

## Possible formation of ring galaxies by torus-shaped magnetic wormholes

A. A. Kirillov<sup>a</sup>, E. P. Savelova<sup>b</sup>

Bauman Moscow State Technical University, Moscow 105005, Russian Federation

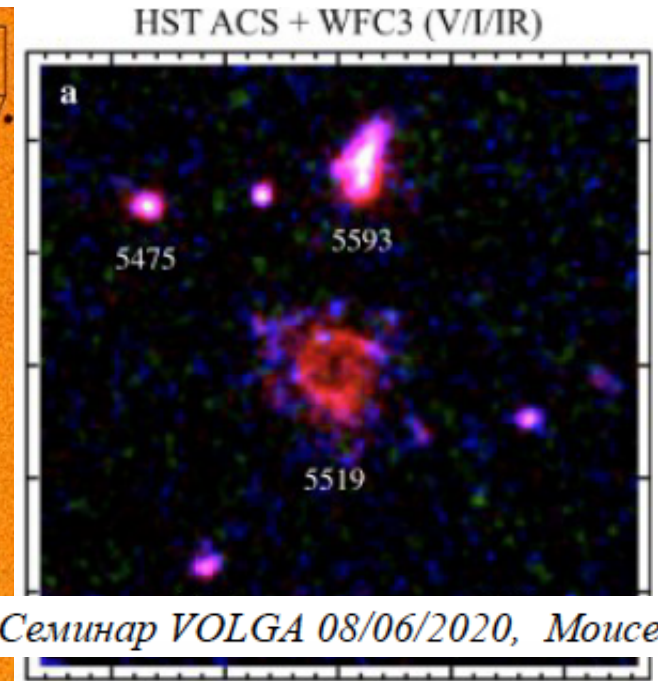
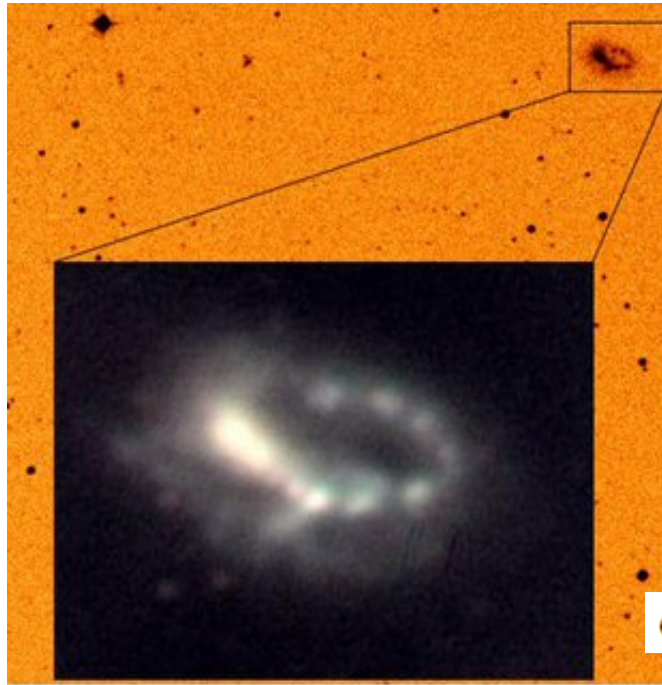
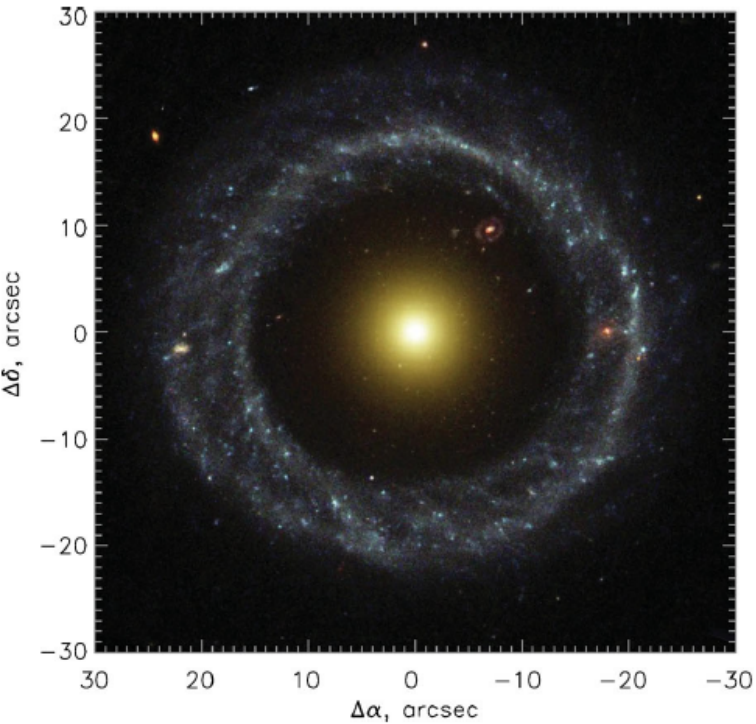
We present the hypothesis that some of ring galaxies were formed by relic magnetic torus-shaped wormholes

Краткий, но внимательный обзор по теме кольцевых галактик (включая Proshina+2019, Sil'chenko+2018), авторов привлекают, прежде всего, кольца без центральных галактик, хотя и не обязательно:

They either expand or collapse forming a magnetized black-hole in the middle. If the wormhole collapses, it should also draw some portion of the baryon clump and form a **bulge in the center of the ring. In this case it may form the ideal symmetric structure similar to the Hoag's object.** Additional rotational perturbations of clumps may however lead to irregular structures. If the wormhole expands further, the center part of the ring remains to be empty. We may expect that

Кротовые норы: следуют из ОТО, “вморожены” в пространство, т.е. расширяются  
Магнитные (поле из вакуума) - ловушка для ионизованных барионов, т.е. до  $z_{\text{rec}}$  и после  $z_{\text{reion}}$   
Заодно – зародыши особенно массивных ЧД :)

