

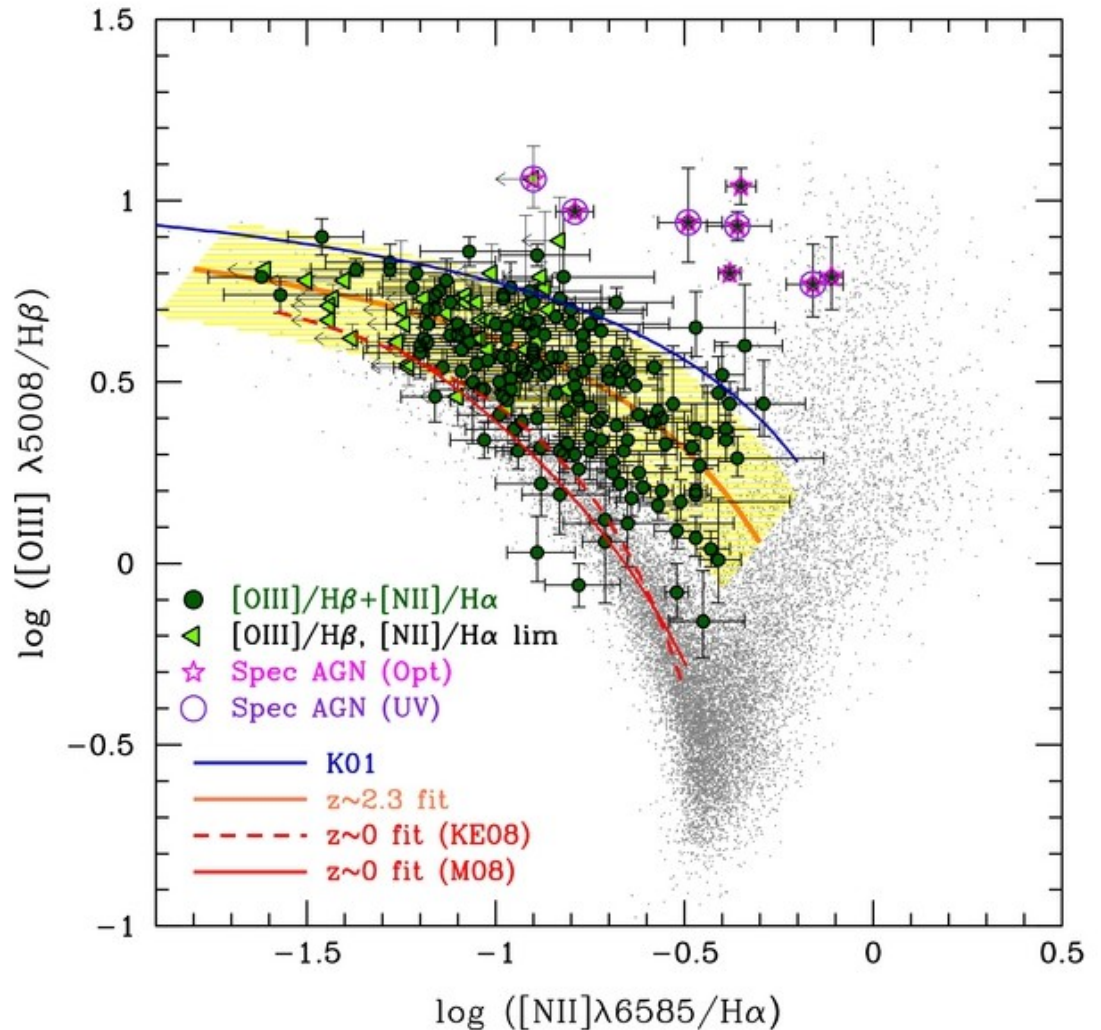
What Drives the Redshift Evolution of Strong Emission Line Ratios?

Fuyan Bian^{1,2}, * Lisa J. Kewley^{2,3}, Brent Groves^{2,3}, Michael A. Dopita^{2,3}. arXiv:2002.02976v1
Accepted MNRAS

Проблема – смещение галактик $z \sim 2$ на BPT
Хотя формально – в зоне $< \text{max starburst}$

(e.g., Stasińska et al. 2006; Kewley et al. 2006). However, galaxies at $z \sim 2$ do not share the same location of their local counterparts on the BPT diagram (e.g., Erb et al. 2006; Liu et al. 2008; Hainline et al. 2009; Bian et al. 2010; Steidel et al. 2014; Shapley et al. 2015). For a fixed $[\text{N II}]\lambda 6584/\text{H}\alpha$ ratio, high-redshift galaxies tend to have a higher $[\text{O III}]\lambda 5007/\text{H}\beta$ ratio, and vice versa. Understanding

