

# Galaxy Zoo: star-formation versus spiral arm number

arXiv:1703.00916  
accepted in MNRAS

R. E. Hart, S. P. Bamford, K. R.V. Casteels, S. J. Kruk, Chr. J. Lintott, K. L. Masters

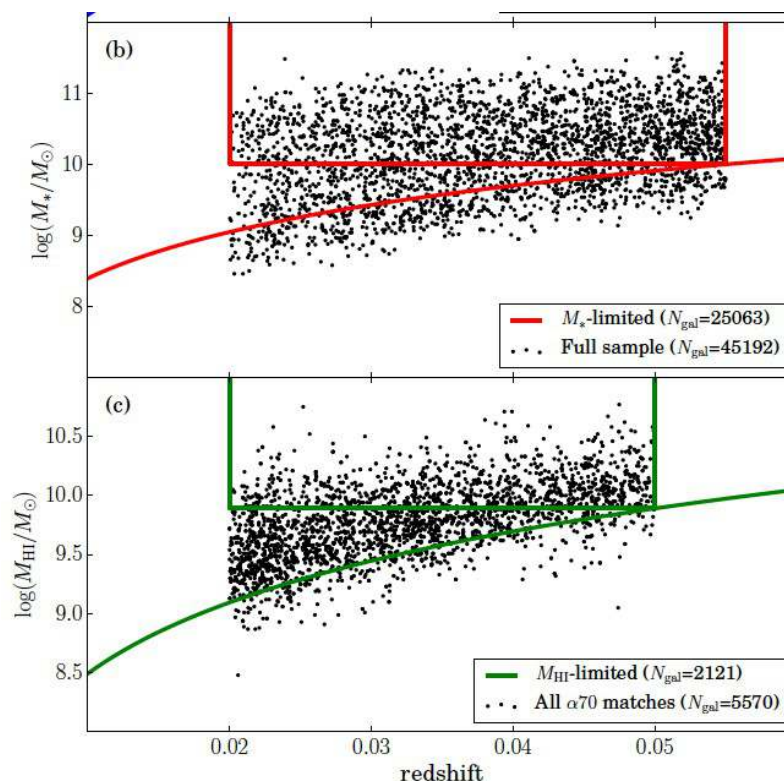
Morphology	GALEX+WISE		ALFALFA
	Full sample	$M_*$ -limited	$\alpha 70$ detected
All	45192	25063	5570
Spiral	6333	3889	1792
$m = 1$	482	224	106
$m = 2$	3298	1953	859
$m = 3$	1263	805	391
$m = 4$	534	357	165
$m = 5+$	756	550	271

$$SFR_{FUV} = 10^{-9.69} (L_{FUV}/L_{\odot}) .$$

Учет UV-фотонов, поглощенных пылью:

$$SFR_{22} = (1 - \eta) 10^{-9.125} (L_{22}/L_{\odot})$$

$$SFR_{total} = SFR_{FUV} + SFR_{22}$$



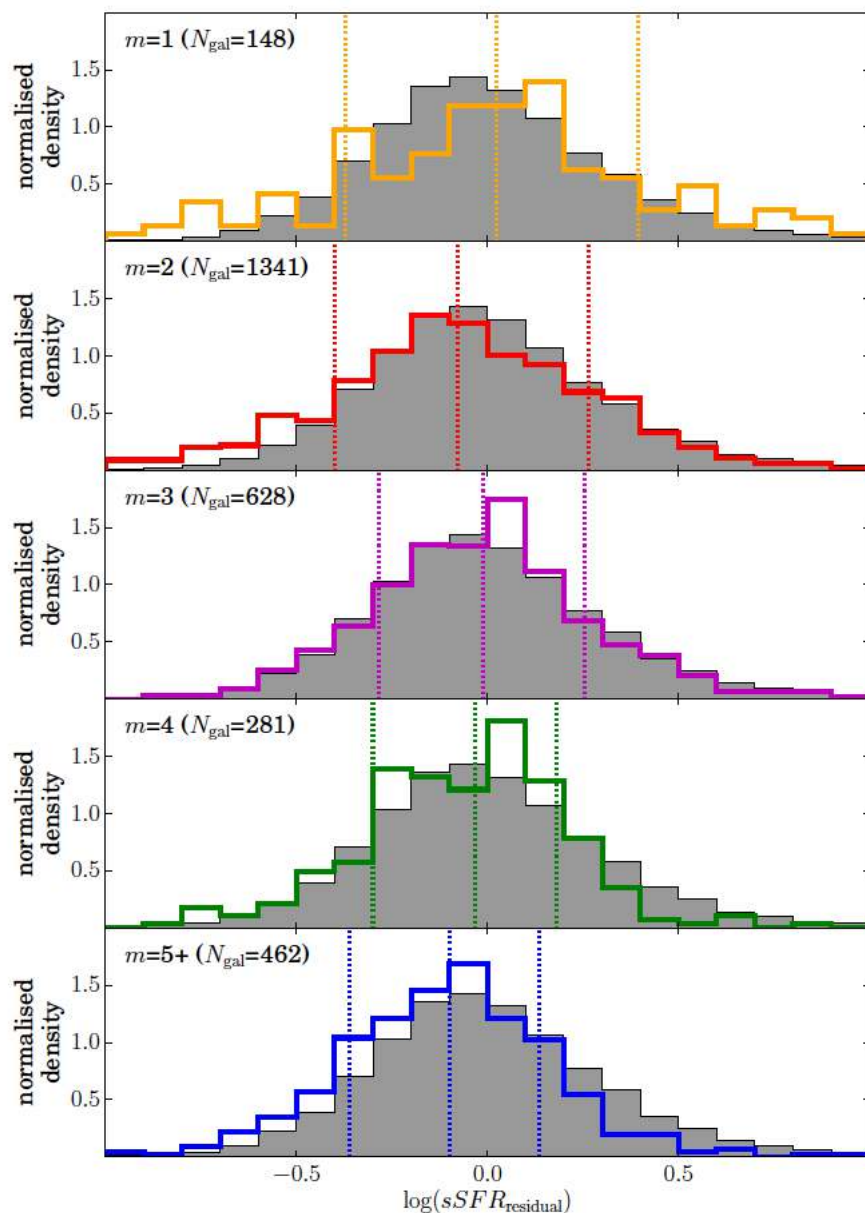
Проблемы (?):