ESO 474-G040 (Brosch+15) Yaun+20, z 2.2



Главное ожидаемое отличие “кротовых колец” от остальных - нет темной материи

Комментарий П. Иванова в LJ:

*“это все сказки, надеюсь Саня Кириллов на меня не обидится :) Но, два коммента сразу - во-первых, там утверждается, что для его тороидальных нор не нужно экзотическое вещество, мне это не понятно, так как его присутствие связано с поведением изначально сжимающегося фронта излучения, если он начинает расширяться (в стационарных решениях, по крайней мере), необходимо то, что называется экзотическим веществом. Во-вторых, у него магнитное поле захватывает частицы. Интересно, как это детально происходит, с учетом того, что оно не совершает работы.”*

# SDSS-IV MaNGA: The Nature of an Off-galaxy H $\alpha$ Blob – A Multi-wavelength View of Offset Cooling in a Merging Galaxy Group

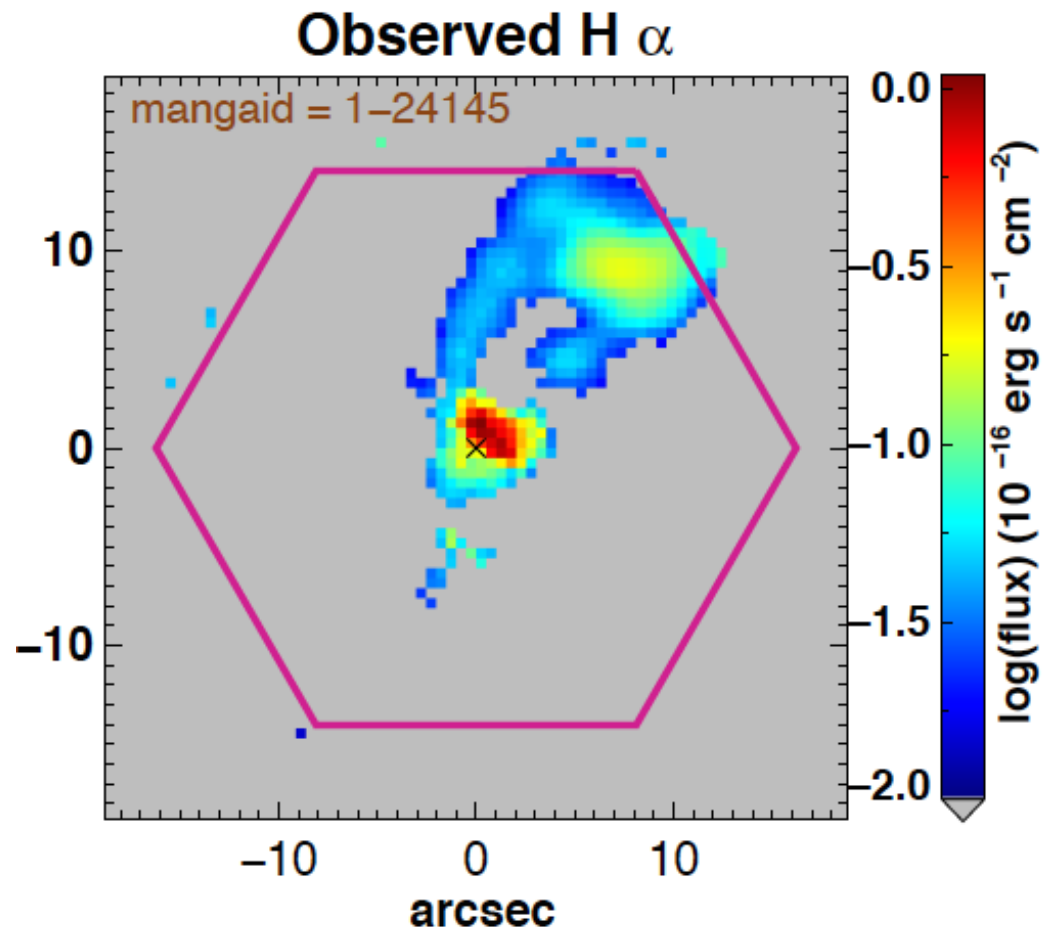
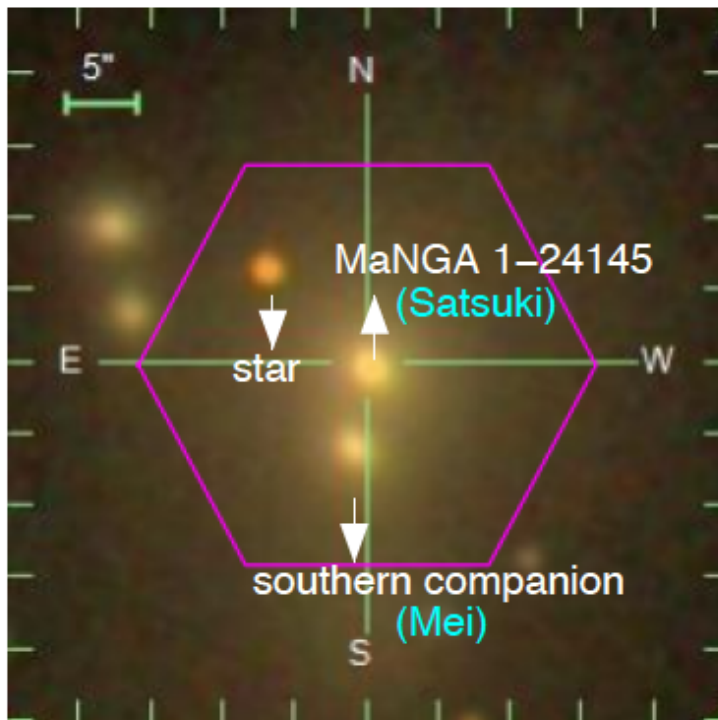
HSI-AN PAN (潘璽安),<sup>1,2</sup> LIHWAI LIN,<sup>1</sup> BAU-CHING HSIEH,<sup>1</sup> MICHAŁ J. MICHAŁOWSKI,<sup>3</sup> MATTHEW S. BOTHWELL,<sup>4,5</sup>  
SONG HUANG,<sup>6,7,8</sup> ALEXEI V. MOISEEV,<sup>9,10</sup> DMITRY OPARIN,<sup>9</sup> EWAN O’SULLIVAN,<sup>11</sup> DIANA M. WORRALL,<sup>12</sup>  
SEBASTIÁN F. SÁNCHEZ,<sup>13</sup> STEPHEN GWYN,<sup>14</sup> DAVID R. LAW,<sup>15</sup> DAVID V. STARK,<sup>16</sup> DMITRY BIZYAEV,<sup>17,18</sup> CHENG LI,<sup>19</sup>  
CHIEN-HSIU LEE,<sup>20</sup> HAI FU,<sup>21</sup> FRANCESCO BELFIORE,<sup>22</sup> KEVIN BUNDY,<sup>23</sup> JOSÉ G. FERNÁNDEZ-TRINCADO,<sup>24</sup>  
JOSEPH GELFAND,<sup>25,26</sup> AND SÉBASTIEN PEIRANI<sup>27,28</sup>

