

## О природе космологического времени

П. Магэн и К. Оре (Бельгия)

Реферат подготовил М.Х. Шульман ([shulman@dol.ru](mailto:shulman@dol.ru), [www.timeorigin21.narod.ru](http://www.timeorigin21.narod.ru))

---

arXiv:1505.02052v1 [astro-ph.CO] 8 May 2015

Mon. Not. R. Astron. Soc. 000, 1–5 (2002) Printed 11 May 2015

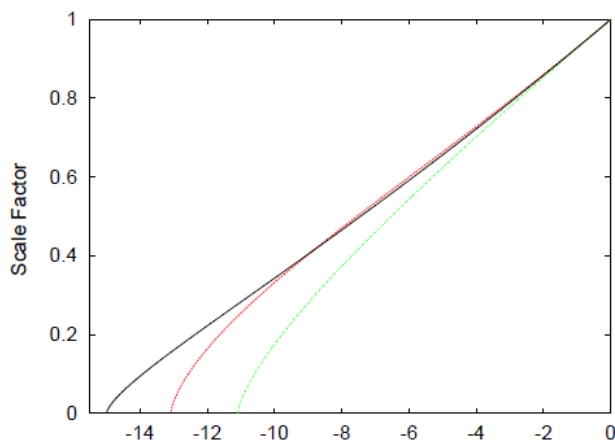
### On the nature of cosmological time

P. Magain<sup>1</sup> ([pierre.magain@ulg.ac.be](mailto:pierre.magain@ulg.ac.be)) and C. Hauret<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut d'Astrophysique et de Géophysique, Université de Liege, Allée du 6 Août 19c, B-4000 Liege, Belgium

---

Время – параметр, играющий центральную роль в наиболее фундаментальных представлениях о законах природы. Теория относительности показывает, что сравнение длительностей, измеренных различными часами, зависит от их относительно движения и от напряженности гравитационного поля, в котором они находятся. В стандартной космологии параметр времени – это единственный параметр, измеряемый фундаментальными часами, т.е. часами, покоящимися относительно расширяющегося пространства. Это собственное время, как предполагается, течет с постоянной скоростью в течение всей истории Вселенной.



Эволюция масштабного фактора как функция собственного времени в некоторых космологических моделях: модель согласия  $\Lambda$ CDM (красная пунктирная линия), та же модель без космологической постоянной (штрих-пунктирная зеленая линия) и новая модель авторов (сплошная черная линия). При  $\Omega_0 = 0.051 \pm 0.014$  и постоянной Хаббла  $H_0 = 70 \text{ km/s/Mpc}$  по данным для Сверхновых модель авторов предсказывает возраст Вселенной, измеренный по собственному космологическому времени  $15.0 \pm 0.5$  миллиардов лет.

Авторы выдвигают альтернативную гипотезу, что темп течения космологического времени зависит от динамического состояния Вселенной. В термодинамике стрела времени сильно связана со вторым началом термодинамики, утверждающим, что энтропия изолированной системы всегда возрастает со временем или, как минимум, остается постоянной. Следовательно, авторы предполагают, что время, измеряемое фундаментальными часами,

пропорционально энтропии области Вселенной, причинно связанной с ними. В рамках этого допущения строится космологическая модель, которая объясняет данные по Сверхновым типа I (лучшим космологическим стандартным свечам) без необходимости привлекать экзотическую темную материю или темную энергию.

## Ссылки

- Bekenstein J.D., 1973, Phys. Rev. D 7, 2333  
Egan C.A. & Lineweaver C.H., 2010, ApJ, 710, 1825  
Einstein A., 1916, Ann. Phys. (Berlin), 354, 769  
Fukugita M. & Peebles P.J.E., 2006, ApJ, 616, 643  
Hawking S.W., 1976, Phys. Rev. D 13, 191  
Hobson M.P., Efstathiou G.P., Lasenby A.N., 2006, General Relativity, Cambridge University Press, New York  
Milgrom M., 1983, ApJ, 270, 365  
Perlmutter S. et al., 1997, ApJ, 483, 565  
Phillips M.M., 1993, ApJ, 413, L105  
Press W.H., Teukolsky S.A., Vetterlink W.T. & Flannery B.P., 1989, Numerical Recipes, Cambridge University Press, New York  
Schramm D.N. & Turner M.S., 1998, Rev. Mod. Phys., 70, 303  
Shull J.M., Smith B.D. & Danforth C.W., 2012, Ap, J 759,  
Suzuki N. et al., 2012, ApJ, 746, 24  
Tripp R., 1998, A&A, 331, 815  
Weinberg S., 2008, Cosmology, Oxford University Press, New York