Steidel +14



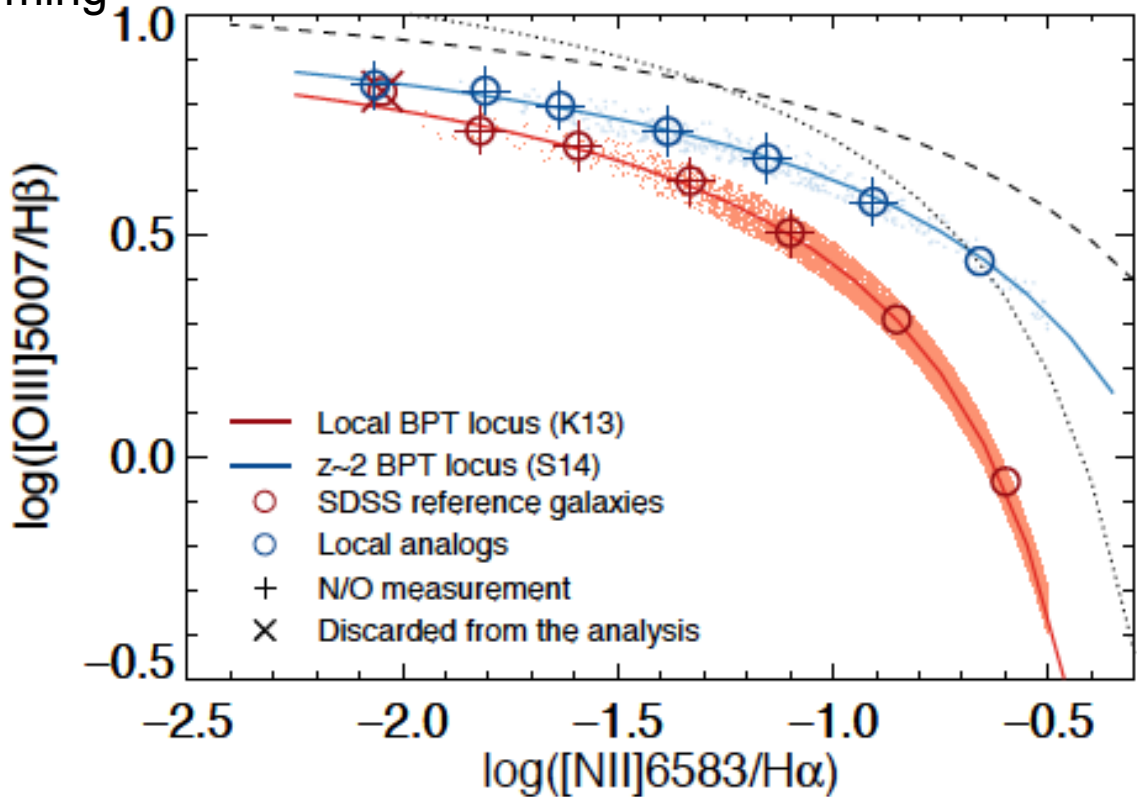
В далеких галактиках не видно слабых линий → выбрали “локальные аналоги” на BPT

The local analogues (443):

±0.04 dex region of the z~2 star-forming sequence defined by equation 9 in Steidel et al. (2014).

Reference galaxies (22428):

±0.05 dex region of the z~0 star-forming BPT sequence (eq 3 in Kewley et al. 2013b)