ArXiv:2009.06656

ApJ, accepted

Lin+17: “Totoro”

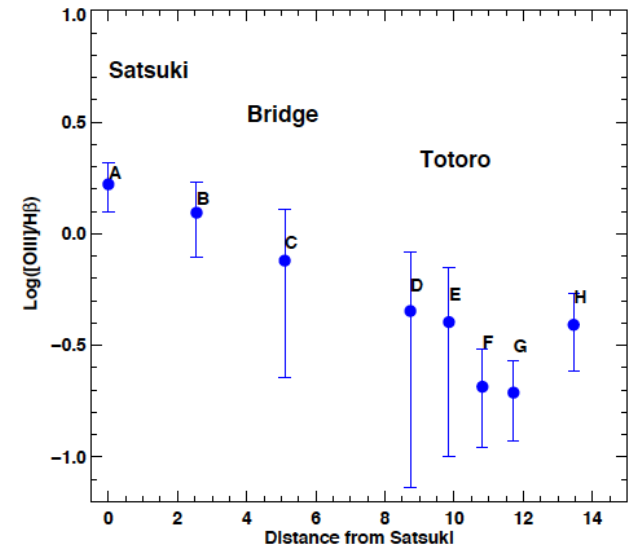
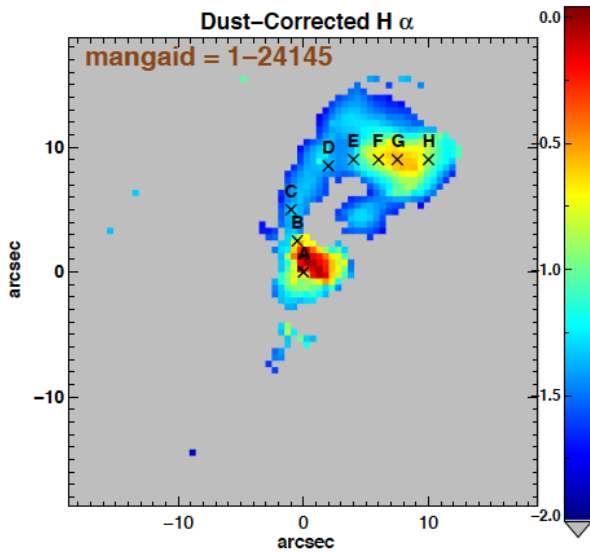
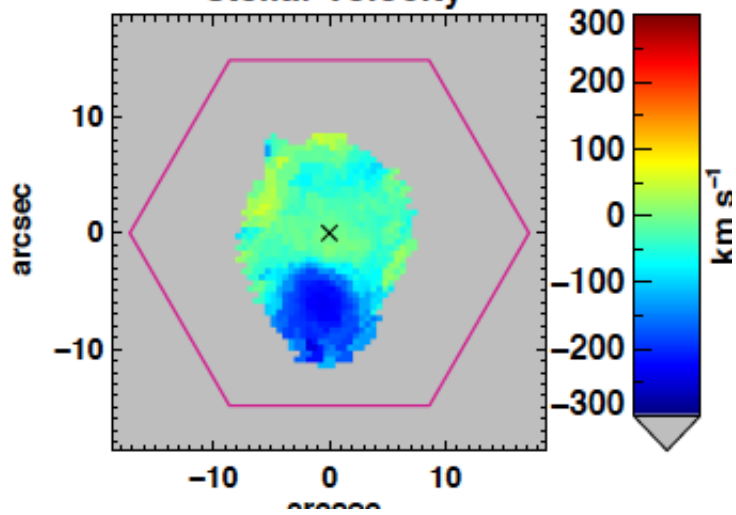
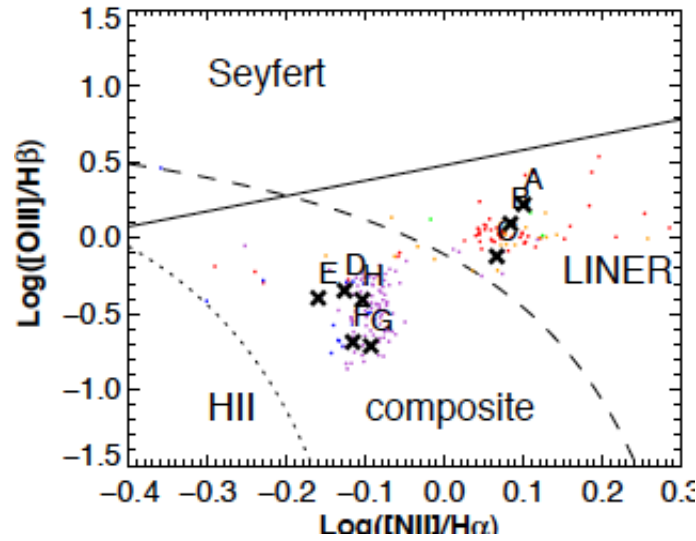
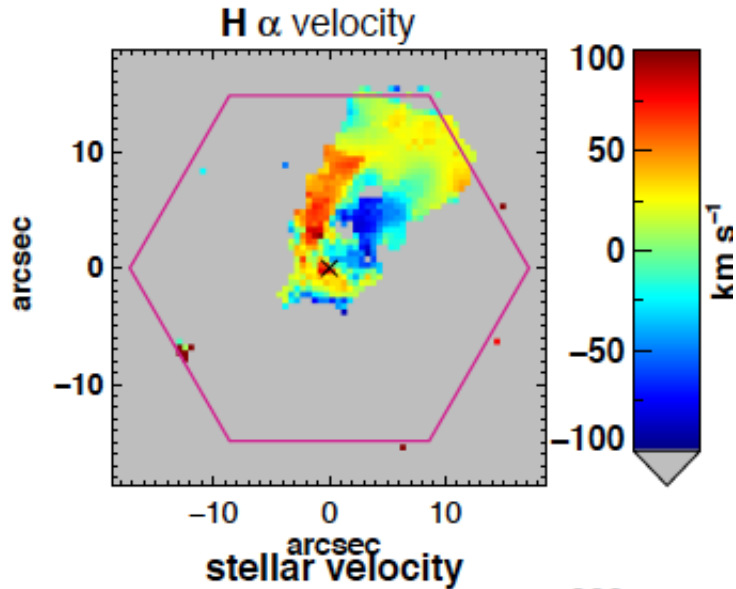
(ХОТЯ ЭТО VII Zw 700)