- малый угловой размер

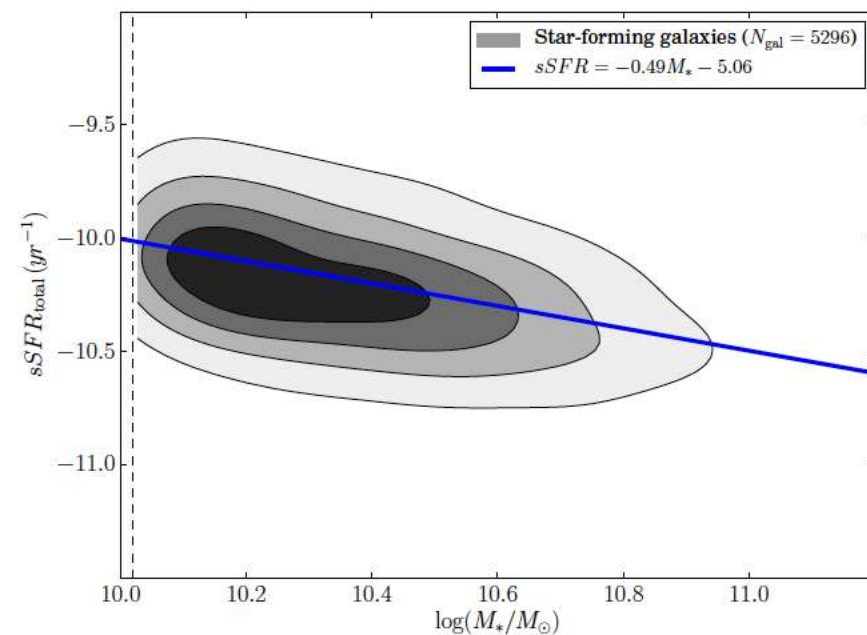
in diameter; the median  $r$ -band Petrosian aperture diameter of galaxies in our *stellar mass-limited sample* is 7.6". In

- все в кучу, нет учета наклона и т.п.

- Бары (связь с  $m=2$ )!



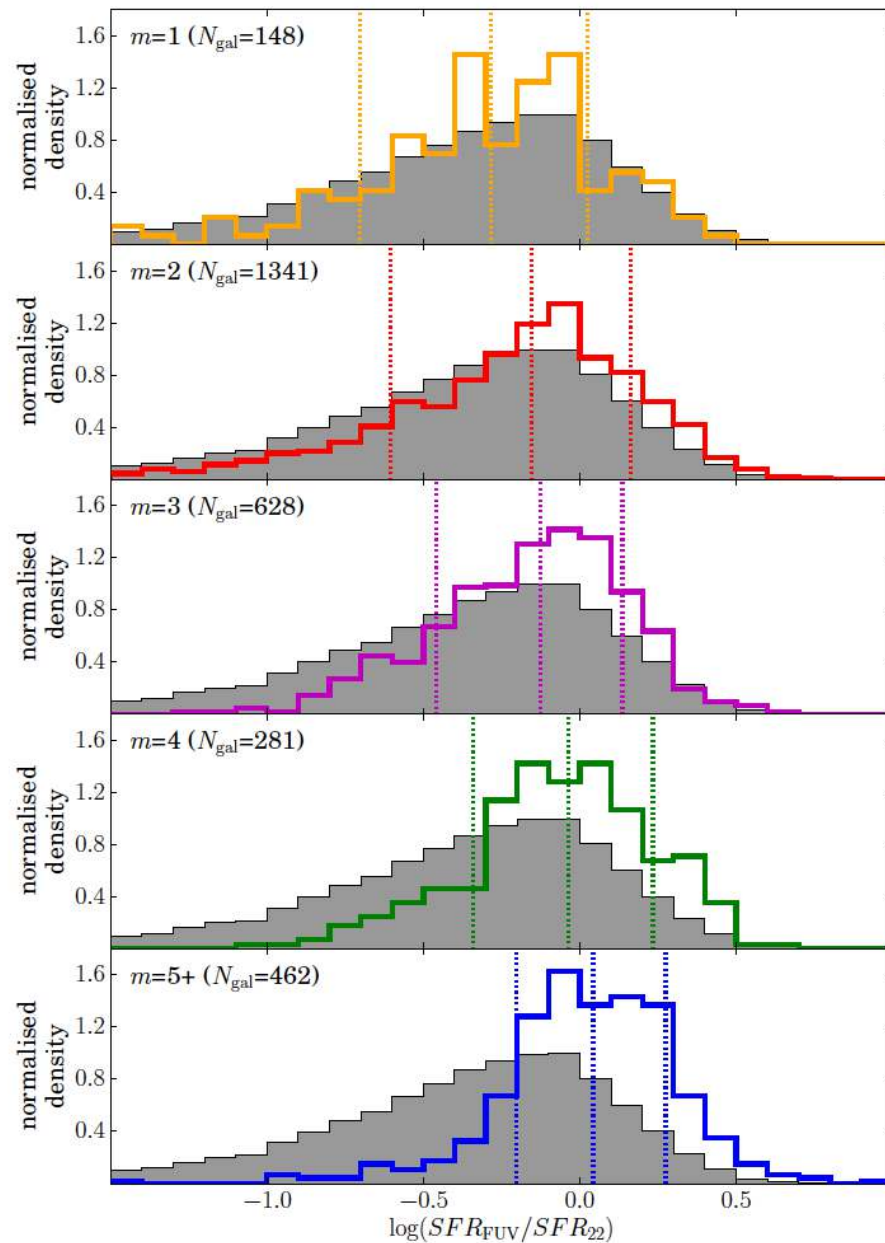
**Figure 6.** Residual sSFRs for each of the *arm number subsamples* taken from the *stellar mass-limited sample*, calculated using equations 7 and 8. The solid histograms show the distributions



