

The complex relationships between AGN, bars and bulges

I. L. Garland^{1,2,*}, H. Best¹, L. F. Fortson^{3,4}, T. Géron⁵, C. J. Lintott⁶, D. O’Ryan⁷, B. D. Simmons², R. J. Smethurst⁶,
M. Viskotová¹, M. Walmsley^{5,8}, N. Werner¹, and M. Zajaček¹

¹ Department of Theoretical Physics and Astrophysics, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, Brno, 611 37, Czech Republic

² Department of Physics, Lancaster University, Lancaster, LA1 4YB, UK

³ School of Physics and Astronomy, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, 55455, USA

⁴ Minnesota Institute for Astrophysics, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota, 55455, USA

⁵ Dunlap Institute for Astronomy and Astrophysics, University of Toronto, 50 St. George Street, Toronto, ON M5S 3H4, Canada

⁶ Oxford Astrophysics, Department of Physics, University of Oxford, Denys Wilkinson Building, Keble Road, Oxford, OX1 3RH, UK

⁷ European Space Agency (ESA), European Space Astronomy Centre (ESAC), Camino Bajo del Castillo s/n, 28692, Villaneuva de la Cañada, Madrid, Spain

⁸ Jodrell Bank Centre for Astrophysics, Department of Physics & Astronomy, University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M13 9PL, UK

Received September 30, 20XX

arXiv:2603.28208

Данные

Galaxy Zoo: DESI — морфологические классификации

сопоставление с MPA-JHU SDSS DR7 — чтобы получить:

- эмиссионные линии
- звёздные массы
- цвета

Выборка

Оставили только:

- дисковые галактики
- не edge-on
- без явных признаков слияний
- $z \leq 0.1$ и $M_r \leq -19.2$

Как определяют бар

Галактики делят на:

- Ubar — unbarred,
- Wbar — weakly barred,
- Sbar — strongly barred.

Это сделано по machine-learning predicted vote fractions Galaxy Zoo DESI.

Как определяют балдж

Вводят параметр выраженность балджа:

$$B = 0.25 f_{small} + 0.5 f_{moderate} + 0.75 f_{large} + 1.0 f_{dominant}$$

где f_x — доля голосов за соответствующую категорию балджа

Как определяют АЯГ

Они используют эмиссионно-линейную классификацию (BPT-подобные диаграммы) и делят галактики на:

AGN, SF, LINER, composite, uncertain, undetermined

Исключают:

LINER, composite, uncertain

Оставляют:

AGN, star-forming, undetermined

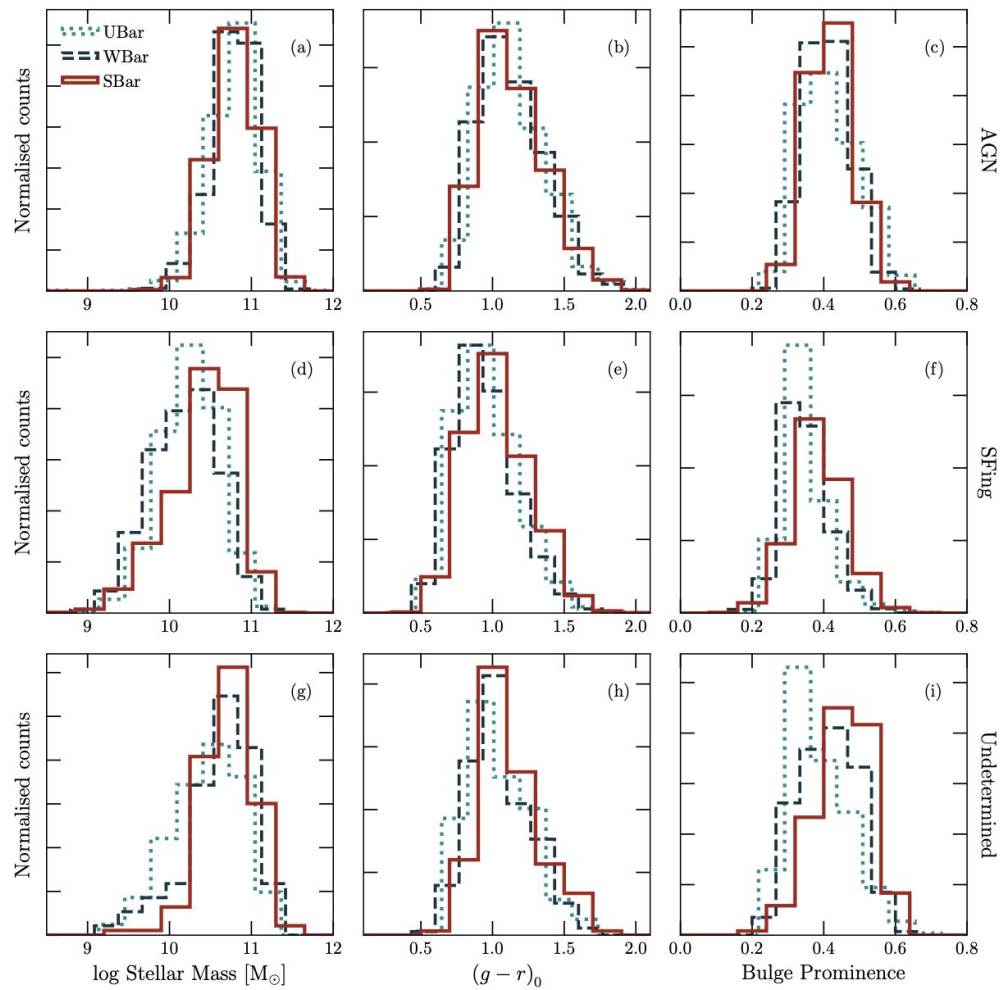
Финальная выборка

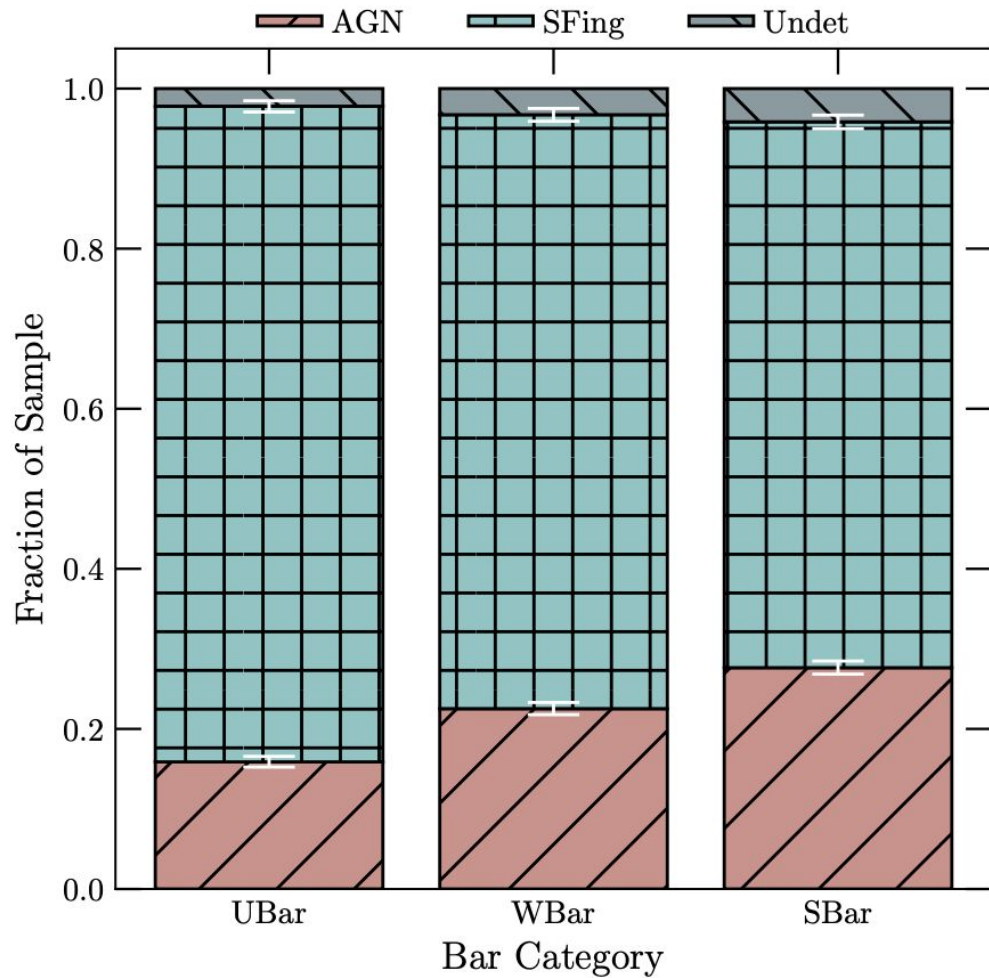
32 683 галактики, из них:

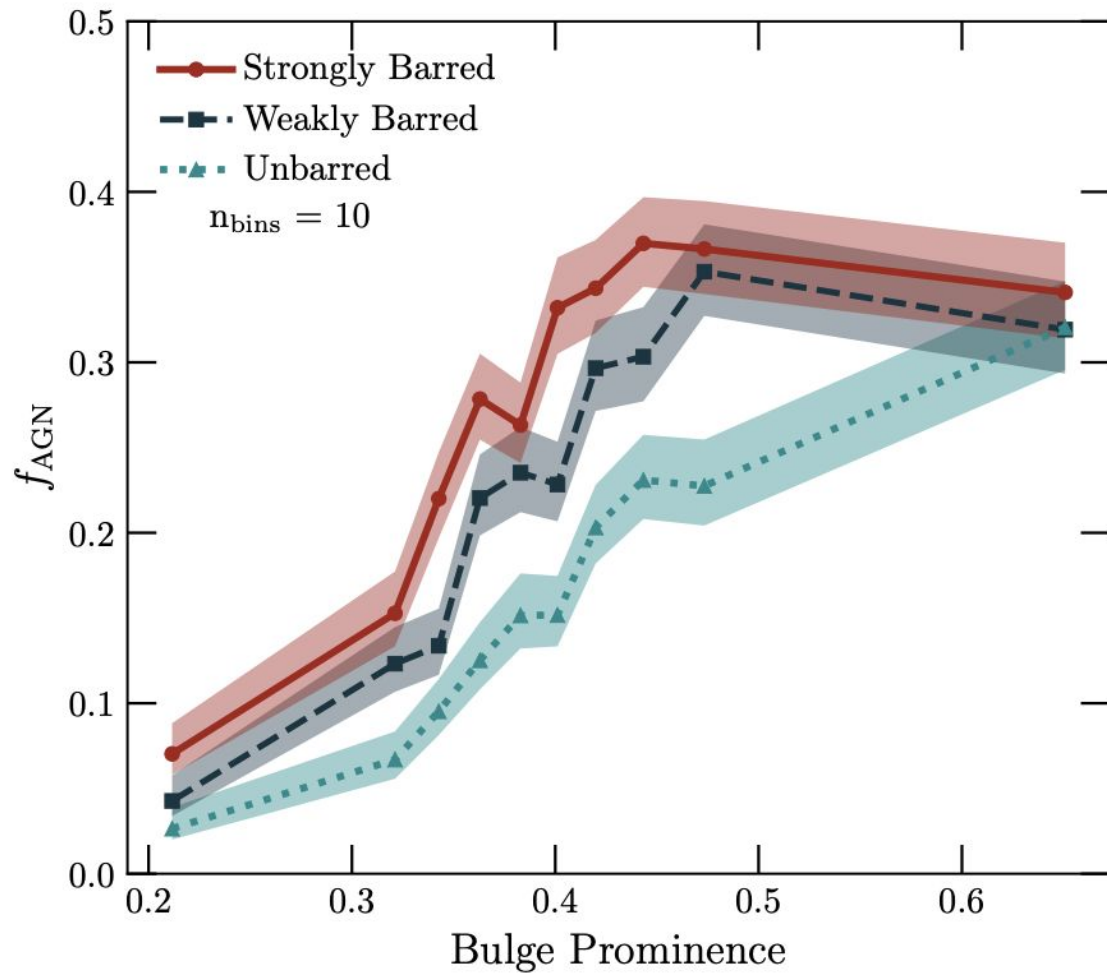
- 20 417 unbarred
- 9 166 weakly barred
- 3 100 strongly barred