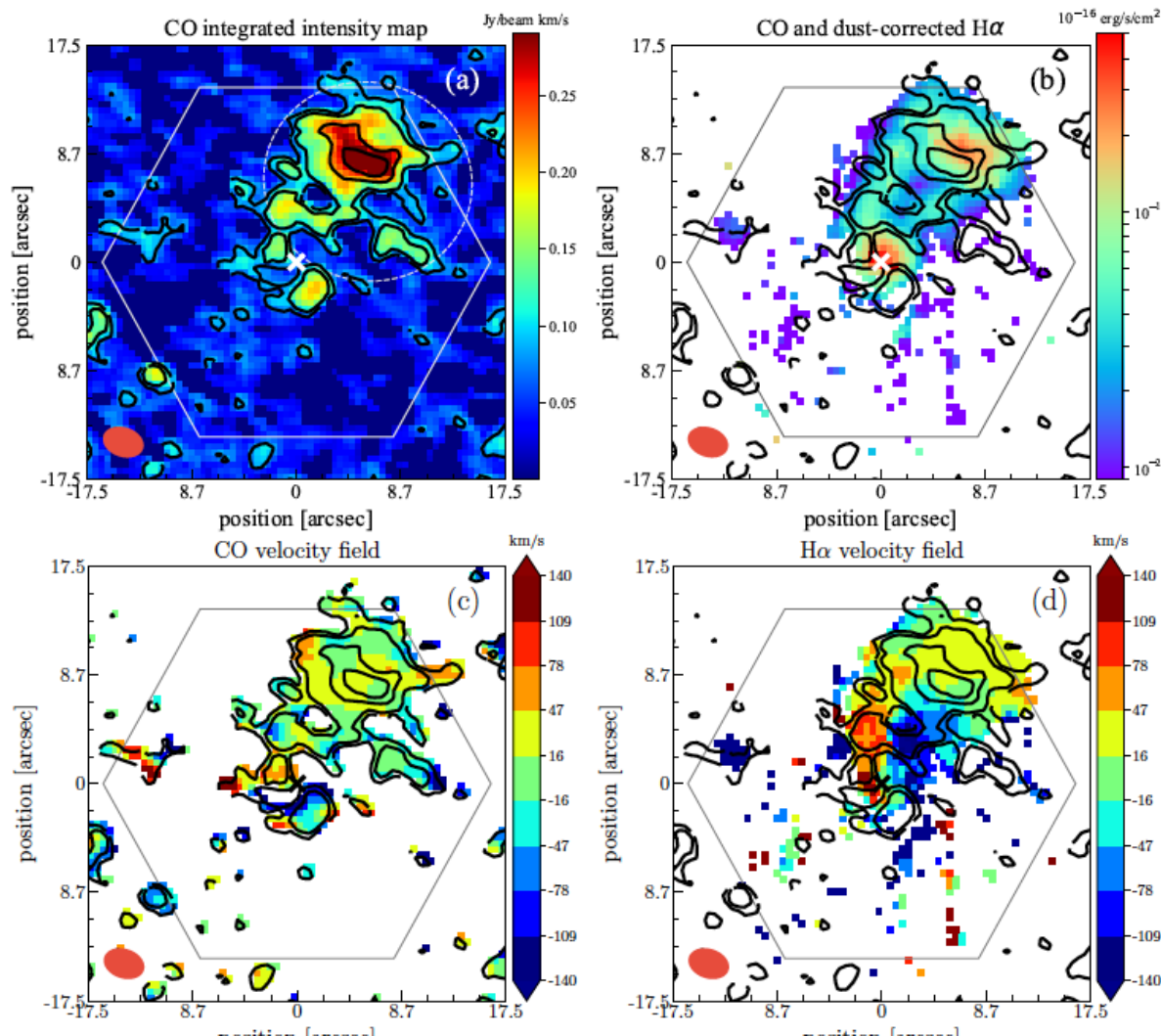


Lin et al 2017:

- tidally-stripped gas from Satsuki that is interacting with the southern companion (Mei),
- or the ram-pressure stripped gas when Satsuki falls into the center of the cluster
- ??



