

## Плотность импульса пространства-времени и гравитационная динамика

Т. Падманабхан (Индия)

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

---

arXiv:1506.03814v1 [gr-qc] 11 Jun 2015

### Momentum density of spacetime and the gravitational dynamics

T. Padmanabhan

IUCAA, Post Bag 4, Ganeshkhind, Pune - 411 007, India.

email: [paddy@iucaa.ernet.in](mailto:paddy@iucaa.ernet.in)

---

Автор вводит ковариантный 4-вектор  $\mathcal{G}^a[v]$ , который может быть интерпретирован как плотность импульса, сопоставленная пространственно-временной геометрии некоторым наблюдателем со скоростью  $v^a$ , и описывает ее свойства:

(a) Требование, чтобы полный импульс материи плюс геометрический был одним и тем же для всех наблюдателей, приводит к уравнениям гравитационного поля. Таким образом, то, как материя искривляет пространство-время, целиком определяется этим принципом сохранения импульса.

(b) Величина  $\mathcal{G}^a[v]$  может быть связана с гравитационным лагранжианом способом, подобным обычному определению гамильтониана в, скажем, классической механике.

(c) Геодезические наблюдатели в пространстве-времени обнаружат, что сохраняющийся полный импульс исчезает на некоторой замкнутой поверхности.

(d) Сохраняющаяся на некоторой замкнутой поверхности *полная* энергия в области пространства, измеряемая сопутствующими наблюдателям, будет равна полной тепловой энергии на границе поверхности.

(e) Вне этой поверхности *гравитационная* энергия в области будет равна сумме ADM-энергии в области плюс тепловая энергии границы. Эти результаты предполагают, что  $\mathcal{G}^a[v]$  может быть полезной физической величиной для оценки гравитационных теорий.

### Ссылки

[1] C. W. Misner, K. S. Thorne, and J. A. Wheeler, (1973), Gravitation, (W. H Freeman, USA).

[2] Krishnamohan Parattu, Bibhas Ranjan Majhi, T. Padmanabhan, Phys.Rev., D 87, 124011 (2013) [arXiv:1303.1535].

[3] T. Padmanabhan, Gen.Rel.Grav, 46, 1673 (2014) [arXiv:1312.3253].

[4] T. Padmanabhan, Mod.Phys.Letts A, 30, 1540007 (2015) [arXiv:1410.6285].

[5] A. Mukhopadhyay, T. Padmanabhan, Phys.Rev., D 74, 124023 (2006) [hep-th/0608120]

[6] P. C. W. Davies, J. Phys., A 8, 609 (1975); W. G. Unruh, Phys. Rev. D 14, 870 (1976).

[7] Sumanta Chakraborty, Krishnamohan Parattu, T. Padmanabhan, (2015) Gravitational Field equations near an Arbitrary Null Surface expressed as a Thermodynamic Identity, [arXiv:1505.05297]

[8] Sumanta Chakraborty, T. Padmanabhan, (2015) in preparation.