

УГЛОВОЙ РАЗМЕР ГАЛАКТИК КАК ТЕСТ РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

М. ЛОПЕС-КОРРЕДОЙРА (Испания)

Реферат подготовил М.Х. Шульман (shulman@dol.ru)

arXiv:1002.0525v1 [astro-ph.CO] 2 Feb 2010

ANGULAR SIZE TEST ON THE EXPANSION OF THE UNIVERSE

MARTIN LOPEZ-CORREDOIRA (martinlc@iac.es)

Instituto de Astrofísica de Canarias, E-38200 La Laguna, Tenerife, Spain
Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna, E-38205 La Laguna, Tenerife, Spain

Автор исследует зависимость усредненного углового размера галактик от величины красного смещения на большом статистическом материале. При расчетах светимость галактик приводится к унифицированным условиям. Полученные по данным обработки данные сравниваются с предсказаниями пяти различных космологических моделей.

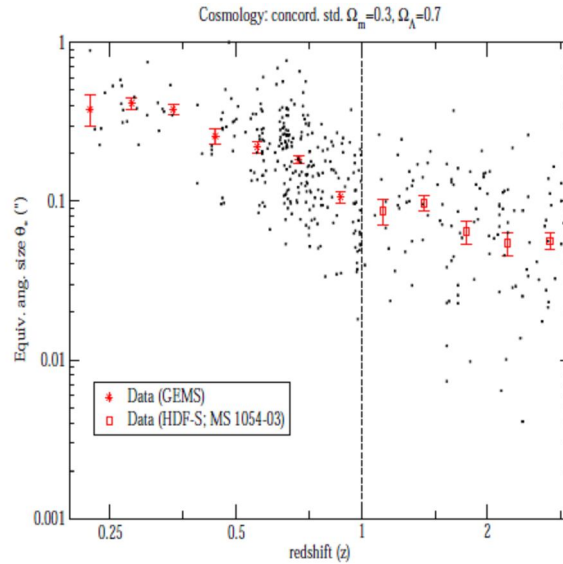


Рисунок 1

В частности, автор указывает, что стандартная космологическая модель не очень хорошо соответствует полученным результатам (см. рис. 1). Для этой модели автор принимает $H_0 = 70$ km/s/Мпс, $\Omega_m = 0.3$, $\Omega_\Lambda = 0.7$, а также угловое и фотометрическое расстояния равными соответственно

$$d_A(z) = \frac{c}{H_0(1+z)} \int_0^z \frac{dx}{\sqrt{\Omega_m(1+x)^3 + \Omega_\Lambda}},$$

$$d_L(z) = (1+z)^2 d_A(z).$$

По оценке автора, реально наблюдаемый угловой размер галактик примерно обратно пропорционален величине красного смещения. Автор связывает такую модель со статичной евклидовой Вселенной Эйнштейна. Он пишет, что эта “очень простая феноменологическая экстраполяция линейного закона Хаббла аппроксимирует зависимость углового размера от красного смещения достаточно хорошо, она в такой космологической модели также приблизительно пропорциональна z^{-1} . В ней нет свободных параметров, вводимых по случаю (ad hoc)”. Для этой модели автор использует соотношения для углового и фотометрического расстояния в виде

$$d_A(z) = \frac{c}{H_0} z,$$

$$d_L(z) = \sqrt{1+z} d_A(z).$$

Он указывает, что в данном случае величина красного смещения всегда пропорциональна угловому расстоянию, что отвечает закону Хаббла. В этом сценарии предполагается, что Вселенная является статичной; множитель $\sqrt{1+z}$ в выражении для фотометрического расстояния возникает из-за потери энергии вследствие красного смещения без расширения. Расширение здесь отсутствует, и именно потому, что множитель не равен $(1+z)$. Это механизм, отличный от расширения или эффекта Доплера, вызывающего появление красного смещения.

Автор предлагает рассматривать такое соотношение между расстоянием и величиной красного смещения как феноменологическую экстраполяцию “ad hoc” для наблюдаемой зависимости для Вселенной при малых значениях красного смещения, забыть на время о теоретическом обосновании и посмотреть, насколько хорошо работает такая аппроксимация. На рис. 2 он сравнивает две указанные модели.

