

Затмение Хаббла: Лемэтр и цензура

Д. Блок (ЮАР)

Перевод М.Х. Шульмана (shulman@dol.ru)

[arXiv:1106.3928v2](https://arxiv.org/abs/1106.3928v2) [physics.hist-ph]

June 18, 2011

“A Hubble Eclipse: Lemaitre and Censorship”

David L. Block, School of Computational & Applied Mathematics, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.

Решающий год 1927

Перед нами (рис. 1) два экспериментальных определения угла наклона на диаграмме “радиальная скорость – расстояние”. Одно всегда будут помнить и ссылаться на него; второе экспериментальное определение, выполненное Лемэтром (1927), неизменно остается скрытым в темноте.

Сплошная линия в правой части диаграммы (рис. 1) основана на наблюдательных данных, представленных и обсуждавшихся в основополагающей статье Ж. Лемэтра 1927 года, где он вычислил темп расширения, равный 625 км/с/Мпк.

Двумя годами позже Хаббл (1929) опубликовал знаменитую зависимость (левая часть рис. 1), и наименования “постоянная Хаббла” и “зависимость Хаббла” навсегда закрепляются в астрономической литературе и энциклопедиях. Но почему? Разве не говорит рис. 1 о противоположном, о *постоянной Лемэтра* и о соотношении “*скорость – расстояние*” Лемэтра?

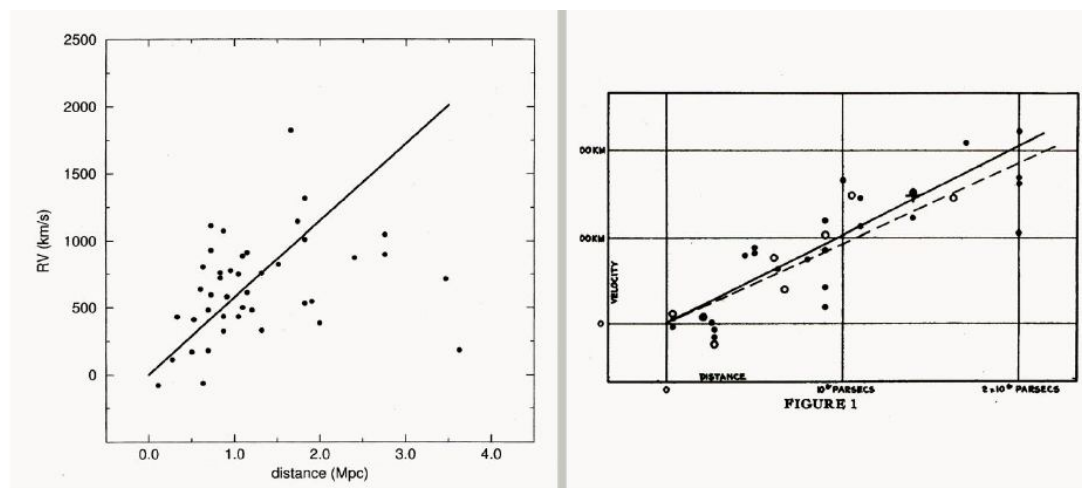


Рисунок 1.

Левая сторона: Данные, использованные Лемэтром (1927) для первого экспериментального определения темпа расширения Вселенной (625 км/с/Мпк), теперь известного как постоянная ‘Хаббла’. Диаграмму восстановил Н. Duerbeck, она использована с его разрешения.

Правая сторона: Зависимость “радиальная скорость – расстояние”, опубликованная Хабблом двумя годами позже, в 1929 году, с “оптимальным” наклоном 530 км/с/Мпк.



Выделенные красным фрагменты, относящиеся к дискуссии и использованию радиальных скоростей галактик и их расстояний Лемэтром (1927), были целенаправленно изъяты в английском переводе (см. следующую страницу – М.Х.Ш.)