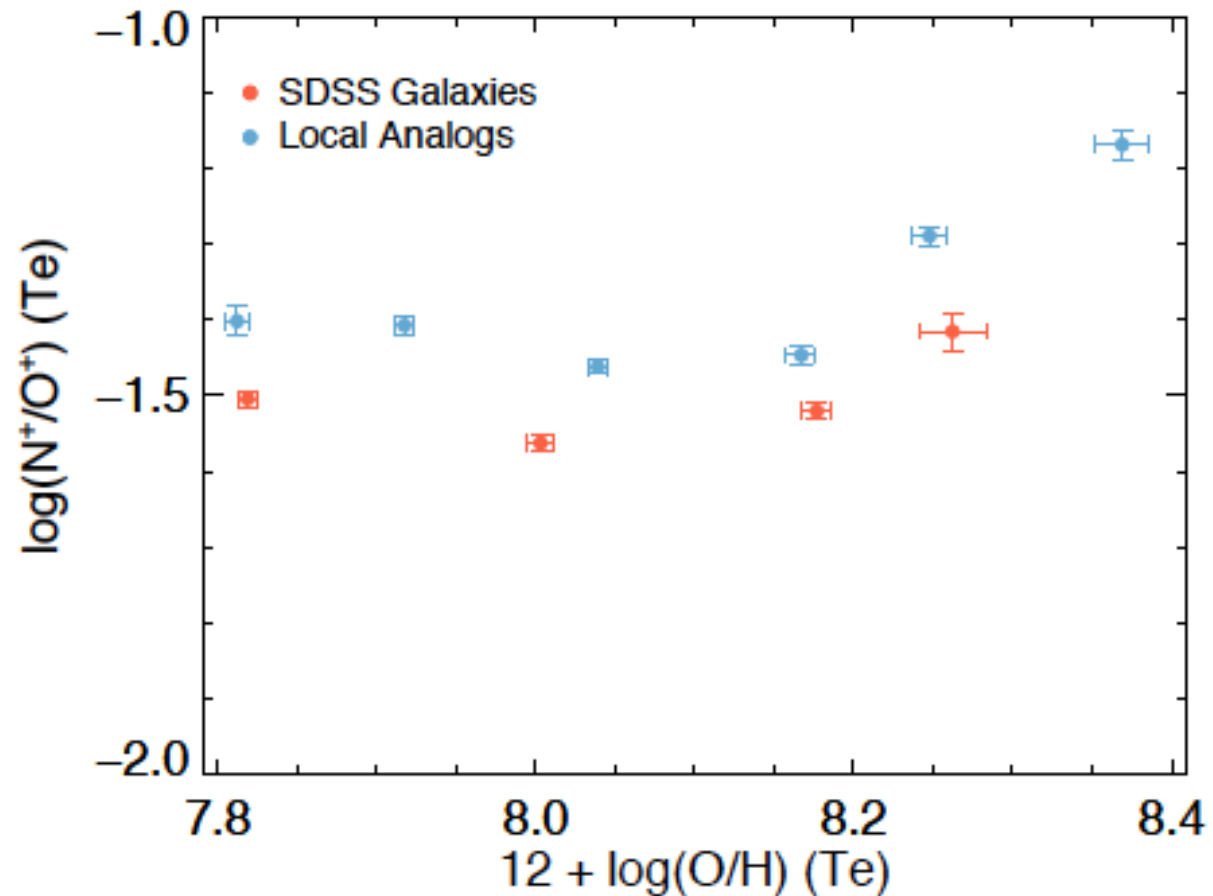
The local analogues vs. z~2:

- the same sSFR for the similar M^*
- the same M^* -SFR
- biased to the low stellar mass and low $[\text{N II}]\lambda 6584/\text{H}\alpha$ ratio end (больше похожи на La-эмитеры)