- В новой статье – с новыми наблюдениями проверка вариантов:
- (1) H $\alpha$ -gas being stripped from galaxy Satsuki by ram-pressure;
  - (2) a separated low-surface-brightness galaxy;
  - (3) gas being ejected or ionized by an active galactic nucleus (AGN);
  - (4) a cooling intra-group medium (IGM)



NOEMA: CO, beam ~3''

Ram-pressure не проходит по параметрам газа и галактики

# CFHT: MEGACAM

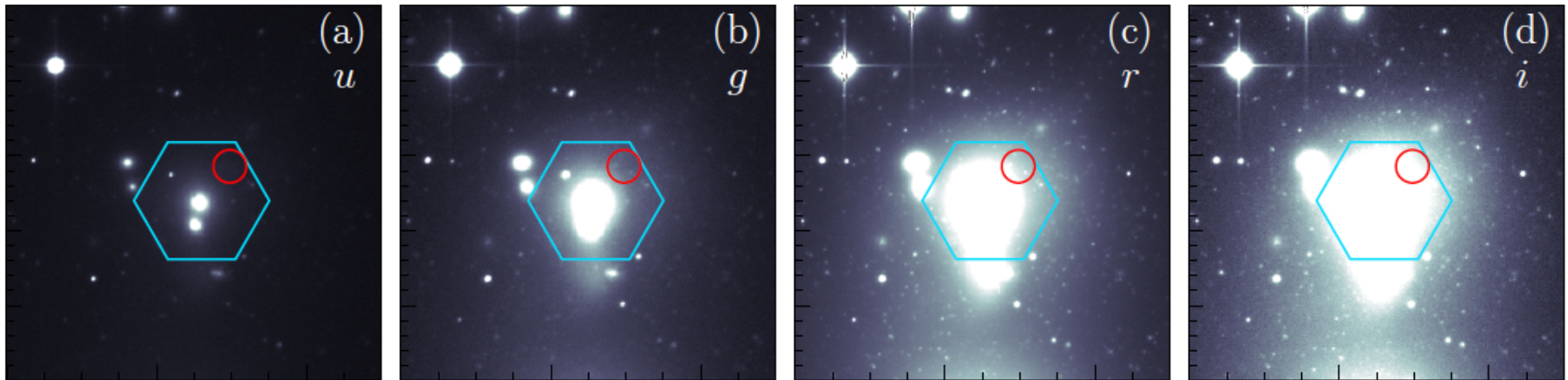
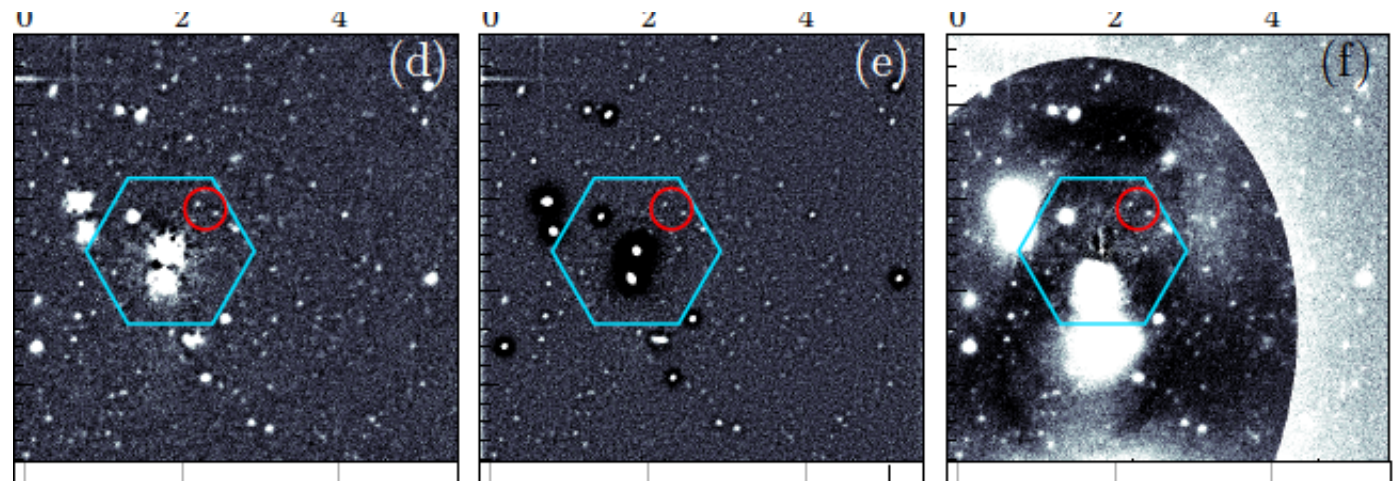


