

Иванов М.А.

## КВАНТОВАЯ ГРАВИТАЦИЯ И НАБЛЮДАЕМАЯ КАРТИНА ВСЕЛЕННОЙ

В первой трети XX века были совершены два интеллектуальных прорыва – созданы квантовая механика и общая теория относительности. Великие теории утвердились за десятилетия как столпы физики. Но между ними так и не удалось построить соединяющий мост – квантовую теорию гравитации, хотя были предприняты огромные усилия. Существующие модели не предсказывают заметных эффектов и не имеют экспериментального подтверждения. В тот же период было сделано еще одно открытие – обнаружено красное смещение света удаленных галактик. Со временем оно породило современную космологию, в которой вселенная считается расширяющейся, а управляет расширением теория Эйнштейна. В 1998 году наблюдения показали, что свет далеких сверхновых звезд дополнительно ослабляется; это было интерпретировано как проявление темной энергии [1,2].

В моей модели квантовой гравитации [3] возможна другая интерпретация наблюдаемой картины вселенной. В ней красное смещение вызывается взаимодействием фотонов с гравитонами фона при лобовых столкновениях, а дополнительное ослабление излучения – рассеянием фотонов при нелобовых столкновениях с гравитонами. В Табл. 1, взятой из [4], приведены результаты сравнения данной модели и стандартной космологической модели с данными наблюдений за сверхновыми, гамма-вспышками и квазарами ( $\chi^2$  – параметр качества подгонки,  $C.L.$  – доверительная вероятность,  $b$  – параметр ослабления излучения в модели [3],  $\Omega_M$  – плотность материи в стандартной модели).

Таблица 1. Результаты сравнения двух моделей с данными наблюдений  
модель квантовой гравитации [3]

набор данных	$b$	$\chi^2$	$C.L.$ , %
SCP Union 2.1	2.137	239.635	100
JLA	2.365	30.71	43.03
109 long GRBs	2.137	70.39	99.81
44 long GRBs,	2.137	40.585	57.66
the Amati calibration	<b>1.885</b>	39.92	60.57
44 long GRBs [18],	2.137	43.148	46.5
the Yonetoku calibration	<b>1.11</b>	32.58	87.62
quasars	2.137	23.378	13.73

стандартная космологическая модель

набор данных	$\Omega_M$	$\chi^2$	$C.L.$ , %
SCP Union 2.1	0.30	217.954	100
JLA	0.30	29.548	48.90
109 long GRBs	0.30	66.457	99.94
44 long GRBs,	0.30	40.777	56.81
the Amati calibration	<b>0.49</b>	40.596	57.61
44 long GRBs,	0.30	38.456	66.85
the Yonetoku calibration	<b>1.0</b>	34.556	81.72
quasars	0.30	21.368	21.03

В обоих случаях получены схожие вероятности подгонки. Для гамма-вспышек при калибровке Енетоку данная модель выделяет значение  $b=1,11$ , тогда как для сверхновых – значение  $b=2,137$ . Разное ослабление излучения для мягкого и жесткого излучения характерно только для этой модели и невозможно в стандартной модели. Другое предсказание модели – это постоянство отношения  $\frac{H(z)}{1+z}$ , где  $H(z)$  – параметр Хаббла,  $z$  – красное смещение. На Рис. 1 показаны результаты оценки постоянства этого отношения (среднее и отклонения от него на  $\pm\sigma$ ) по наблюдаемым значениям (точки) [5]. Доверительная вероятность подгонки равна 99,9999%. В стандартной модели это отношение должно меняться при ускорении/торможении расширения вселенной.

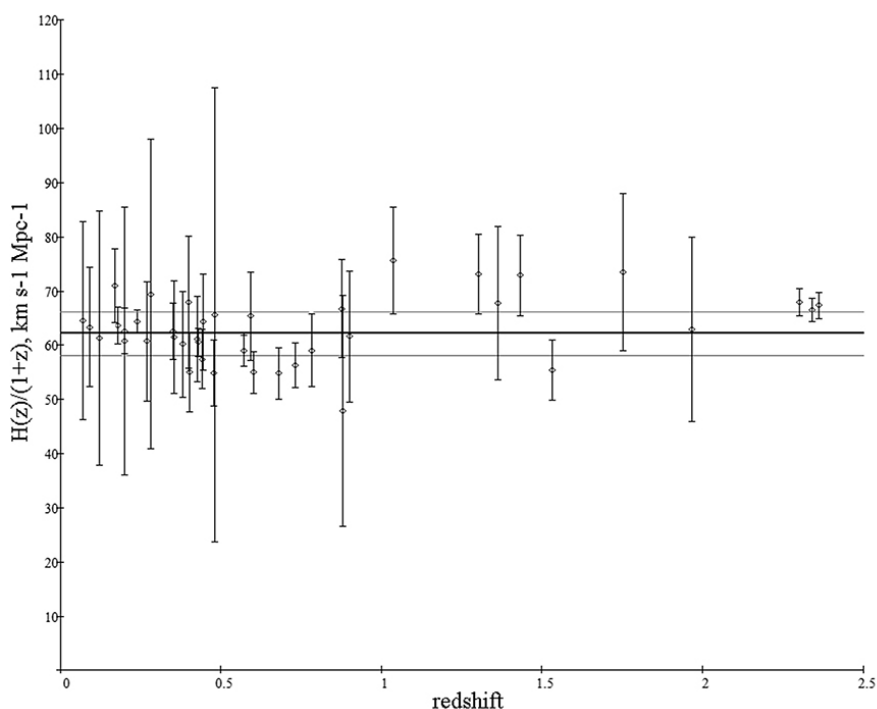


Рис. 1. Оценка постоянства отношения  $\frac{H(z)}{1+z}$  по наблюдаемым значениям (точки) [5].

В этой модели далекие области вселенной наблюдателю не видны из-за сильного ослабления света; удаленный от нас наблюдатель на границе видимого нами мира видит свою часть вселенной, отличную от нашей и только частично с ней пересекающуюся.

[1] Riess, A.G. et al. AJ 1998, **116**, 1009.

[2] Perlmutter, S. et al. ApJ 1999, **517**, 565.

[3] Ivanov, M.A. In the book "Focus on Quantum Gravity Research", Ed. D.C. Moore, Nova Science, NY - 2006 - pp. 89-120.

[4] Ivanov, M.A. In Proc. Int. Conf. Cosmology on Small Scales 2016, Prague (Eds. M. Krizek, Yu. Dumin), pp. 179-196; архив БГУИР: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/7574>.

[5] Zhang, M.-J., Xia, J.-Q. [arXiv:1606.04398 [astro-ph.CO]].