Сам заголовок оригинальной статьи Лемэтра 1927 года указывает читателю, что содержание представляет собой синтез теории и наблюдений:

“Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques”, что в переводе на русский означает: “Однородная Вселенная постоянной массы и возрастающего радиуса, **объясняющая радиальные скорости внегалактических туманностей**” (выделено автором статьи).

Примечание М.Х.Ш.: Выполненный мной полный перевод статьи Лемэтра можно найти по ссылке: www.timeorigin21.narod.ru/rus_translation/Lemaitre_1927_rus.pdf. Ниже я воспроизвожу перевод вышеприведенной купюры:

Штромберг приводит радиальные скорости 43-х внегалактических туманностей. Видимая величина этих туманностей используется в работе Хаббла. Отсюда возможно вывести их расстояние, поскольку Хаббл показал, что внегалактические туманности имеют абсолютные величины, существенно равные между собой (величина – от 15,2 до 10 парсек, индивидуальные отклонения в ту или другую сторону могут достигать двукратного значения), расстояние r , выраженное в парсеках, дается тогда формулой $\log r = 0,2m + 4,04$.

Мы получаем расстояние порядка 10^6 парсек, изменяющееся от нескольких десятых до 3,3 миллионов парсек. Результирующая вероятная ошибка вследствие разброса по абсолютной величине оказывается значительной. При разности абсолютной величины в плюс-минус два раза, расстояние составляет от 0,4 до 2,5 этого вычисленного значения. Кроме того, вероятная ошибка растет пропорционально расстоянию. Можно допустить, что для расстояния в миллион парсек ошибка в результате разброса величин имеет тот же порядок, что и в результате разброса скоростей. Действительно, разброс величины, отвечающей собственной скорости 300 км, равен собственной скорости Солнца относительно туманностей. Можно надеяться избежать систематической ошибки, придав

наблюдениям веса, пропорциональные $\frac{1}{\sqrt{1+r^2}}$, где r – расстояние в миллионах парсек.

Используя 42 туманности, фигурирующие в списках Хаббла и Штромберга⁽¹⁾ и учитывая собственную скорость Солнца (300 км в направлении $\alpha = 315^\circ$, $\delta = 62^\circ$), находим среднее расстояние 0,95 миллионов парсек, т.е. 625 км/с на 10^6 парсек⁽²⁾.

Мы примем

$$\frac{R'}{R} = \frac{v}{rc} = \frac{625 \times 10^5}{10^6 \times 3,08 \times 10^{18} \times 3 \times 10^{10}} = 0,68 \times 10^{-27} \text{ cm}^{-1} \quad (24)$$

⁽¹⁾ Не учитывался объект N.G.G. 5194, ассоциированный с N.G.G. 5195. Введение Магелланового облака не оказало бы влияния на результат.

⁽²⁾ Если не присваивать весов наблюдениям, то можно получить 670 км/с на $1,16 \cdot 10^6$ парсек, 575 км/с на 10^6 парсек. Некоторые авторы пытались сделать очевидным соотношение между v и r , но получили лишь слабую корреляцию между этими двумя величинами. Ошибка в определении индивидуальных расстояний того же порядка величины, что и интервал, который покрывают наблюдения, и собственная скорость туманностей (во всех направлениях) оказывается большой (300 км/с по данным Stromberg'a), и кажется, что эти результаты не свидетельствуют ни за, ни против релятивистской интерпретации эффекта Доплера. Все, что позволяет сделать погрешность, это предположить, что v пропорционально r , и попытаться избежать систематической ошибки при определении отношения v / r . См. LUNDMARK. The determination of the curvature of space time in de Sitter's world M. N., vol. 84, p. 747, 1924, и Stromberg, loc. cit.

Лемэтр был не только выдающимся космологом теоретиком, но имел также блестящую подготовку в наблюдательной астрономии, занимавшийся такими вопросами, как эффективная температура звезд, тригонометрические параллаксы, абсолютные болометрические магнитуды, последовательностям карликов и гигантов на диаграмме светимости, и тому подобными проблемами.