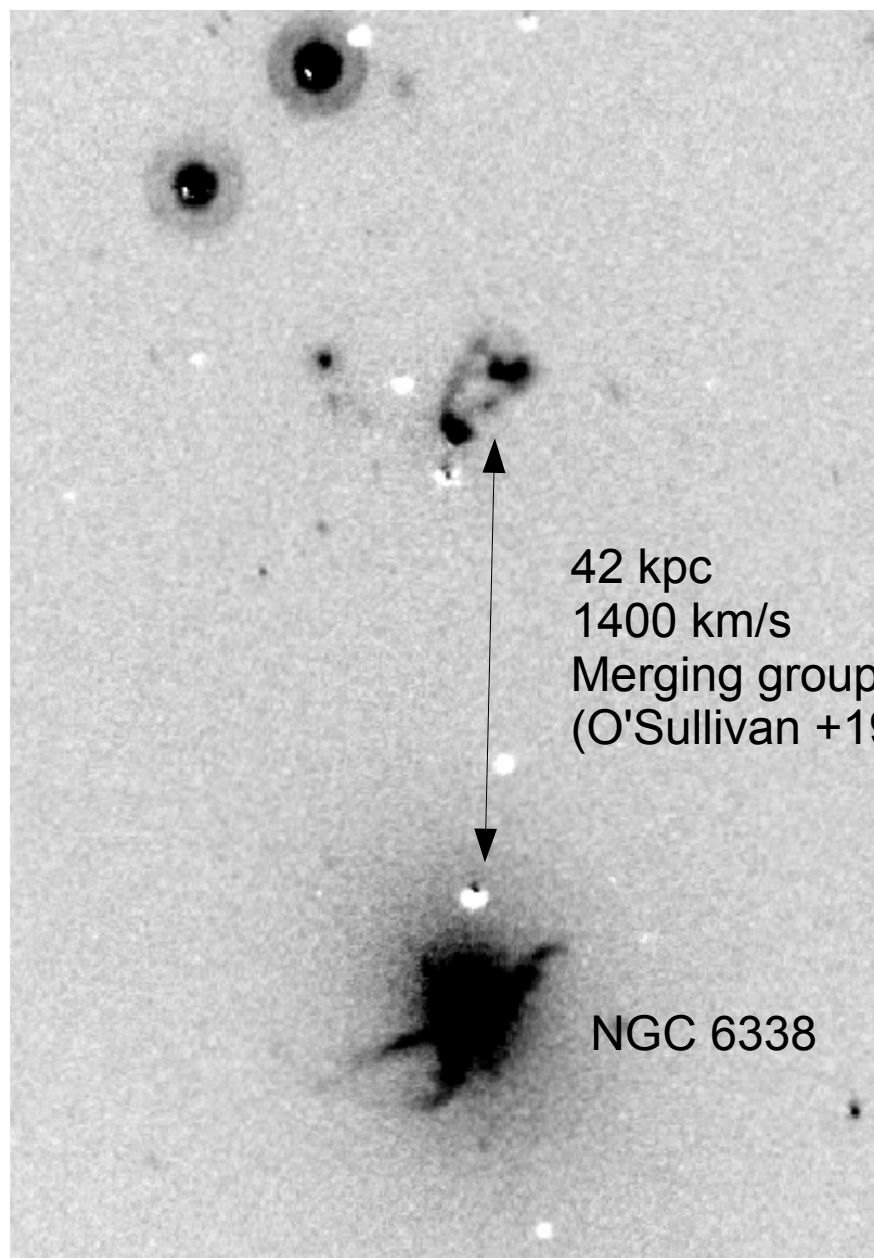
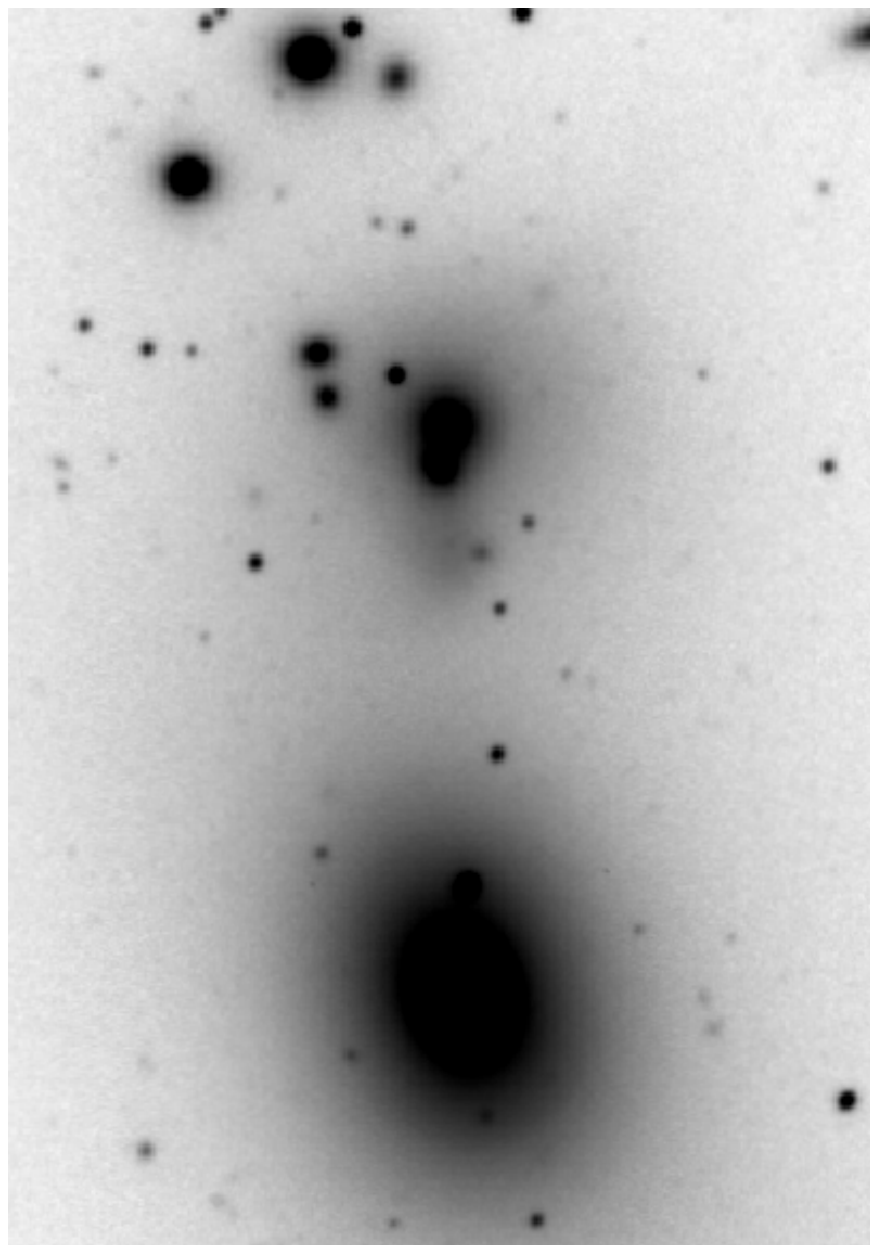
Figure 4. CFHT  $u$ -,  $g$ -,  $r$ -, and  $i$ -band images (from left to right). The first three bands combine archival data downloaded from the CADC server and the data taken in 2015 summer (see Paper I for the details). The  $u$ -band data was taken later in 2017. The cyan hexagon and red circle mark the region of MaNGA FoV and the H $\alpha$  blob Totoro.