$$\log(sSFR_{\text{expected}}) = -0.49 \log(M_*/M_\odot) - 5.06 ,$$

$$\log(sSFR_{\text{residual}}) = \log(sSFR_{\text{total}}) - \log(sSFR_{\text{expected}})$$

Нет заметных смещений – сюрприз :)  
Кроме  $m=1$  (приливное взаимодействие)



**Figure 7.** sSFRs measured in the FUV and MIR for the *stellar mass-limited samples*. The grey filled histogram shows the same distribution for all galaxies in the *stellar mass-limited sample*.

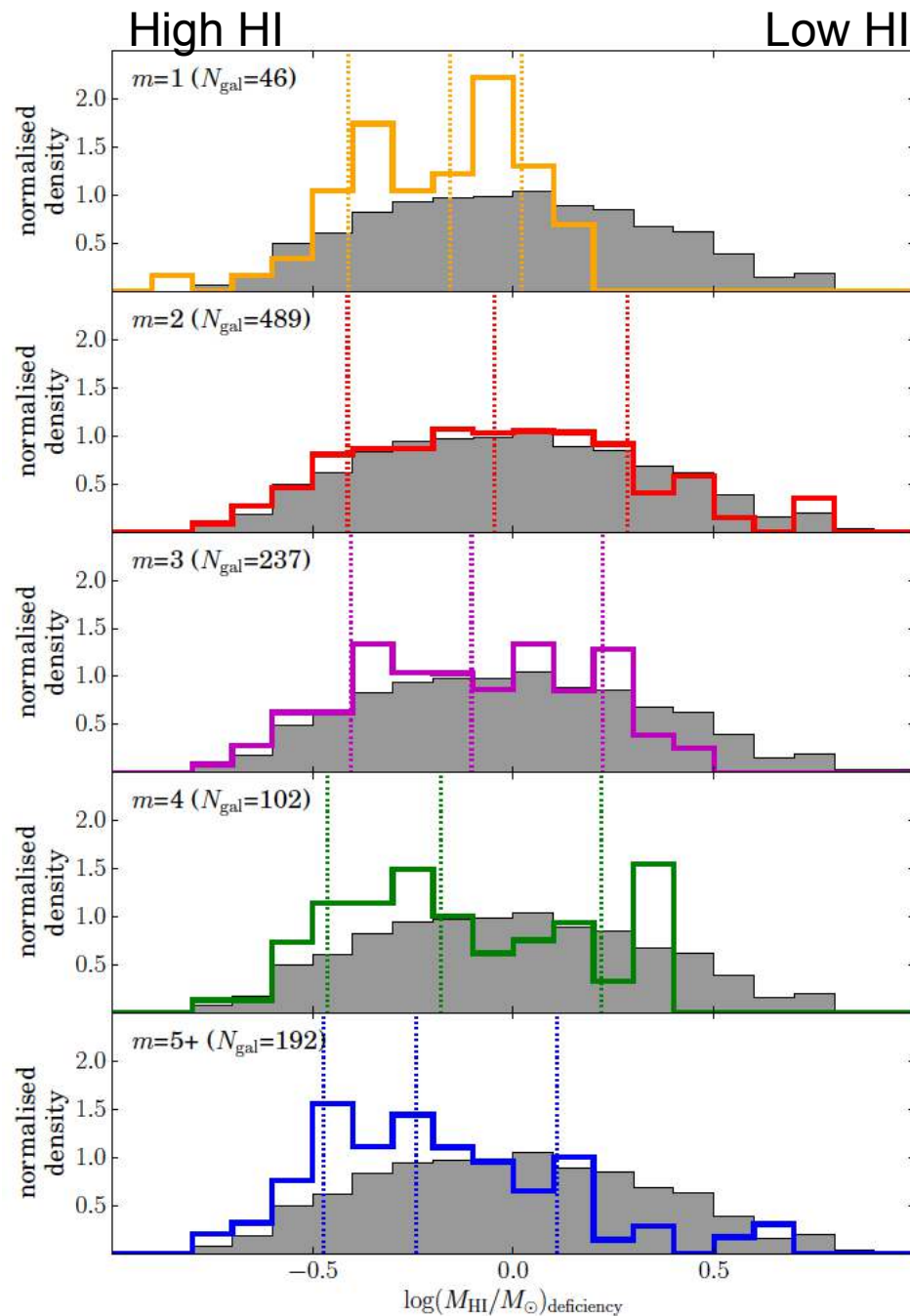
В  $m=2$  – систематически больше поглощение УФ-квантов:

- другие размеры областей ЗО?
- grand-design в основном  $m=2$  – там больше молекулярных облаков в рукавах?
- других характерные времена ЗО?

Тоже с поиском эффектов в IRX- $\beta$ :

$$\text{IRX} = \log(L_{\text{dust}}/L_{\text{FUV}})$$

$$\beta = \frac{M_{\text{FUV}} - M_{\text{NUV}}}{2.5 \log(\lambda_{\text{FUV}}/\lambda_{\text{NUV}})} - 2 .$$



**Figure 11.** HI deficiency, calculated using equations 11 and 12, for each of the *arm number subsamples*. The underlying grey his-

ies. The median HI deficiencies are  $-0.15 \pm 0.08$ ,  $-0.05 \pm 0.02$ ,  $-0.10 \pm 0.03$ ,  $-0.18 \pm 0.05$  and  $-0.24 \pm 0.04$  for  $m = 1, 2, 3, 4$  and  $5+$  respectively. We see a trend that many-armed spiral

Чуть меньше HI в 2-х рукавных спиралях:

- они эффективнее исчерпывают газ?
- многорукавность – следствие аккреции газа?

Общее впечатление:

- эффекты слабые
- надо смотреть связь с более локальными проявлениями ЗО
- Но много интересных ссылок и рассуждений по теме

# Forming disc galaxies in major mergers: III. The effect of angular momentum on the radial density profiles of disc galaxies