Лемэтр в вышеописанной статье не только вывел линейное соотношение между радиальными скоростями галактик и расстояниями до них, но и попытался определить темп, с которым Вселенная расширяется... сплав деятельности теоретика и наблюдателя. В английской версии были сделаны купюры, полностью исключаящие все обсуждение Лемэтром связи с использованием им существующих наблюдательных данных. В оригинальной версии статьи 1927 года Лемэтр тщательно использует радиальные скорости 42 внегалактических туманностей, табулированных в работе Штромберга (Stromberg 1925), и

преобразует видимые магнитуды m в расстояния $[\log r = 0.2m + 4.04]$, следуя Хабблу (1926).

Фактическое значение, которое Лемэтр получил в 1927 году для темпа расширения Вселенной (исключенное при переводе) составляет 625 км/с/Мпк. Не только этот верхний фрагмент был изъят (верхний правый на рис. 2), но и, что настораживает, из уравнения (24) в английском переводе также старательно было удалено значение 625 км/с/Мпк! В английском переводе только восемь слов между уравнениями (23) и (24), т.е. имеет место полное исключение первого эмпирического определения Лемэтром скорости 625 км/с/Мпк, приведенного им в оригинальной версии уравнения (24).

Затмение Хаббла

А теперь кое-что об умонастроениях Эдвина Хаббла. Он был яростным патриотом, как мы видим из его письма к де Ситтеру, датированного 21 августа 1930 года, в котором Хаббл пишет:

“Я рассматриваю соотношение скорость–расстояние, **его формулировку**, проверку и подтверждение как вклад обсерватории Маунт Вилсон, и я глубоко заинтересован в его признании как таковом (I consider the velocity-distance relation, **its formulation**, testing and confirmation, as a Mount Wilson contribution and I am deeply concerned in its recognition as such.)” (подчеркнуто автором статьи).

Однако рис.1 свидетельствует об ином, и Нуссбаумер и Биери (Nussbaumer and Bieri 2009) отмечают:

“... **формулировка** и указание на ее центральное место в космологии были даны впервые Лемэтром ... невозможно оправдать приоритет Хаббла его статьей 1929 года в качестве оригинального открытия линейного соотношения скорость-расстояние ...” (подчеркнуто автором статьи).

Хаббл отодвинул Лемэтра в тень. Но это был не единственный пример. Так, для публики имя покойного Джона Рейнольдса (JH Reynolds, 1874-1949) также скрыто во тьме. Причина: *У Хаббла была весьма селективная методология не ссылаться на ученых-предшественников, выдвигавших оригинальные идеи.*

Каждый, изучающий морфологию галактик, полагает, что классификация галактик впервые была предложена Хабблом. Даже “Атлас Хаббла” подтверждает это. Однако не было своевременного признания ведущей роли м-ра Джона Рейнольдса из Англии. В нашей книге, озаглавленной “Скрытые во тьме” (*Shrouds of the Night*, Block and Freeman, 2008), мы воспроизводим письмо от Хаббла к Рейнольдсу, где Хаббл побуждает Рейнольдса ускорить разработку схемы классификации галактик. Рейнольдс принял вызов Хаббла, и его схема классификации была опубликована в 1920 (Reynolds, 1920).

Шесть лет спустя Хаббл публикует свою окончательную работу о классификации галактик, и во всем мире астрономы все еще говорят о “схеме классификации галактик Хаббла”.

Как показано в нашей книге, Хаббл тщательно изучал Рейнольдса (Reynolds 1920) и собственноручно делал комментарии на его работе. (Например, все нижеследующие классы Рейнольдса II, III и IV помечены как Sa, Sb и Sc Хабблом. Я в неоплатном долгу перед Алланом Сэндиджем (Allan Sandage), который показал мне эти карандашные пометки, несомненно принадлежащее руке Эдвина Хаббла). Аллан Сэндидж далее подтверждает, что соответствие между типами Рейнольдса и Хаббла однозначное (“one-to-one”).