Поиск галактики в  
остаточных яркостях,  
разными моделями

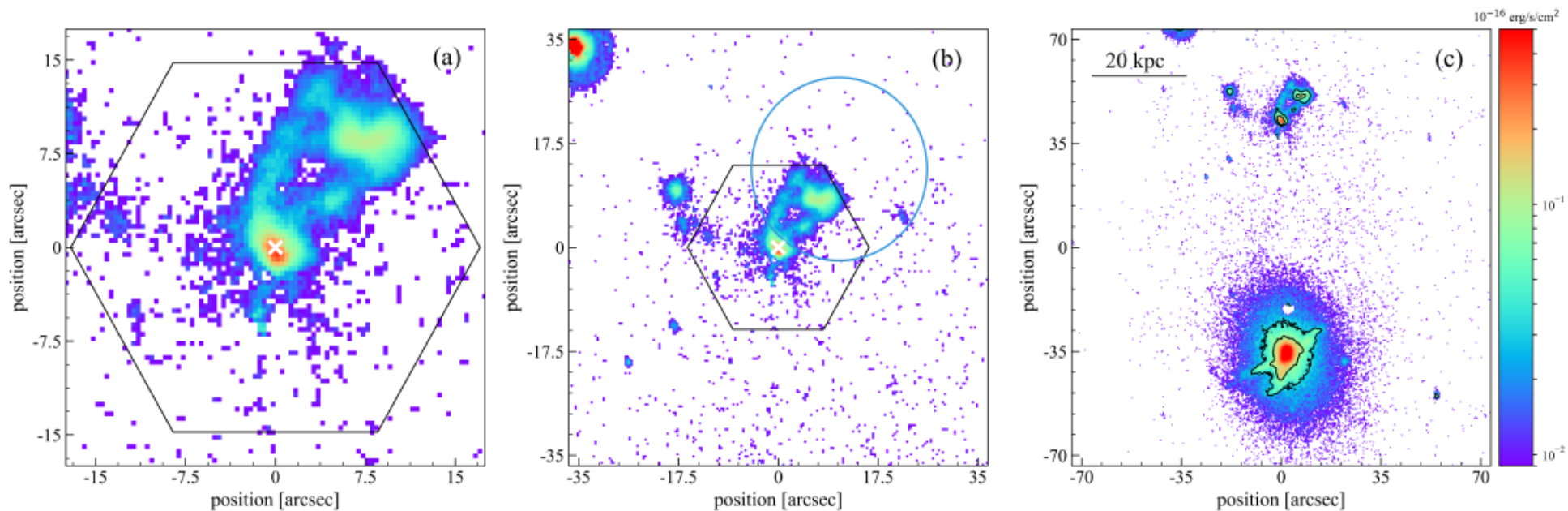




# SCORPIO-2, $T_{\text{exp}}=7800$ sec in Ha



# SCORPIO-2



**Figure 7.** New, wide-field narrow-band  $H\alpha$  image taken from the SAO RAS 6-m telescope. (a) A zoom-in to the region of the MaNGA observation with the MaNGA hexagonal bundle FoV overlaid. The color scale is the same as in Figure 1a. The nucleus of Satsuki is marked by a cross. (b) A zoom-out view of the region of interest. It is clear that there is no hint of tidal feature extending beyond the MaNGA FoV. Quantitatively, the total  $H\alpha$  luminosity in the blue circle ( $15''$  or  $\sim 9$  kpc in radius) is only  $\sim 10\%$  higher than the luminosity of Totoro measured by MaNGA, therefore the possible missing flux that is associated with Totoro due to the small MaNGA FoV is at most  $10\%$ . (c) The  $H\alpha$  image of NGC 6338 and our target. The two contours

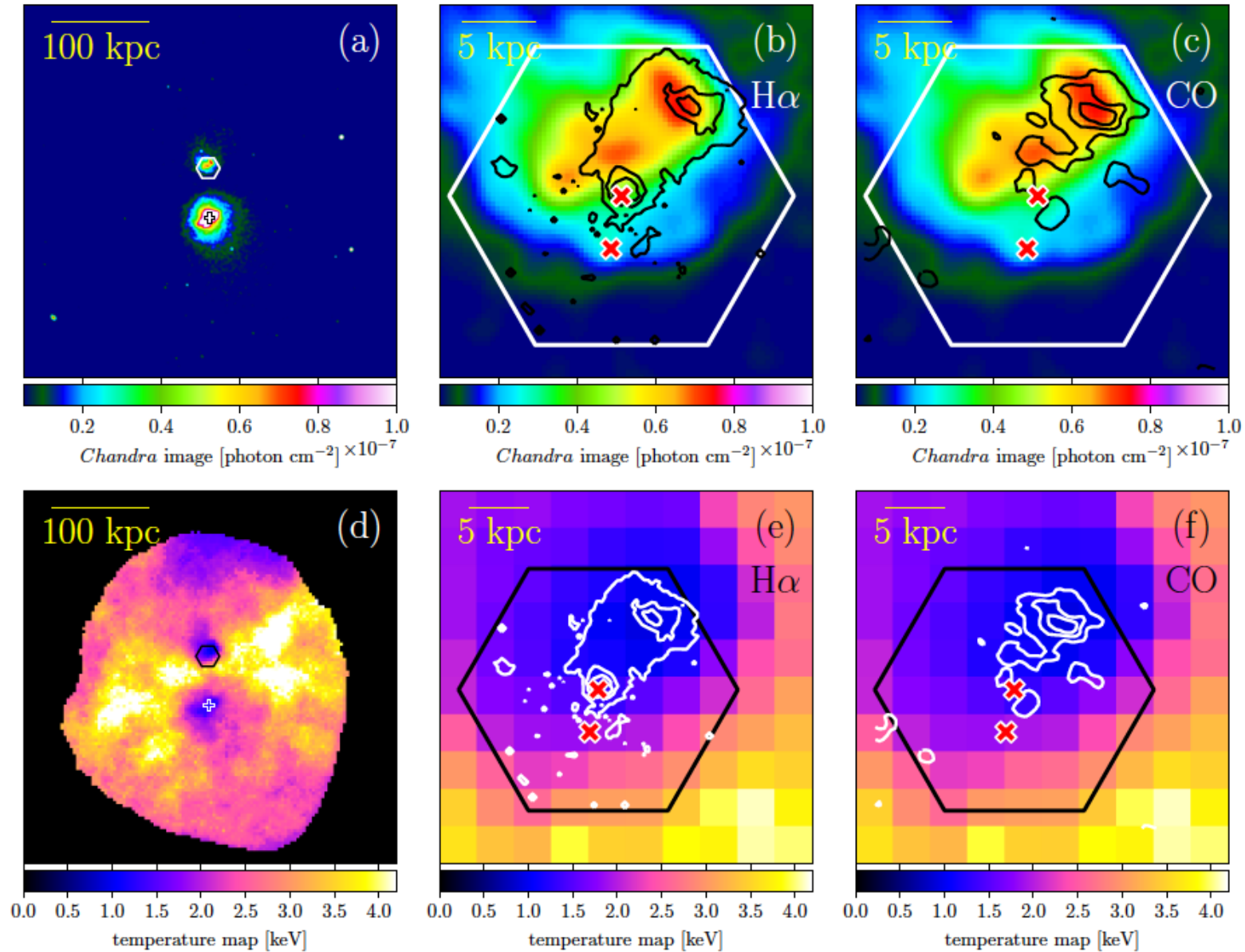
Только 10%  $H\alpha$ -потока за пределами поля MANGA



