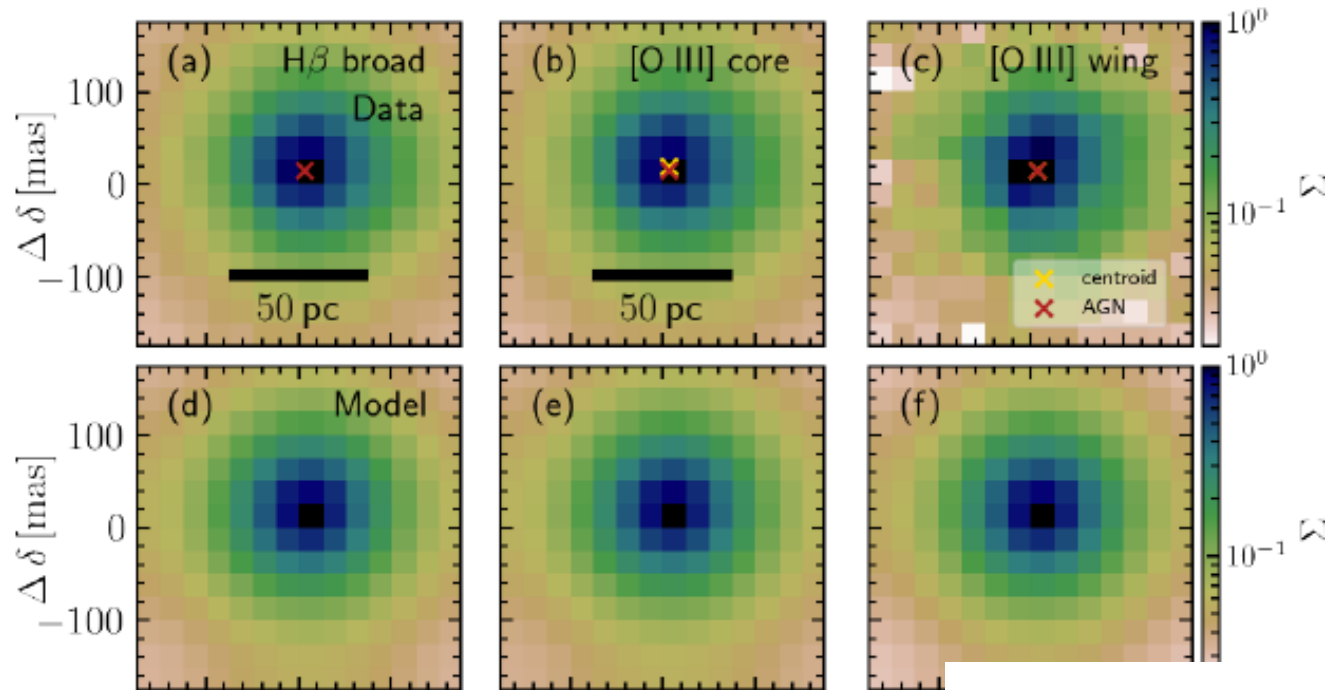
component	line	H β window		H α window		
		v_r [km s $^{-1}$]	σ [km s $^{-1}$]	line	v_r [km s $^{-1}$]	σ [km s $^{-1}$]
broad	H β +Fe II	-272 \pm 11	1349 \pm 14	H α	-232 \pm 13	1232 \pm 13
medium	H β +Fe II	-48 \pm 4	281 \pm 2	H α	206 \pm 87	212 \pm 48
core	H β +[O III]	-144 \pm 5	165 \pm 17	H α +[N II]	-140 \pm 7	180 \pm 12
wing	H β +[O III]	-560 \pm 20	251 \pm 31	H α	-560 \pm 20	251 \pm 31

