

# A giant umbrella-like stellar stream around the tidal ring galaxy NGC 922

David Martínez-Delgado<sup>1,\*</sup>, Santi Roca-Fàbrega<sup>2,3,4</sup>, Juan Miró-Carretero<sup>3</sup>, Maria Angeles Gómez-Flechoso<sup>3,4</sup>, Javier Román<sup>5,6,7</sup>, Giuseppe Donatiello<sup>8</sup>, Judy Schmidt<sup>9</sup>, Dustin Lang<sup>10</sup>, and Mohammad Akhlaghi<sup>11</sup>

ArXiv:2209.01583  
A&A submitted

Ефремов, Чернин (2003, УФН):  
динамическое давление?

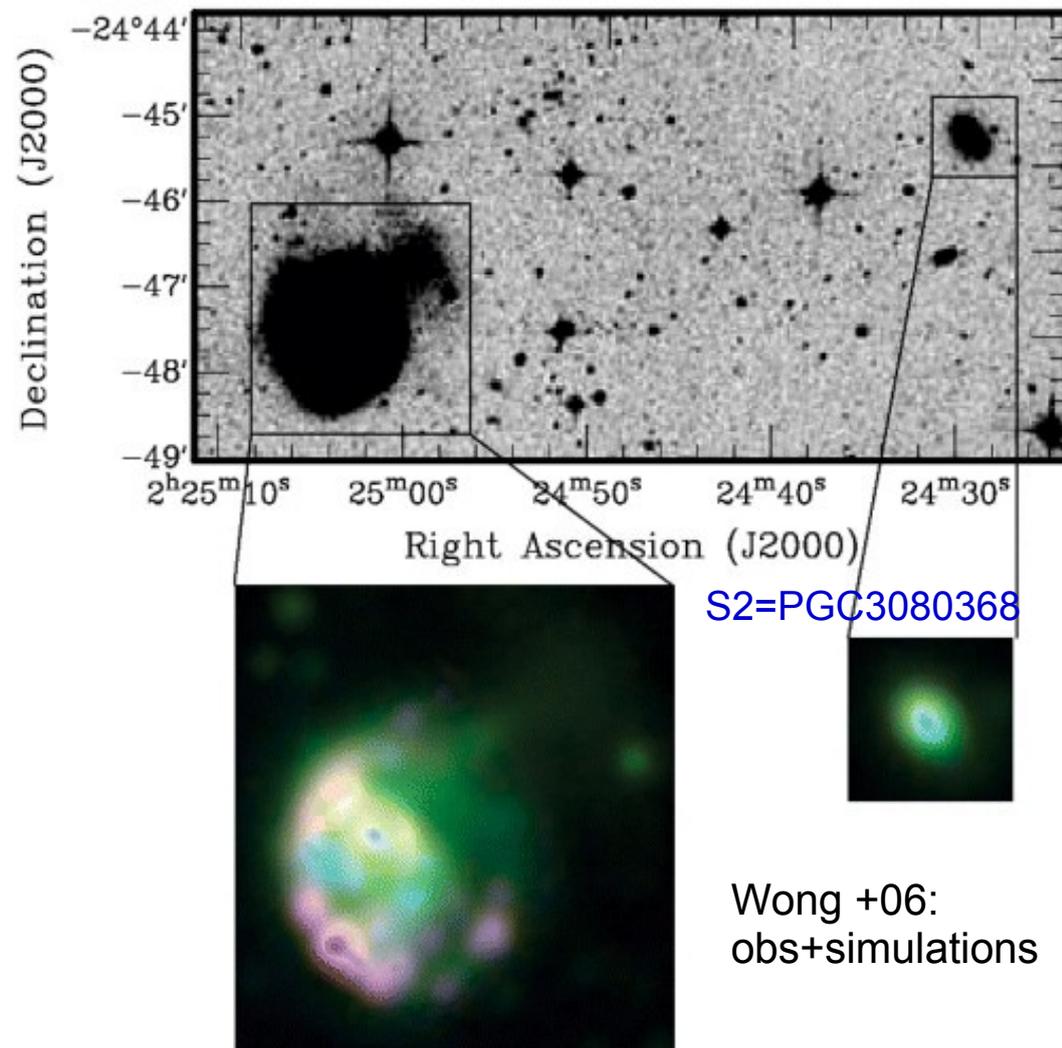
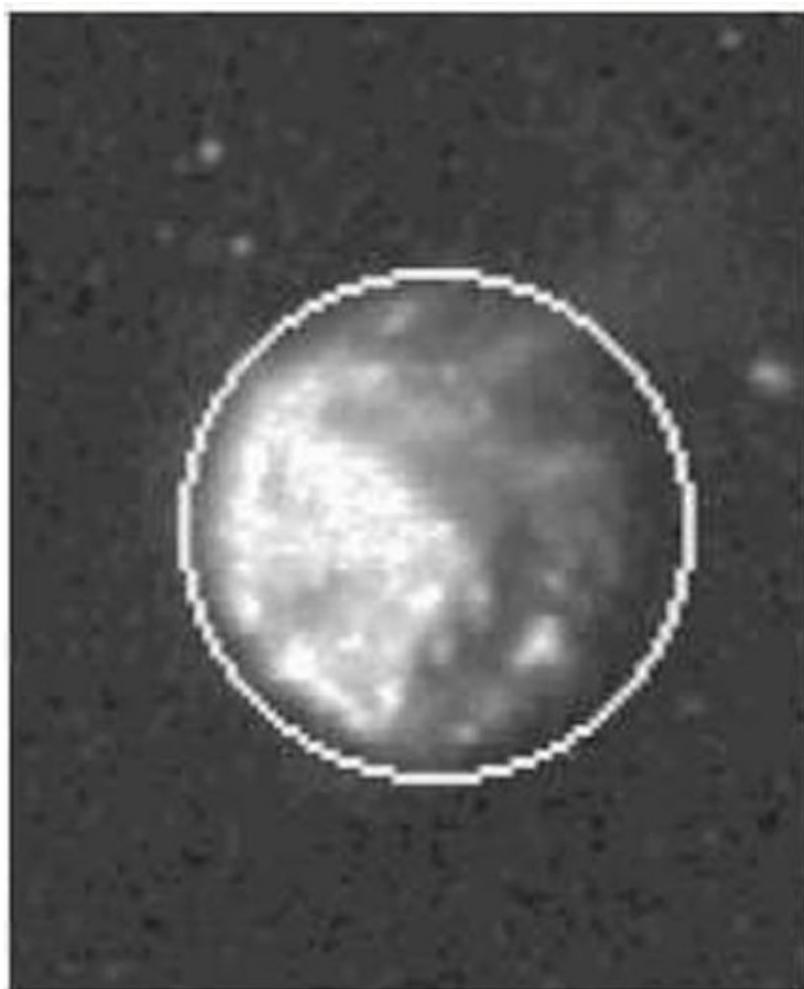
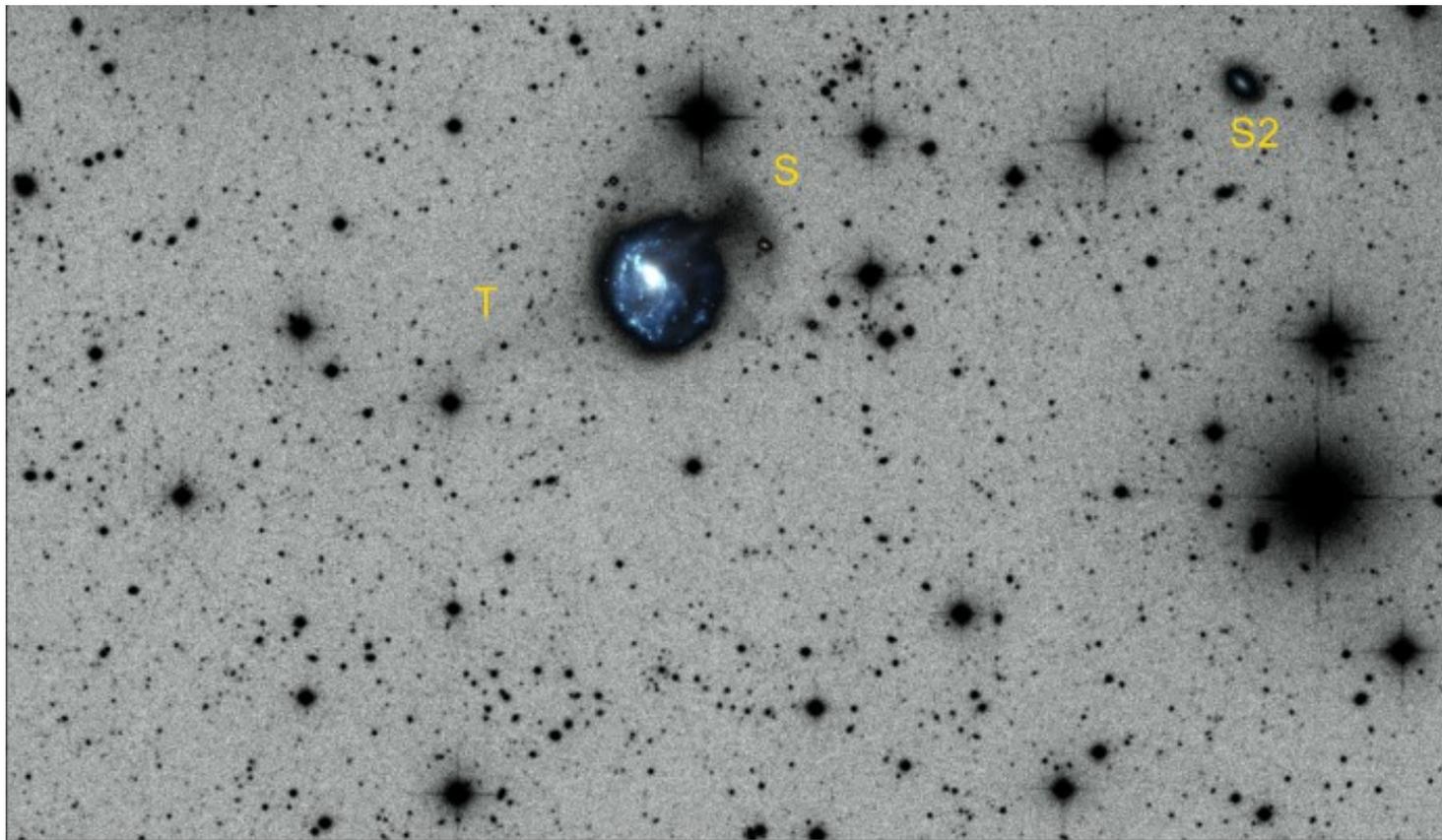