N. Peschken, E. Athanassoula, S. A. Rodionov

arXiv:1703.02053  
accepted in MNRAS

GADGET3 simulations  
Воспроизводят профили типа 2

Основной набор массы диском –  
оседание газа из гало

Чем больше угловой момент – тем  
больше шкала ОБОИХ дисков и  
точки перегиба

$$\lambda = \frac{L|E|^{1/2}}{GM^{5/2}},$$

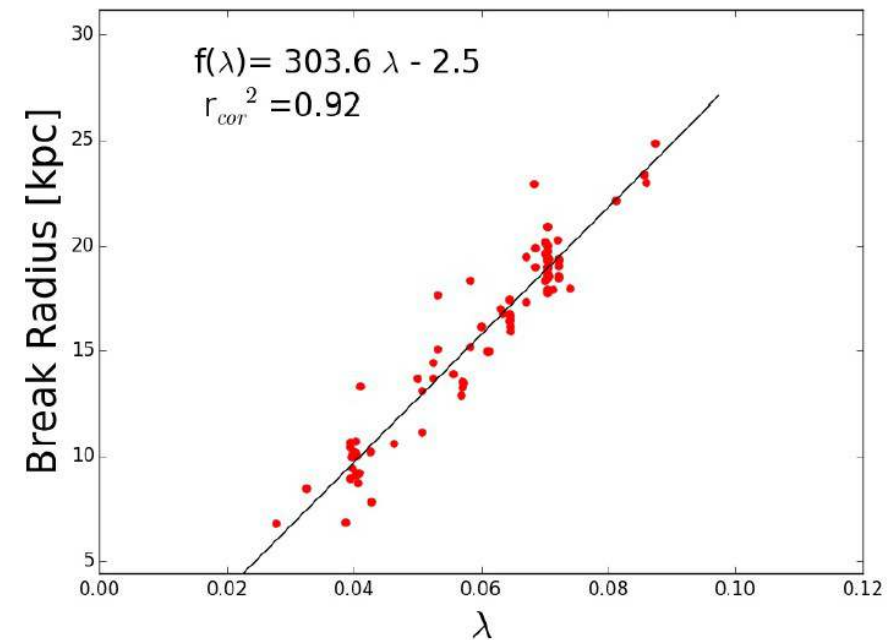
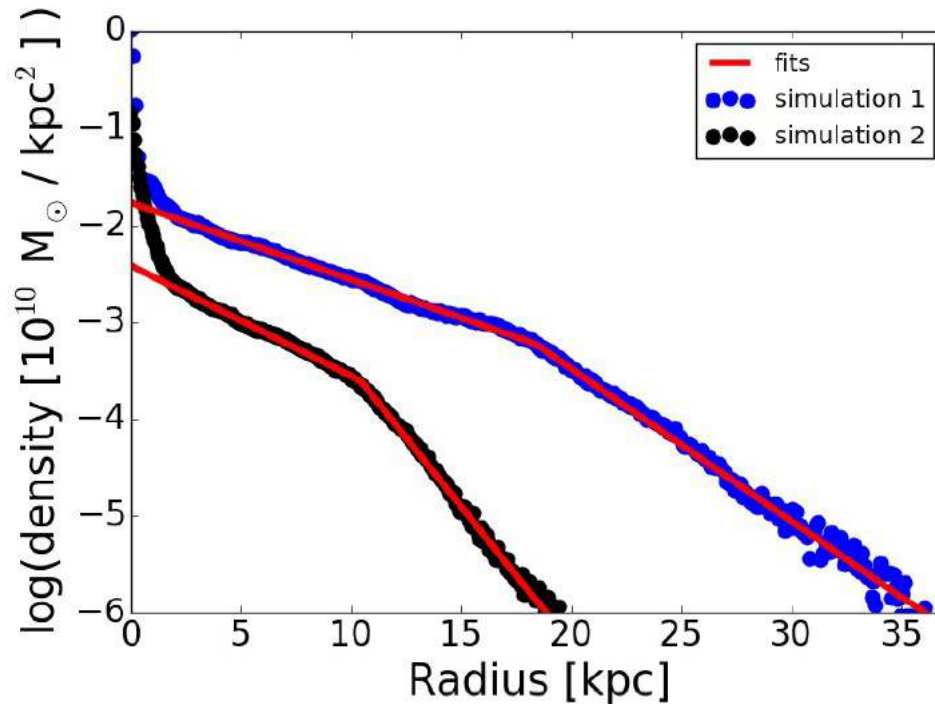
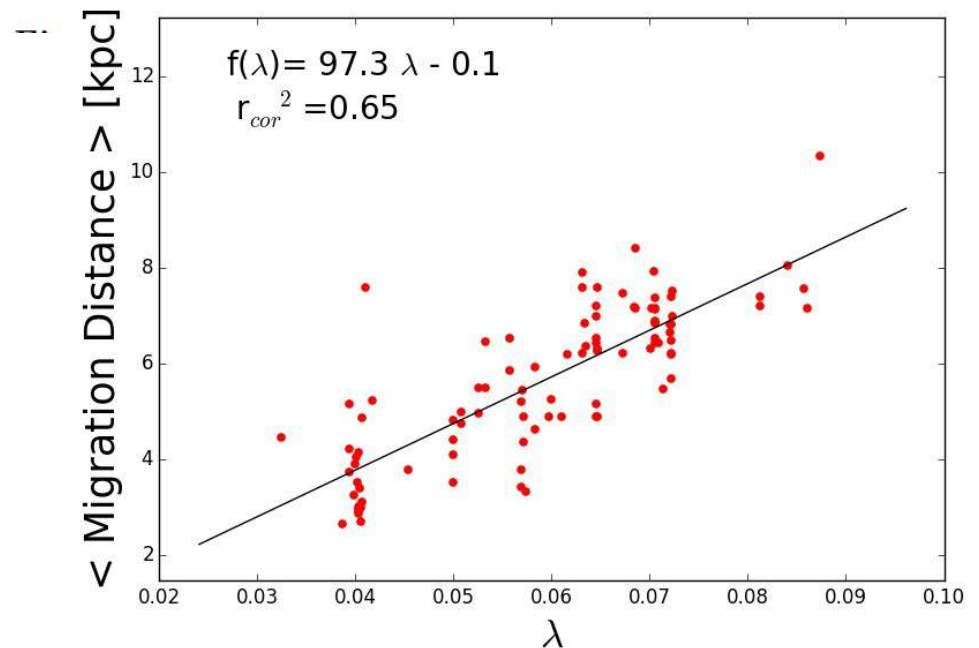
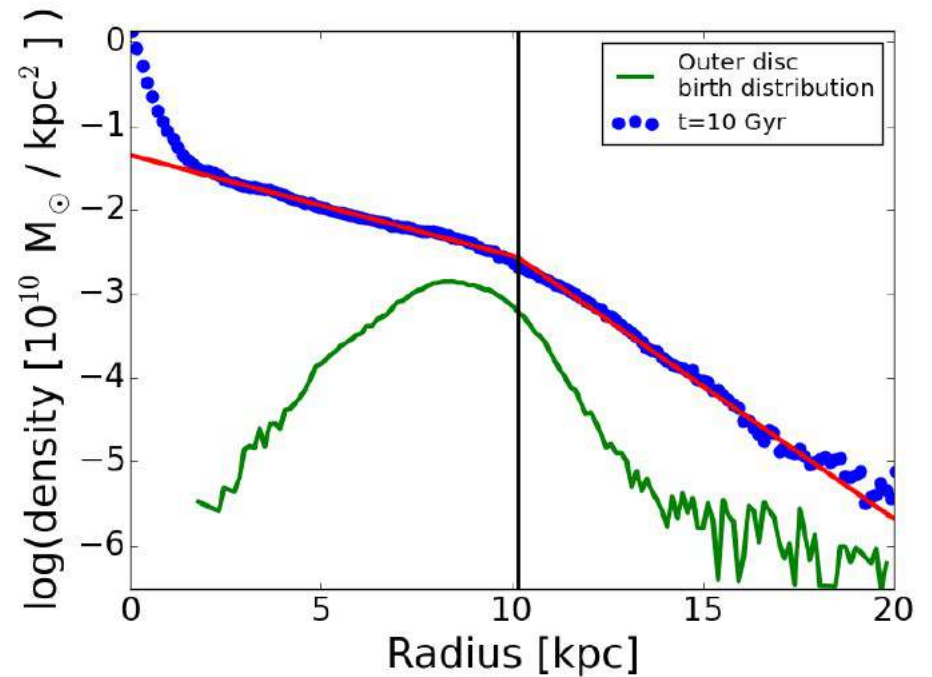
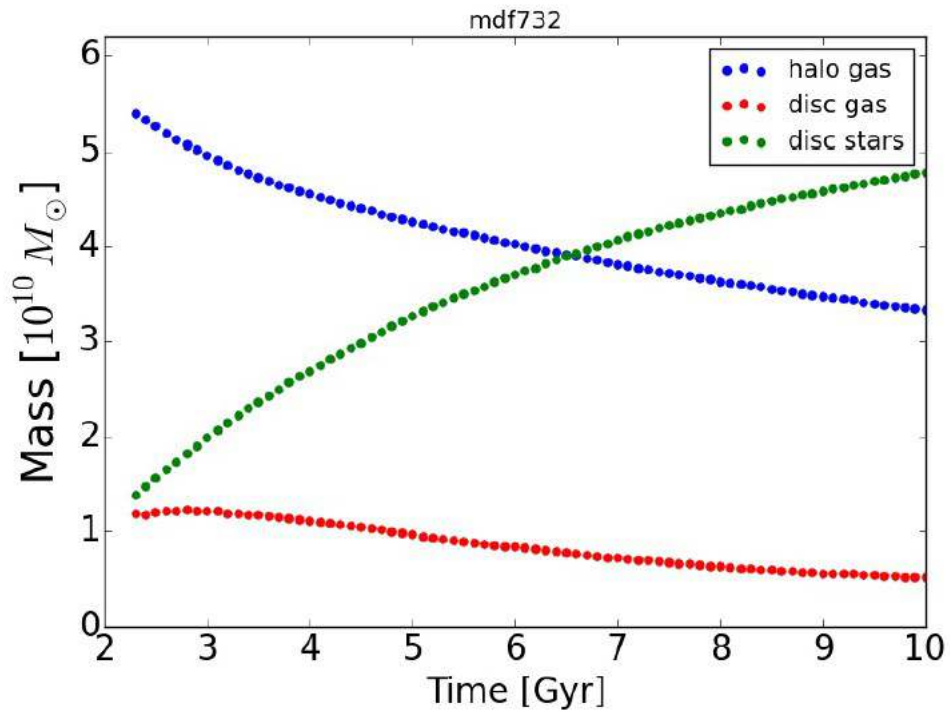


