

Из белой дыры: голографическая природа Большого Взрыва

Н. Афшорди и др. (Канада)

Реферат подготовил М.Х. Шульман (shulman@dol.ru, www.timeorigin21.narod.ru)

arXiv:1309.1487v2 [hep-th] 22 Sep 2013

Prepared for submission to JCAP

Out of the White Hole: A Holographic Origin for the Big Bang

Razieh Pourhasan, Niayesh Afshordi, and Robert B. Mann

Department of Physics & Astronomy, University of Waterloo, Waterloo, Ontario N2L 3G1, Canada

Perimeter Institute for Theoretical Physics, 31 Caroline St. N., Waterloo, ON, N2L 2Y5, Canada

E-mail: r2pourhasan@uwaterloo.ca, nafshordi@pitp.ca, rbbmann@uwaterloo.ca

В то время, как большинство сингулярностей Общей теории относительности предположительно – в соответствии с гипотезой о космической цензуре – спрятаны за горизонтами событий, мы, возможно, живем в причинном будущем классической сингулярности Большого Взрыва, изучение которой представляет активную область космологии ранней Вселенной. Может ли Большой Взрыв также быть спрятан за причинным горизонтом, делая нас нечувствительными к взаимодействию с голой сингулярностью? В статье приводится описание космологии в соответствии с моделью бран, предусматривающей как 4-мерную индуцированную, так и 5-мерную объемную гравитацию (известную иначе под именем Dvali-Gabadadze-Porati, или DGP модели): Вселенная возникает в виде сферической 3-браны в результате образования 5-мерной черной дыры Шварцшильда. В частности, показано, что сингулярность давления голографической жидкости, открытая ранее, возникает внутри горизонта белой дыры и, таким образом, не должна быть реальной или приводить к какой-либо патологии. Далее, предлагается новый механизм, в ходе реализации которого любое тепловое окружение браны при сопутствующей температуре $\sim 20\%$ 5-мерной планковской массы может индуцировать масштабно-инвариантные возмущения кривизны на бране, устраняющие необходимость в отдельном процессе (типа космической инфляции) для объяснения текущих космологических наблюдений. В конечном счете, отмечается, что 5-мерное пространство-время является асимптотически плоским и, таким образом, допускает некоторую S-матрицу или (после модификаций) ADS/CFT-описание космологического Большого Взрыва.

Ссылки

[1] Planck Collaboration Collaboration, P. Ade et al., Planck 2013 results. I. Overview of products and scienti_c results, [arXiv:1303.5062](https://arxiv.org/abs/1303.5062).

[2] L. Randall and R. Sundrum, A Large mass hierarchy from a small extra dimension, Phys.Rev.Lett. 83 (1999) 3370{3373, [[hep-ph/9905221](https://arxiv.org/abs/hep-ph/9905221)].

- [3] H. Collins and B. Holdom, Brane cosmologies without orbifolds, Phys.Rev. D62 (2000) 105009, [[hep-ph/0003173](#)].
- [4] G. Dvali, G. Gabadadze, and M. Porrati, 4-D gravity on a brane in 5-D Minkowski space, Phys.Lett. B485 (2000) 208{214, [[hep-th/0005016](#)].
- [5] A. Vainshtein, To the problem of nonvanishing gravitation mass, Phys.Lett. B39 (1972) 393-394.
- [6] I. Savonije and E. P. Verlinde, CFT and entropy on the brane, Phys.Lett. B507 (2001) 305-311, [[hep-th/0102042](#)].
- [7] S. S. Gubser, AdS / CFT and gravity, Phys.Rev. D63 (2001) 084017, [[hep-th/9912001](#)].
- [8] L. Pilo, R. Rattazzi, and A. Zaffaroni, The Fate of the radion in models with metastable graviton, JHEP 0007 (2000) 056, [[hep-th/0004028](#)].
- [9] M. A. Luty, M. Porrati, and R. Rattazzi, Strong interactions and stability in the DGP model, JHEP 0309 (2003) 029, [[hep-th/0303116](#)].
- [10] A. Nicolis and R. Rattazzi, Classical and quantum consistency of the DGP model, JHEP 0406 (2004) 059, [[hep-th/0404159](#)].
- [11] C. Charmousis, R. Gregory, N. Kaloper, and A. Padilla, DGP Spectroscopy, JHEP 0610 (2006) 066, [[hep-th/0604086](#)].
- [12] N. Kaloper, Gravitational shock waves and their scattering in brane-induced gravity, Phys.Rev. D71 (2005) 086003, [[hep-th/0502035](#)].
- [13] W. Fang, S. Wang, W. Hu, Z. Haiman, L. Hui, et al., Challenges to the DGP Model from Horizon-Scale Growth and Geometry, Phys.Rev. D78 (2008) 103509, [[arXiv:0808.2208](#)].
- [14] T. Azizi, M. Sadegh Movahed, and K. Nozari, Observational Constraints on the Normal Branch of a Warped DGP Cosmology, New Astron. 17 (2012) 424{432, [[arXiv:1111.3195](#)].
- [15] R. Gregory, N. Kaloper, R. C. Myers, and A. Padilla, A New perspective on DGP gravity, JHEP 0710 (2007) 069, [[arXiv:0707.2666](#)].
- [16] J. D. Brown and J. York, James W., Quasilocal energy and conserved charges derived from the gravitational action, Phys.Rev. D47 (1993) 1407{1419, [[gr-qc/9209012](#)].
- [17] K.-i. Maeda, S. Mizuno, and T. Torii, Effective gravitational equations on brane world with induced gravity, Phys.Rev. D68 (2003) 024033, [[gr-qc/0303039](#)].
- [18] L. Susskind, The World as a hologram, J.Math.Phys. 36 (1995) 6377-6396, [[hep-th/9409089](#)].
- [19] C. Deffayet, Cosmology on a brane in Minkowski bulk, Phys.Lett. B502 (2001) 199-208, [[hep-th/0010186](#)].
- [20] Planck Collaboration Collaboration, P. Ade et al., Planck 2013 results. XVI. Cosmological parameters, [arXiv:1303.5076](#).
- [21] F. Cachazo and Y. Geyer, A 'Twistor String' Inspired Formula For Tree-Level Scattering Amplitudes in N=8 SUGRA, [arXiv:1206.6511](#).
- [22] F. Cachazo, L. Mason, and D. Skinner, Gravity in Twistor Space and its Grassmannian Formulation, [arXiv:1207.4712](#).
- [23] A. Adams, N. Arkani-Hamed, S. Dubovsky, A. Nicolis, and R. Rattazzi, Causality, analyticity and an IR obstruction to UV completion, JHEP 0610 (2006) 014, [[hep-th/0602178](#)].
- [24] J.-P. Bruneton, On causality and superluminal behavior in classical field theories: Applications to k-essence theories and MOND-like theories of gravity, Phys.Rev. D75 (2007) 085013, [[gr-qc/0607055](#)].
- [25] C. de Rham, G. Dvali, S. Hofmann, J. Khoury, O. Pujolas, et al., Cascading gravity: Extending the Dvali-Gabadadze-Porrati model to higher dimension, Phys.Rev.Lett. 100 (2008) 251603, [[arXiv:0711.2072](#)].

[26] Planck Collaboration Collaboration, P. Ade et al., Planck 2013 Results. XXIV. Constraints on primordial non-Gaussianity, [arXiv:1303.5084](https://arxiv.org/abs/1303.5084).