Работа Хаббла (Hubble 1926) появилась в печати шесть лет спустя после работы Рейнольдса (Reynolds 1920), Но имя Рейнольдса полностью было вытеснено именем Хаббла. И то же самое имеет место с диаграммой “Hubble tuning fork” и “профилем светимости Хаббла (Hubble luminosity profile)”. Целый ряд “затмений” (см. Block and Freeman, 2008 и ссылки там; заметим, что в работе Хаббла 1926 года нет диаграммы “tuning fork”).

Тень Хаббла упала и на Лемэтра – первооткрывателя расширяющейся вселенной и темпа ее расширения, см. также блестящую и всестороннюю дискуссию между Крэгом и Смитом (Kragh and Smith, 2003). Неизвестно, кто вычеркнул решающие фрагменты из английского перевода, но мне совершенно очевидно, что было сделано абсолютно целенаправленно – и, я думаю, в полном согласии с другими главными “затмениями”, совершенными Хабблом.

Космический Телескоп “Лемэтр”?

Одна из основополагающих работ Галилея была озаглавлена “Sidereus Nuncius” – звездный посланник. Я хотел бы отметить призыв Джона Фаррела (John Farrell) после этой конференции, чтобы появился “Космический телескоп Лемэтр (Lemaître Space Telescope)”, названный в честь звездного посланника и священника из Бельгия.

Предоставляю заключительное слово о легендарном Лемэтре Нуссбаумеру и Биери (Nussbaumer and Bieri, 2009):

“Даже в своей известной работе ‘The Realm of the Nebulae’, опубликованной в 1936 году, он [Хаббл] не сделал ни одной ссылки на Лемэтра. Боялся ли он, что жемчужина могла выпасть из его короны, если люди узнают о пионерском приоритетном синтезе теории и наблюдательных данных Лемэтра за два года до того, как Хаббл предложил свое *подтверждение?*” (курсив мой).

Благодарности

Прежде всего и более всего я благодарю моего соавтора по книге “Скрытые в тени (*Shrouds of the Night*)” Фримэна (KC Freeman) за его неоценимую пронизательность, ободрение и поддержку, а также за совместную поездку на конференцию в Кембридже, посвященную Лемэтру. Персональные письма и факсы от покойного Аллана Сэндиджа ко мне являются настоящими сокровищами. Я глубоко обязан Гарри Нуссбаумеру из университета ЕТН (Цюрих) и моему другу Оуэну Гингериху (Гарвард). Во время представления этой статьи было очень интересно узнать от профессора ван ден Берга (van den Bergh, Канада), что он независимо изучал странную судьбу отсутствующих параграфов в английском переводе статьи Лемэтра (1927). Остается с удовольствием поблагодарить профессора Холдера (R. Holder) и профессора Александра (D. Alexander) за мое приглашение на эту презентацию как в устной, так и в письменной форме.

Ссылки

- Block, D.L. & Freeman, K.C. 2008. *Shrouds of the Night* (Springer, New York)
 Hubble, E. 1926, *Extra-galactic nebulae*. ApJ, **64**, 321.
 Hubble, E. 1929. *A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae*. PNAS, **15**, 168.
 Kragh, H. & Smith, R.W. 2003. *Who discovered the expanding universe?* History of Science, **41**, 141.

- Lemaitre, G. 1927. *Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant, rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extra-galactiques*. Annales de la Société scientifique de Bruxelles, Série A, **47**, 49 translated into English in MNRAS, **91**, 483.
- Nussbaumer, H. & Bieri, L. 2009. *Discovering the Expanding Universe*. CUP.
- Reynolds, J.H. 1920, *Photometric measures of the nuclei of some typical spiral nebulae*. MNRAS. **80**, 746.
- Stromberg, G. 1925. *Analysis of radial velocities of globular clusters and non-galactic nebulae*. ApJ, 61, 353. [To appear in "Georges Lemaitre: Life, Science and Legacy. Proceedings of the 80th Anniversary Conference held by the Faraday Institute, St Edmund's College, Cambridge]