Рис. 14. Галактика #293 в Северном глубоком хаббловском поле (наверху) и галактика NGC 922 (внизу).

## NGC 922 – a new drop-through ring galaxy FREE

O. I. Wong ✉, G. R. Meurer, K. Bekki, D. J. Hanish, R. C. Kennicutt, J. Bland-Hawthorn, E. V. Ryan-Weber, B. Koribalski, V. A. Kilborn, M. E. Putman ... [Show more](#)

Stan Watson  
Observatory South  
RC-60cm telescope:  
0.46"/px FOV 32x32'  
E-filter (g+r)  
40\*900 s



## Проблемы галактики S2

1) Есть свои приливные структуры, похожие на поглощение мелкого спутника

support that this satellite cannot be the intruder that generated the TRG, since a low-mass system like S2 should not hold such an unbound stellar structure after interacting with another galactic system. The detection of this structure could also be a direct proof that dwarf satellites suffer similar accretion events as their

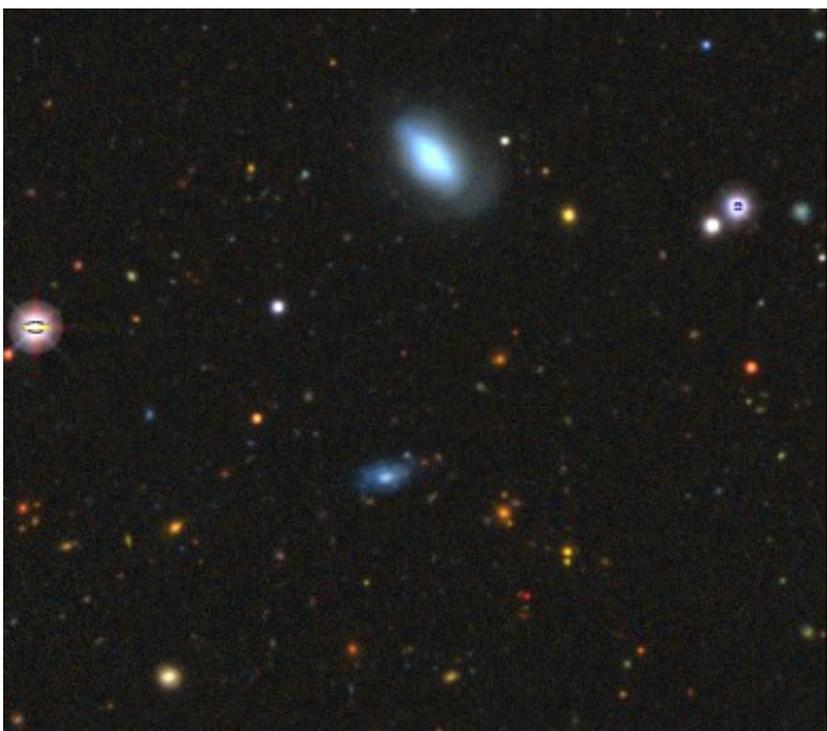
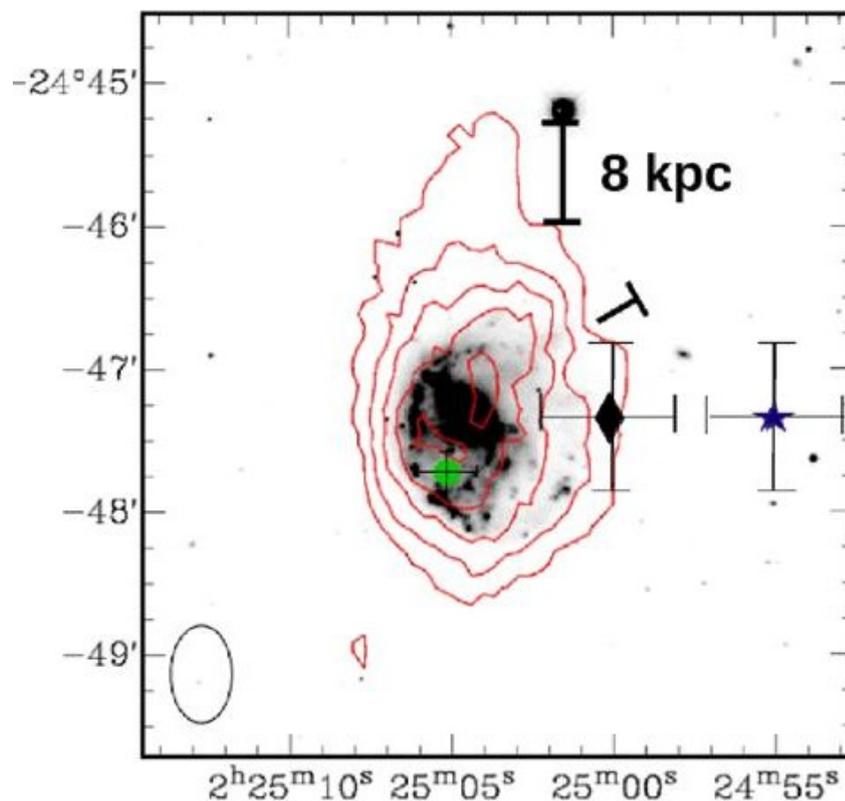


Fig. 2. DESI Legacy image cutout of the compact dwarf galaxy PGC 3080368, the S2 intruder galaxy in Wong et al. (2006) intruder. This deep image reveals an outer shell in its Southwest side, also detected in the amateur data shown in Fig. 1 (top panel). The blue smaller