# X-ray/Chandra

Наименьшая T рентгеновского газа.

Хорошее согласие распределения разных газовых фаз (CO, H $\alpha$ , Xray)



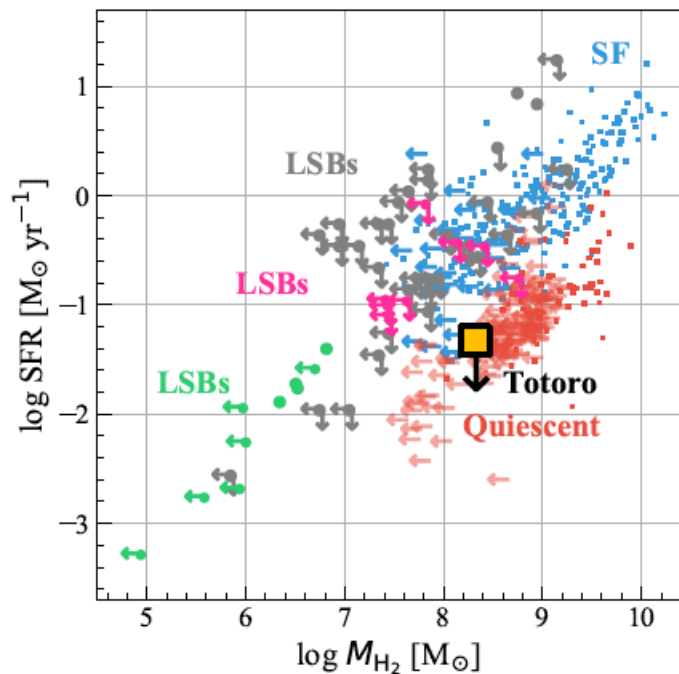


Figure 8. Star formation rate versus  $H_2$  mass. The or-  
AGN – не обнаруживается (сейчас)

$$M_X = 10^9 M_\odot \quad M_{CO} = 10^8 \quad M_{Ha} = 10^5$$

Cooling time = 200 Myr

Хорошее согласие с данными об охлаждении газа в скоплениях

Обычно центральная галактика совпадает с центром охлаждения, а здесь нет (взаимодействующая группа!)

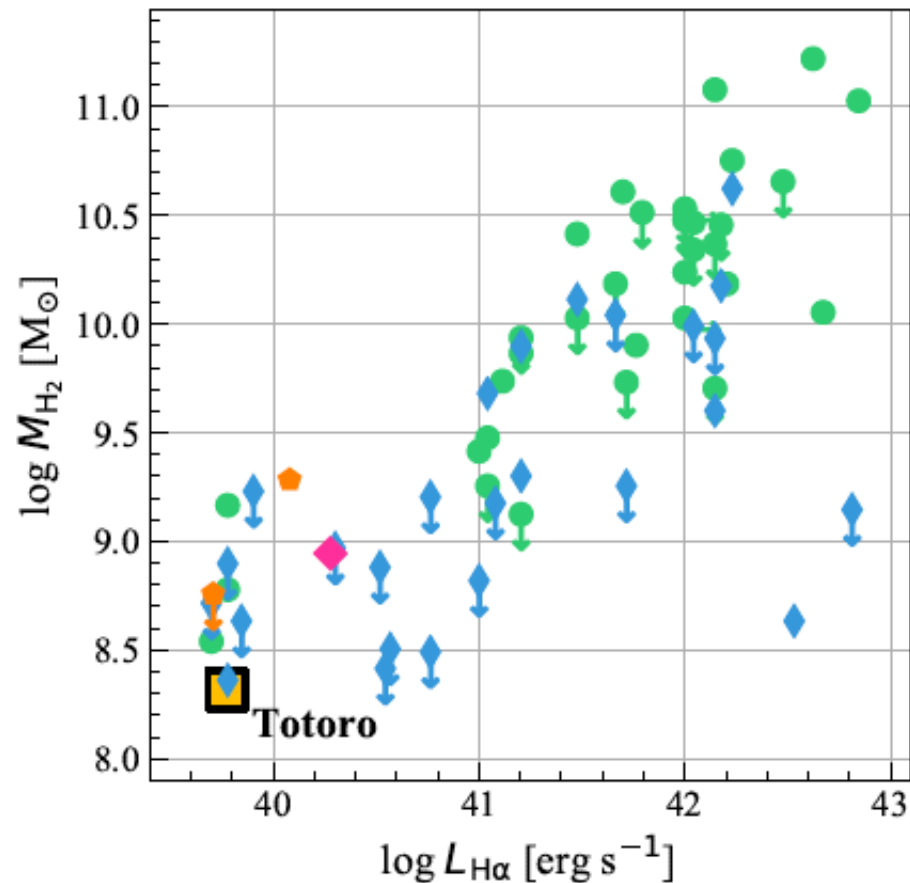


Figure 10.  $H\alpha$  luminosity versus molecular gas mass of cooling gas in cluster galaxies. Data points marked with circles, thin diamonds, pentagons, and diamond are taken