Figure 1. Projected surface stellar density radial profiles for two

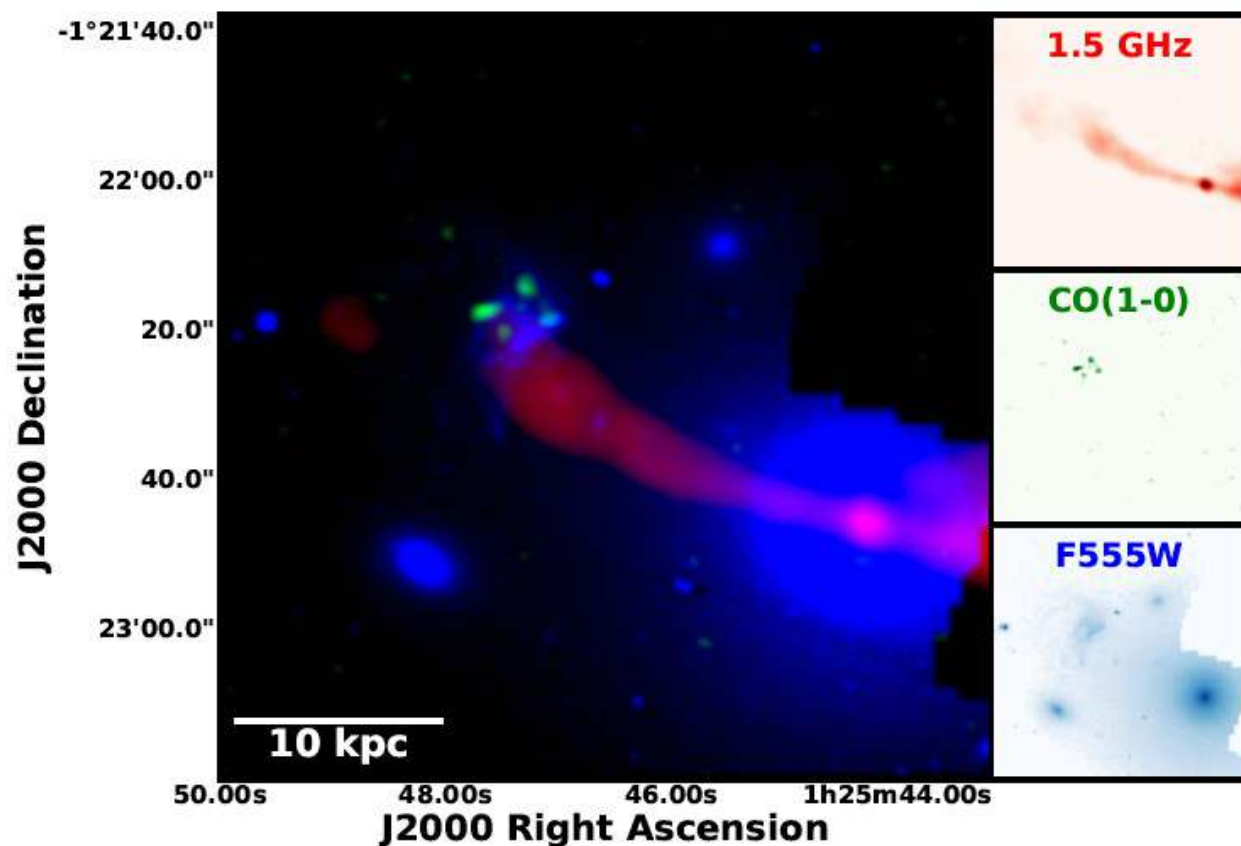


Радиальная миграция – важна, но это не единственный фактор (не все звезды внешнего диска родились во внутреннем!

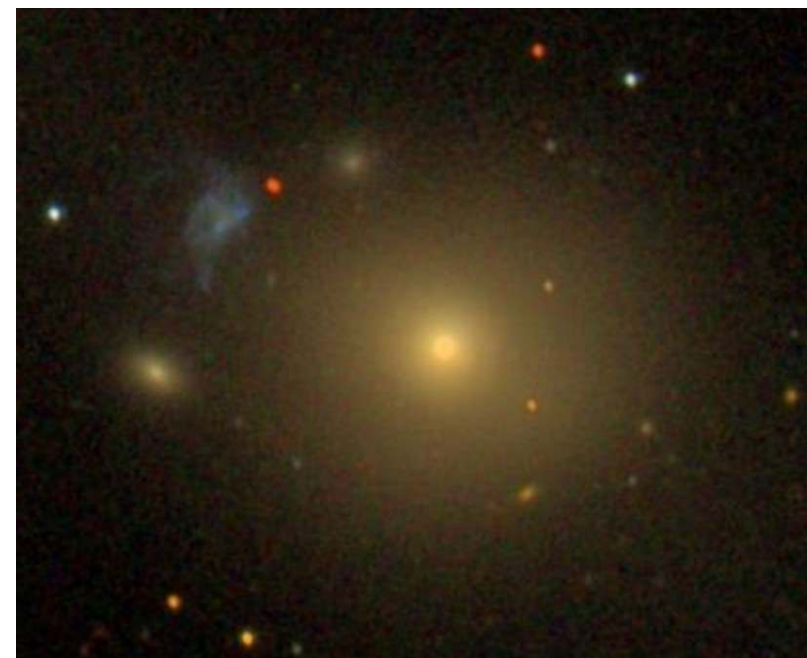
# ALMA observations of the interaction of a radio jet with molecular gas in Minkowski's Object

arXiv:1703.03006  
accepted in ApJ

Mark Lacy, Steve Croft, Chris Fragile, Sarah Wood, Kristina Nyland



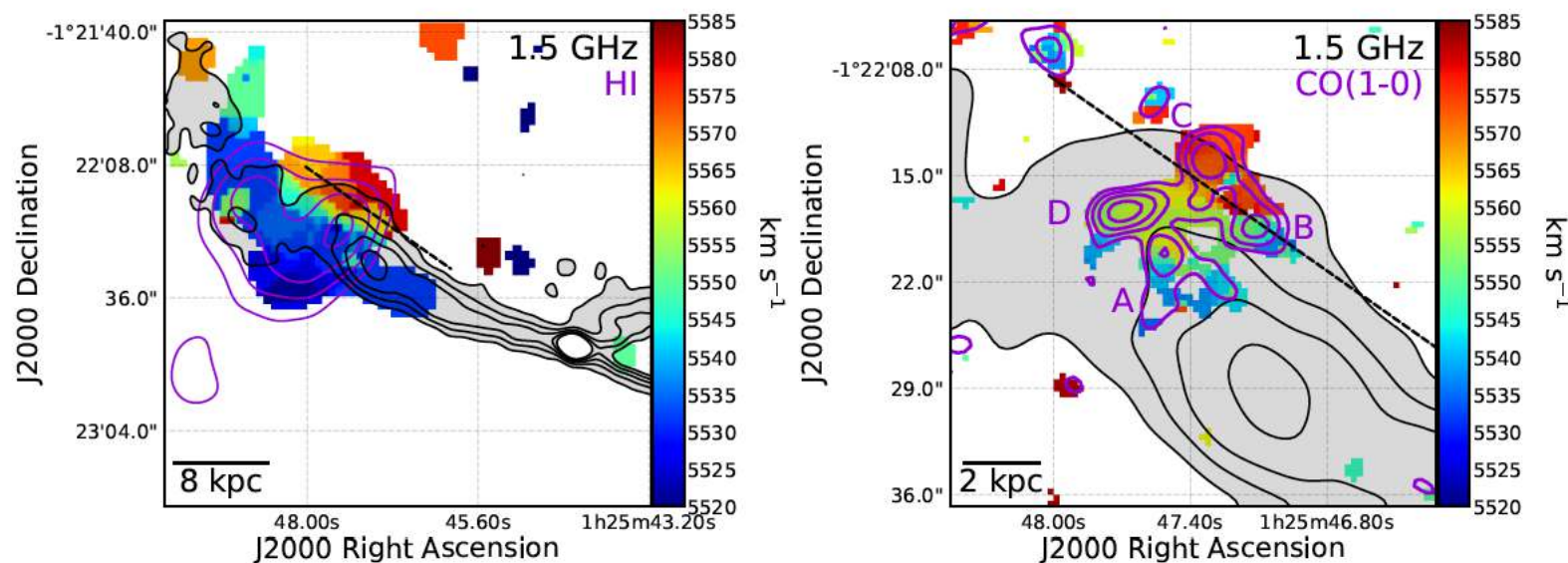
Abell 194: NGC 541 (3C40A)