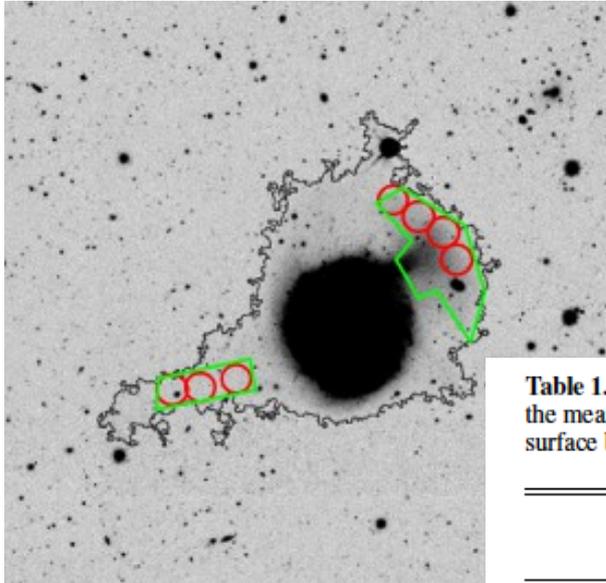
2) Даже оптимистичная оценка орбитальных параметров требует  $>0.7$  Gyr, чтобы отойти на 100 кпс. Это больше, чем время жизни столкновительных колец ЗО

3) “Зонтикоподобная структура” - признак разрушенного спутника

4) В HI (Elagali +18) – нет следа в сторону S2



## Фотометрия в кривых апертурах



Суммарная абс величина приливного потока  
 $M(r) = -17.0 \pm 0.03$

Оценка отношения звездных масс галактик: 0.13-0.16

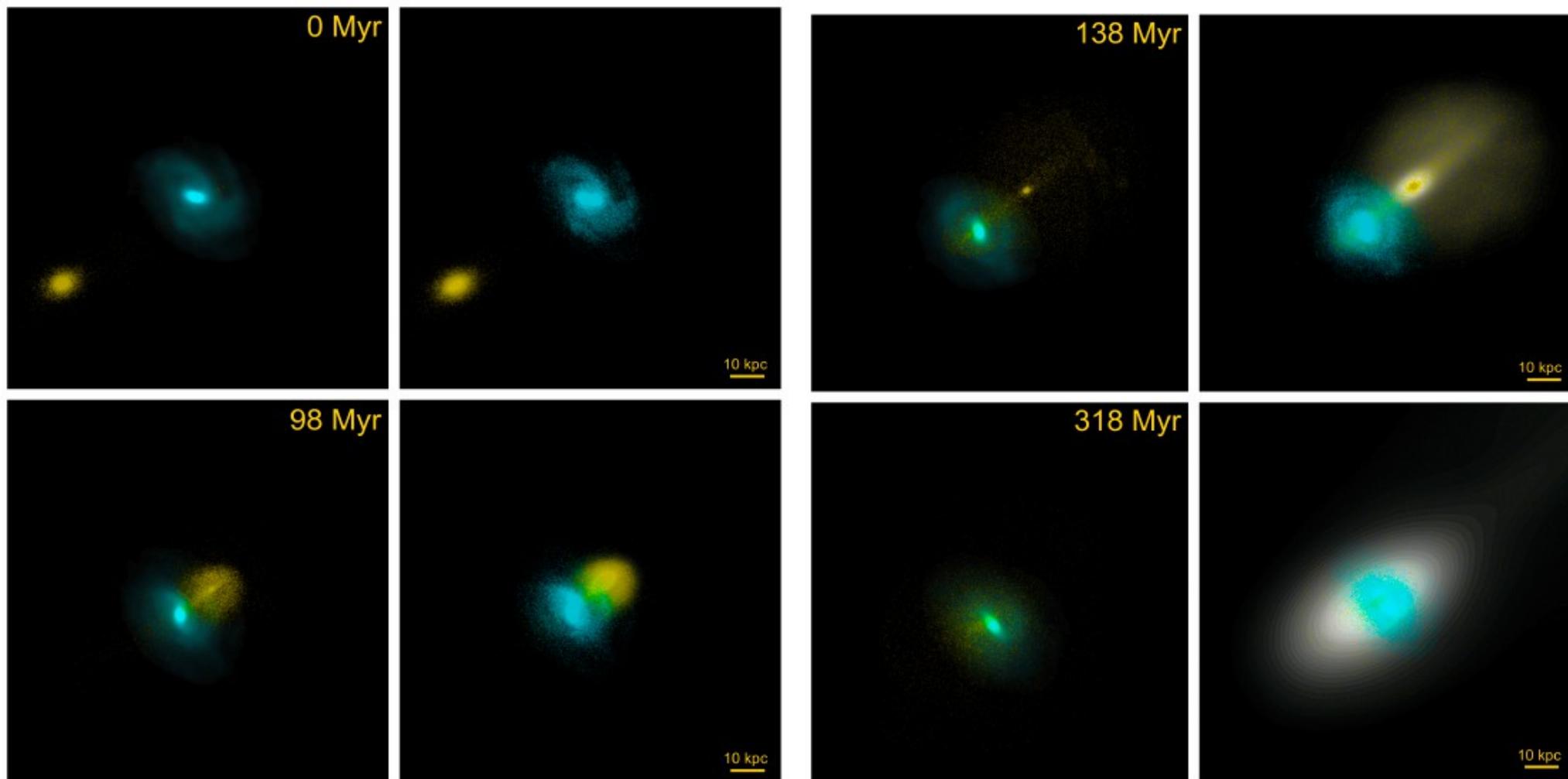
**Table 1.** Surface brightnesses, colours and apparent magnitude for the tidal features detected around NGC 922. For the shell (S) and for the tail (T), the measurements listed are the average of the measurements on the circular apertures placed along the stream showed in Fig.3. We also include surface brightness and color for NGC 922 measured using a single aperture in its nominal center.