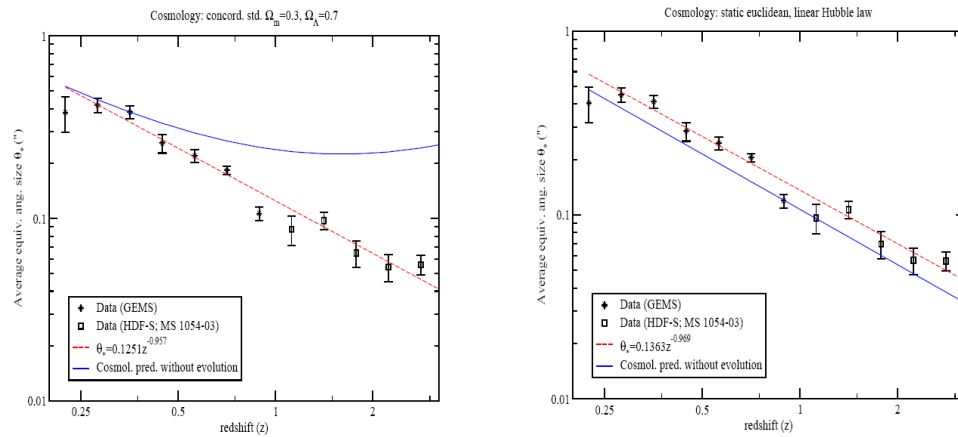


Рисунок 2

Автор отмечает, что и диаграмма Хаббла для сверхновых типа Ia также может быть объяснена в терминах этой модели без использования вводимых по случаю подбираемых параметров. Вместе с тем он оговаривается, что не настаивает на том, что подлинная Вселенная статична. Его целью является обсуждение того, какая теоретическая модель позволяет лучше объяснить данные наблюдательной космологии.

Ссылки:

- [1] G. F. R. Ellis, *Gen. Rel. Grav.* **2**, 7 (1971); M. Lachièze-Rey and J.P. Luminet, *Phys. Rep.* **254**, 135 (1995); G.D. Starkman, *Class. Quantum Grav.* **15**, 2529 (1998); J. Levin, *Phys. Rep.* **365**, 251 (2002); M.J. Rebouças and G.I. Gomero, *Braz. J. Phys.* **34**, 1358 (2004). M.J. Rebouças, A Brief Introduction to Cosmic Topology, in *Proc. XIth Brazilian School of Cosmology and Gravitation*, eds. M. Novello and S.E. Perez Bergliffa (Americal Institute of Physics, Melville, New York, 2005) AIP Conference Proceedings vol. **782**, p 188. Also arXiv:astro-ph/0504365.
- [2] N.J. Cornish, D. Spergel, and G. Starkman, *Class. Quantum Grav.* **15**, 2657 (1998).
- [3] N.J. Cornish, D.N. Spergel, G.D. Starkman, and E. Komatsu, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 201302 (2004).
- [4] J.S. Key, N.J. Cornish, D.N. Spergel, and G.D. Starkman, *Phys. Rev. D* **75**, 084034 (2007).
- [5] R. Aurich, S. Lustig, and F. Steiner, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **369**, 240 (2006).
- [6] R. Aurich, H.S. Janzer, S. Lustig, F. Steiner, *Class. Quantum Grav.* **25**, 125006 (2008); B.F. Roukema, Z. Bulinski, A. Szaniewska, N.E. Gaudin, *Astron. Astrophys.* **486**, 55 (2008); R. Aurich, S. Lustig, and F. Steiner, *Class. Quantum Grav.* **22**, 2061 (2005); R. Aurich, S. Lustig, and F. Steiner, *Class. Quantum Grav.* **22**, 3443 (2005); B.F. Roukema, B. Lew, M. Cechowska, A. Marecki, S. Bajtlik, *Astron. Astrophys.* **423**, 821 (2004).
- [7] E. Komatsu, *et al.*, *Astrophys. J. Suppl.* **180**, 330 (2009).
- [8] "The Scientific Programme of Planck", The Planck Collaboration, ESA-SCI(2005)1, arXiv:astro-ph/0604069v2.
- [9] G.I. Gomero, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Class. Quantum Grav.* **18**, 4461 (2001); G.I. Gomero, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Class. Quantum Grav.* **18**, L145 (2001); G.I. Gomero, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Int. J. Mod. Phys. A* **17**, 4261 (2002); J. Weeks, *Mod. Phys. Lett. A* **18**, 2099 (2003); G.I. Gomero, A.F.F. Teixeira, M.J. Rebouças, and A. Bernui, *Int. J. Mod. Phys. D* **11**, 869 (2002); B. Mota, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Class. Quantum Grav.* **20**, 4837 (2003); G.I. Gomero and M.J. Rebouças, *Phys. Lett A* **311**, 319 (2003).
- [10] B. Mota, G.I. Gomero, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Class. Quantum Grav.* **21**, 3361 (2004); B. Mota, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Int. J. Mod. Phys. A* **20**, 2415 (2005).
- [11] B. Mota, M.J. Rebouças, and R. Tavakol, *Phys. Rev. D.* **78**, 083521 (2008).
- [12] R. Aurich, H. S. Janzer, S. Lustig, and Frank Steiner, *Class. Quant. Grav.* **25**, 125006 (2008).
- [13] C. Adams and J. Shapiro, *American Scientist* **89**, 443 (2001).
- [14] B. Cipra, *Whats Happening in the Mathematical Sciences*, American Mathematical Society, Providence, RI, 2002.
- [15] A. Riazuelo, J. Weeks, J.P. Uzan, R. Lehoucq, and J.P. Luminet, *Phys. Rev. D* **69**, 103518 (2004).
- [16] G.I. Gomero, arXiv:astro-ph/0310749.