Интегральный спектр ядра



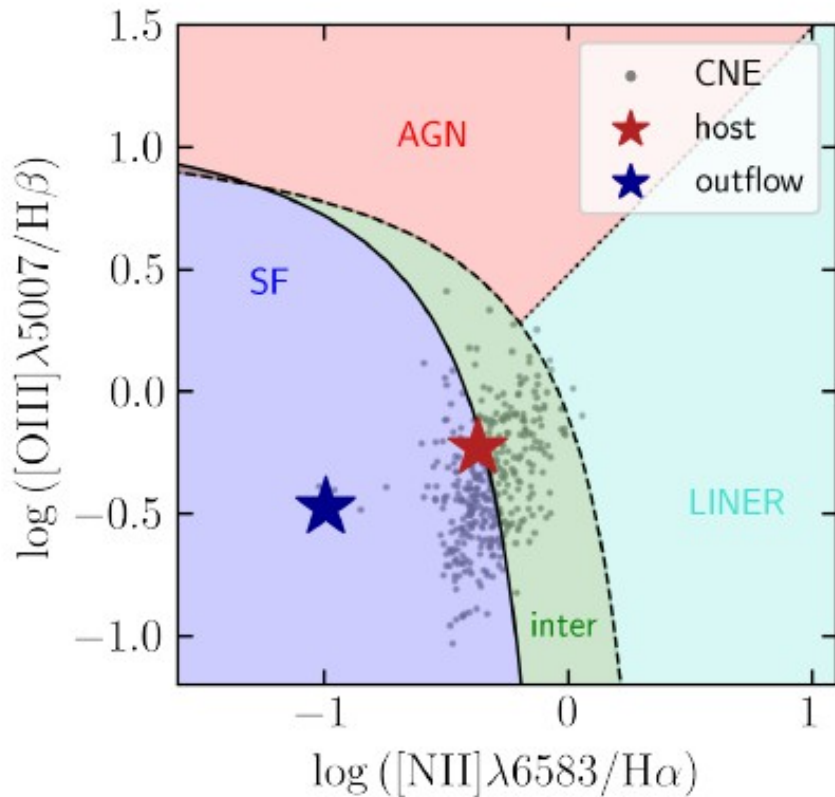
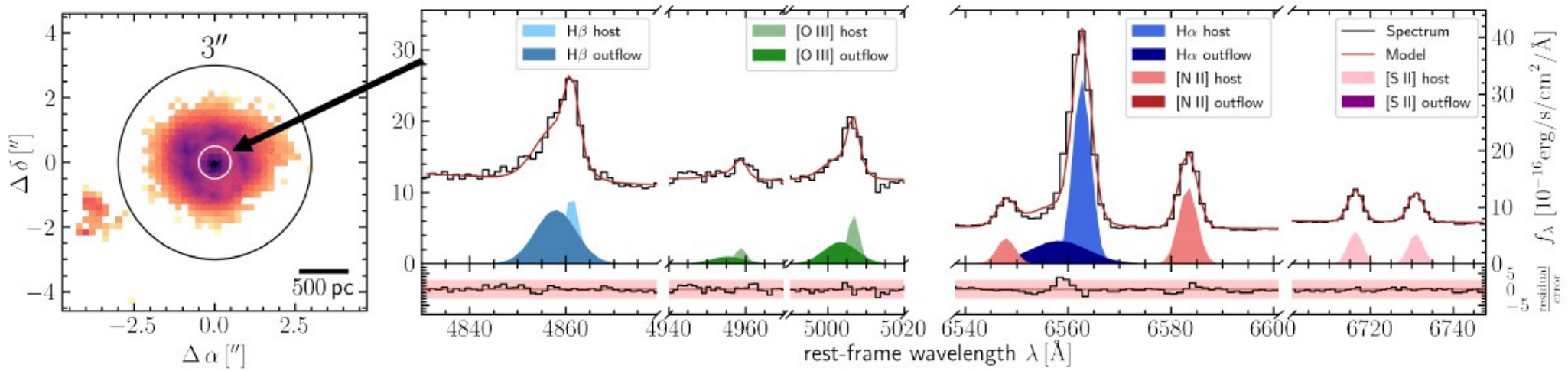
Попытки пространственно разрешить истечение – не удалось, все меньше 2-4 пк
($0.5'' = 160$ пк, $\rho_x = 0.025''$)

Отличия от симметрии где-то на уровне 4.6 ± 0.6 пс – верхний предел

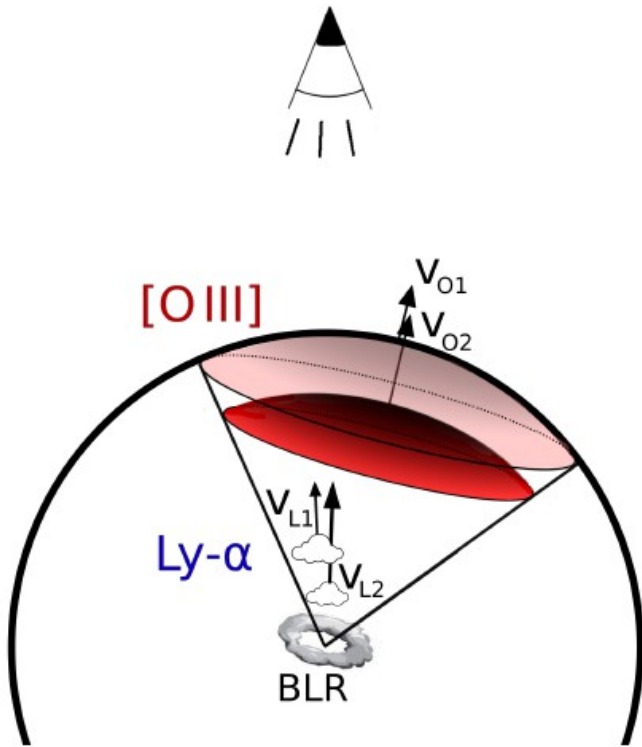


component	offset [mas]	offset [pc]
H β broad	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.19
[O III] core	0.67 ± 0.54	0.23 ± 0.19
[O III] wing	0.91 ± 1.22	0.31 ± 0.42
H α broad	0.00 ± 0.05	0.00 ± 0.02
[N II] core	0.66 ± 1.09	0.23 ± 0.40

Сера и азот – подавлены высокой плотностью газа!



the forbidden emission lines. Assuming an electron temperature of $T_e = 10^4$ K we estimate the electron density to be between the critical densities of [N II] and [O III] respectively, that is $8.7 \times 10^4 \text{ cm}^{-3} < n_e < 7 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$ (De Robertis & Osterbrock 1986). In this scenario the BPT classification of the outflow as SF-ionised can be explained by the high gas density, even if the actual excitation mechanism is related to the AGN radi-



Сложно наложить пределы на геометрические параметры UV- абсорбции – ближе к центр

Но самое интересное – оценка динамического времени:

~10 000 -25 000 лет!

т.е. активность началась совсем недавно