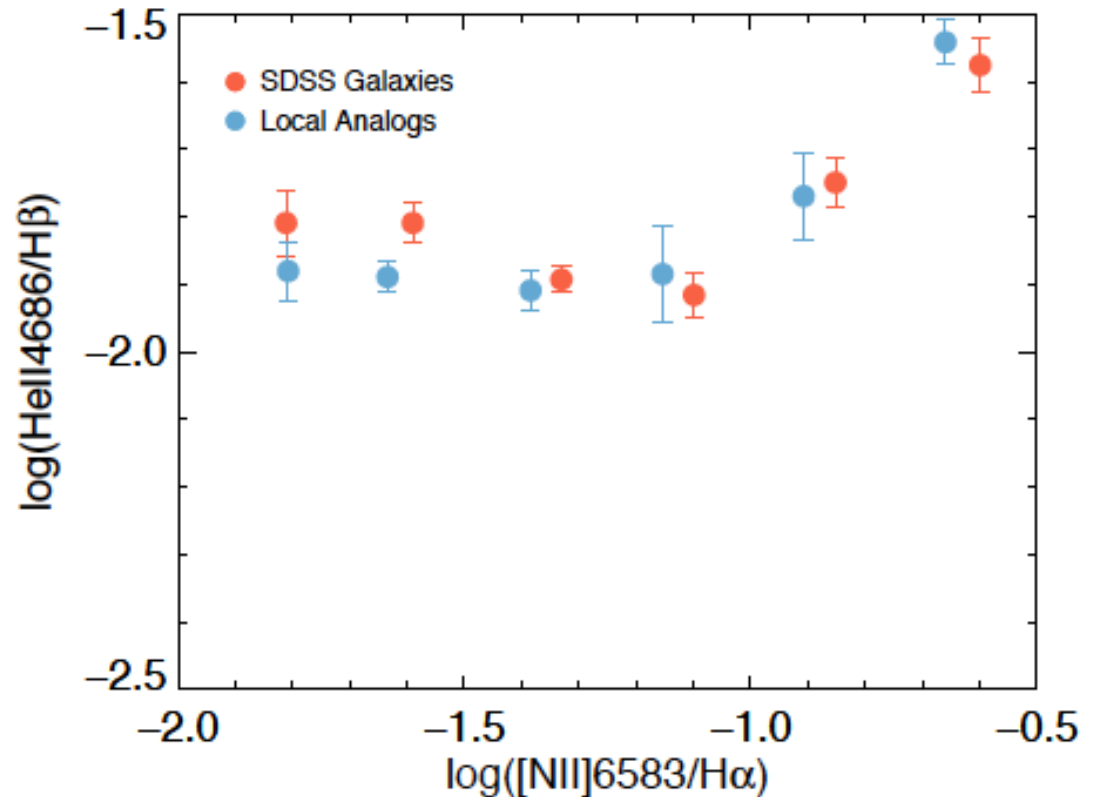
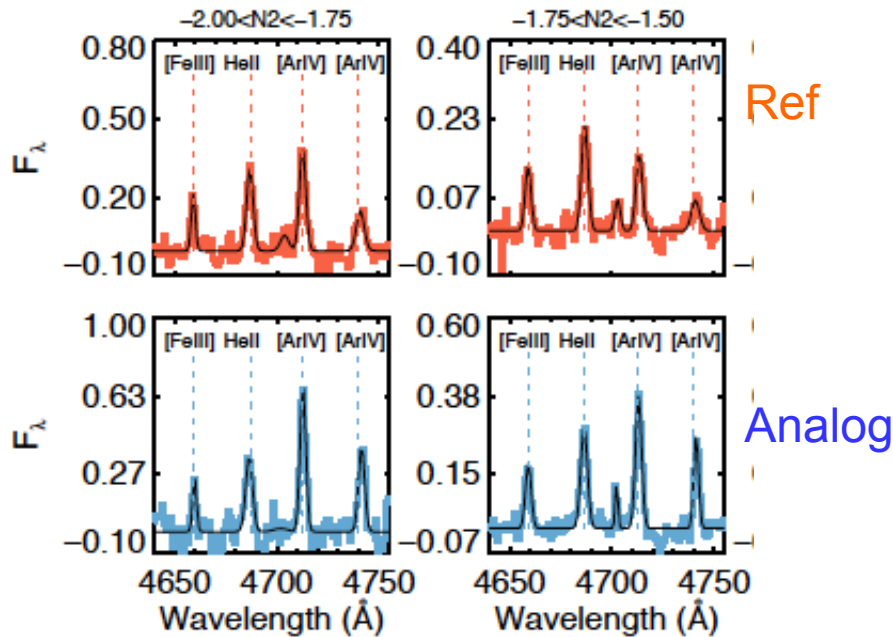
Stacked Spectra – 0.25 dex bin

Оценка обилия Te-методом (в реальных $z \sim 2$ не видно [OIII] 4363, а в аналогах - есть):

- различие O/N на 0.1 dex (маловато для объяснения смещения на BPT)
- общий тренд от Te
- результат устойчив к оценкам T2(N)-T3(0)



He II 4686: Spectral Hardness



- нет принципиальной разницы
 - линия HeII узкая ($\sigma \sim 100\text{-}200 \text{ km/s}$)
- т.е. звезды WR не доминируют (хотя с ними может быть связан рост от металличности)
 AGN – сомнительно (BPT!) =>
- 1) X-ray binaries (про Гильфанова и его белые карлики не упоминают)
 - 2) Integrating the binary stars and stellar rotation in the stellar synthesis models could significantly change the stellar evolution track of massive stars and increase their lifetime (e.g., Eldridge & Stanway 2009)

Есть существенная разница в ионизационном параметре

$$O32 = ([O III] \lambda\lambda 4959, 5007 / [O II] \lambda 3727)$$

$$R23 = ([O II] \lambda 3727 + [O III] \lambda\lambda 4959, 5007) / H\beta$$

Kobulnicky &
Kewley (2004)

$$q = \frac{S_{H^0}}{n}$$

Рост q – за счет увеличения SFR и SFR/ M^*), см. космологические симуляции Hirschmann +17 (SPHGal – интересная статья!)

- вносит основной вклад (на (50-75%) в смещение на BPT

- оставшиеся 25-50% - за счет O/N

(Проценты появились только в conclusion ;)