Редкий случай близкого ( $D=82$  Мpc) “positive feedback”

Важно для понимания того, в каких случаях джет подавляет ЗО, а в каких - нет

- Ранее существовавшая карликовая галактика “попала под удар”?
- Прямо сейчас появившаяся карликовая приливная галактика (NGC541/545/547)



**Figure 4.** Moment 1 (velocity) images in HI and CO. **Left:** the HI moment 1 image. The VLA 1.5 GHz continuum emission is represented by black contours at 1 mJy beam<sup>-1</sup> intervals, starting from 1 mJy beam<sup>-1</sup>. Purple contours from the HI moment 0 image are shown at levels

- градиент скоростей вдоль линии джета
- дисперсия скоростей больше для областей ближе к джету



$$\tilde{M}_{\text{H}_2} = 1.8 \times 10^8 M_{\odot} \quad Z=0.5Z_{\odot}$$

$$M_{\text{H}_2} = 3.0 \times 10^7 M_{\odot} \quad Z=\text{MW}$$

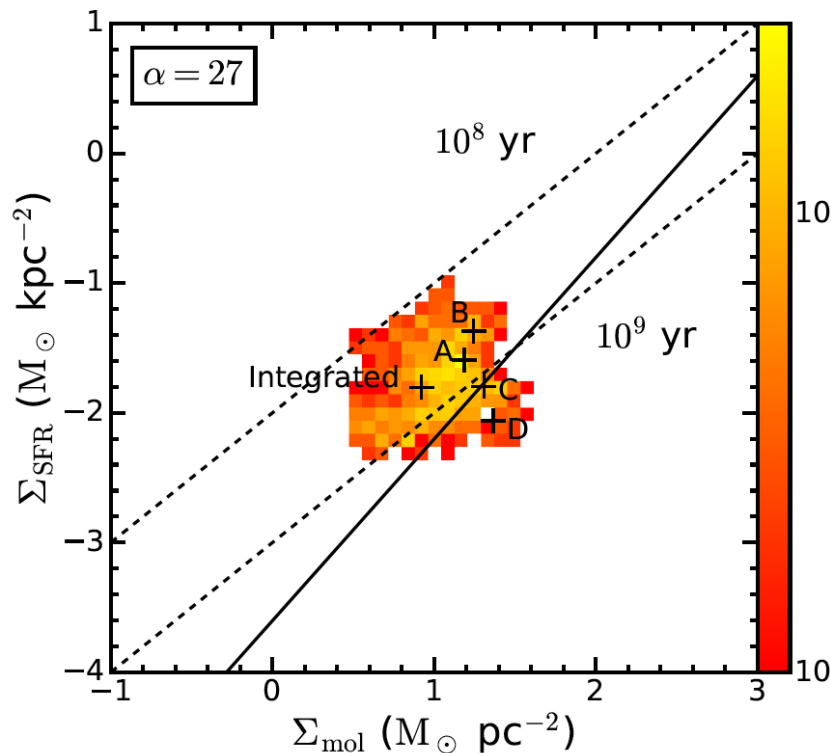
Слишком велика относительная масса H<sub>2</sub> (6-36% HI), сравнительно с моделями (<1%), т.е. большая часть CO уже была до встречи с джетом

SFR=0.47 M<sub>o</sub>/yr

Время исчерпания газа: 60-380 Myr

Время работы AGN (по спектральном индексу и X-ray каверне): 80-140 Myr

Возраст вспышки ЗО - значительно меньше: 10 Myr



Но возможно, что SFR – завышен, тогда галактика ложится на K-S:

formation in Minkowski's Object. The recent explosion of a Type II supernova, SN 2010ib (Cenko et al. 2010; Gal-Yam et al. 2010), however, hints at a top heavy IMF. The star formation rate in Minkowski's Object is only  $\approx 0.5 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ , and automated supernova searches have only been ongoing for  $\sim 20$  years, so observing a supernova is very unlikely unless the IMF is skewed towards high mass stars. Rauch et al. (2013) also argue for a top-heavy IMF from jet-induced star formation in the companion of a high redshift quasar. If the IMF were to be top heavy, then the actual star formation rate would be lower than estimated above, and thus Minkowski's Object would lie closer to the Kennicutt-Schmidt relation.

**Ждите продолжения: HST + модели!**

Figure 7. Left: Kennicutt-Schmidt relation plots of the star fo