	$\langle \mu_g \rangle$	$\langle \mu_r \rangle$	$\langle \mu_z \rangle$	$\langle g-r \rangle_{\text{stream}}$	$\langle g-z \rangle_{\text{stream}}$	$m_g$	$m_r$	$m_z$
	[mag arcsec <sup>-2</sup> ]	[mag arcsec <sup>-2</sup> ]	[mag arcsec <sup>-2</sup> ]	[mag]	[mag]	[mag]	[mag]	[mag]
Shell	$25.85 \pm 0.02$	$25.34 \pm 0.01$	$24.96 \pm 0.03$	$0.53 \pm 0.01$	$0.87 \pm 0.005$	$16.80 \pm 0.004$	$16.27 \pm 0.004$	$15.93 \pm 0.003$
Tail	$27.92 \pm 0.08$	$27.27 \pm 0.07$	$27.04 \pm 0.16$	$0.61 \pm 0.05$	$0.84 \pm 0.04$	$19.95 \pm 0.04$	$19.35 \pm 0.03$	$19.11 \pm 0.03$
NGC 922	$22.59 \pm 0.003$	$22.23 \pm 0.003$	$22.21 \pm 0.004$	$0.36 \pm 0.003$	$0.58 \pm 0.004$			

С этим – моделирование кодом ART (Kravtsov + 97, Colin +10)

Properties	NGC922-like	Compact Dwarf	
$M_{\text{tot}} [M_{\odot}]$	$1.22 \times 10^{11}$	$5 \times 10^9$	Total mass
$M_{\star} [M_{\odot}]$	$2.5 \times 10^{10}$	$8 \times 10^8$	Stellar mass
$R_d$ [kpc]	3.14		Stellar disk exponential scale length
$z_d$ [kpc]	0.20		Stellar disk scale height
$R_{\text{dtrunc}}$ [kpc]	14.30		Stellar disk truncation radius
Q	1.2		Toomre parameter
$C_{\text{NFW}}$	15	10	Concentration parameter
$R_s$ [kpc]	8.27	2.4	Halo scale radius
$R_{\text{trunc}} [R_s]$	25.0	2	Halo truncation radius in $R_s$ units

N-body: воспроизводит морфологию и развал спутника!



## Выводы

- Галактика S2 в "возмутители" не годится по многим соображениям, похоже, что она пока на пути к первому сближению (сохранила собственные приливные оболочки)

- Наблюдаемая структура воспроизводится столкновением со спутником, который разрушился и породил наблюдаемые звездные потоки. Это объясняет и peculiarные скорости в диске NGC 922 и высокое содержание газа –  $M(\text{HI})/M^* \sim 0.32$ , если спутник был богат газом (в моделировании газа нет)

Важное отличие от ранее предложенной модели Wong + 06 – спутник не точечный!