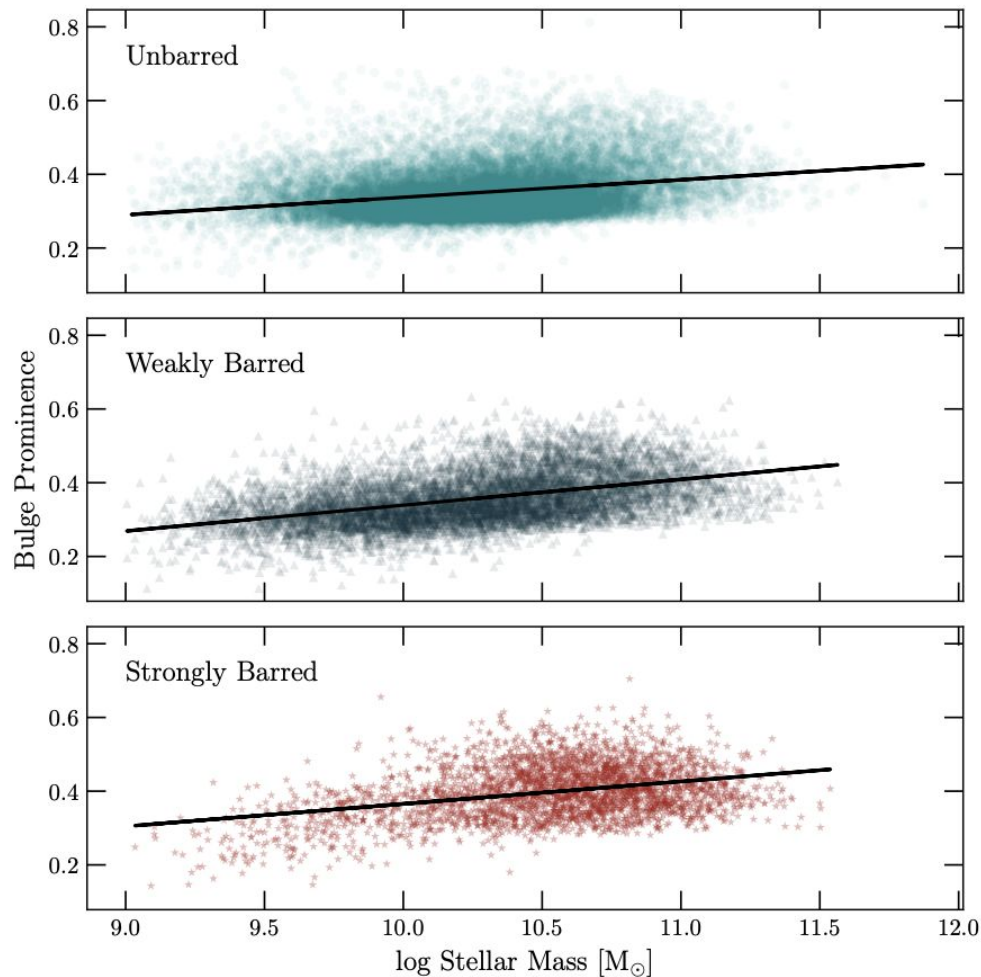
По ионизации:

- 3 164 AGN
- 28 807 SF
- 712 undetermined





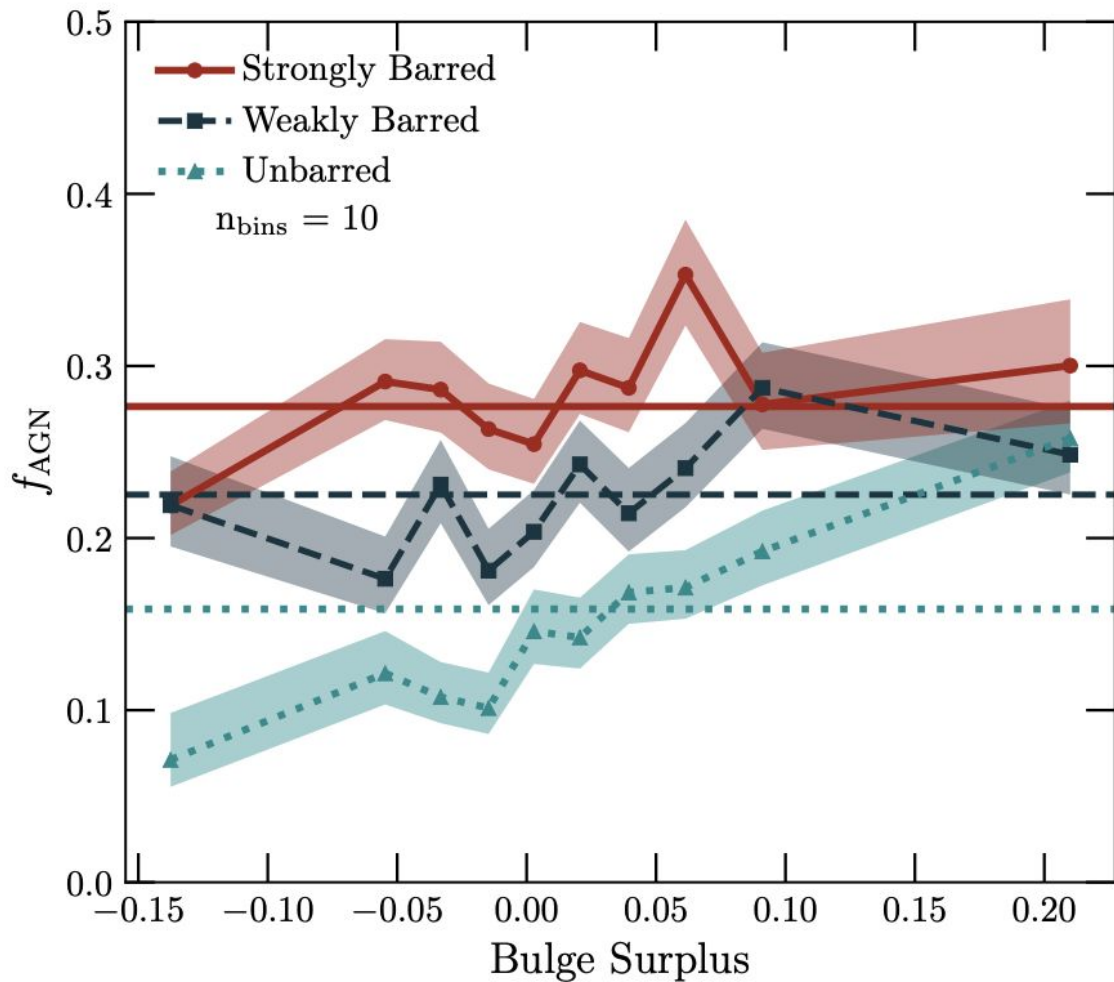


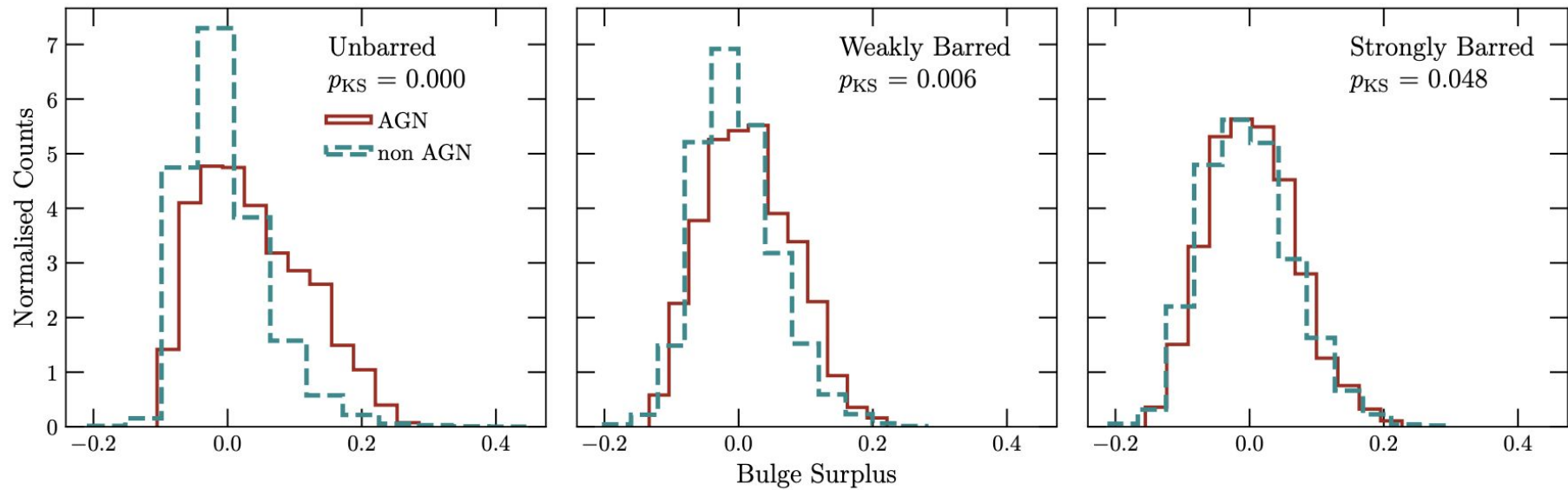


Чтобы учесть скрытую зависимость от звёздной массы вводится параметр балджевый избыток:

$$B_{surp} = B - \langle B_{xbar} \rangle$$

где $\langle B_{xbar} \rangle$ — ожидаемая средняя выраженность балджа при данной звёздной массе для данного класса бара.





Выводы

Авторы предлагают такую схему:

1. дисковая галактика сначала без бара и слабо выраженным балджем
2. в какой-то момент формируется бар
3. бар перекачивает газ к центру
4. это одновременно:
 - а. может запустить АЯГ,
 - б. и нарастить центральный компонент / псевдобалдж
5. чем сильнее бар, тем эффективнее inflow
6. когда газ заканчивается — АЯГ “выключается”