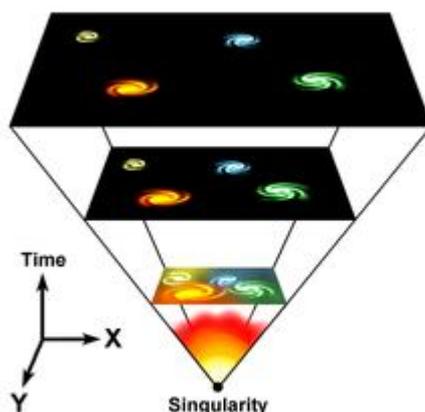


Этот материал является переводом текста статьи из Википедии
http://en.wikipedia.org/wiki/Georges_Lema%C3%AEtre
(версия от 14 ноября 2013 года, 15:11).

Перевод М.Х. Шульмана (shulman@dol.ru, www.timeorigin21.narod.ru)

Жорж Лемэтр (Georges Lemaître)



Согласно теории Большого Взрыва, Вселенная возникла из очень плотного и горячего состояния (сингулярности). Само по себе пространство непрерывно расширяется, а вместе с этим разбегаются галактики, как изюминки в разбухающем кексе. Художник проиллюстрировал расширение фрагмента плоской Вселенной.

Монсеньер Жорж Лемэтр, священник и ученый

Родился:	17 июля 1894 года, Шарлеруа, Бельгия
Умер:	20 июня 1966 года (в возрасте 71 года), Лувен, Бельгия
Национальность:	Бельгиец
Область деятельности:	Космология, астрофизика
Место работы:	Католический университет в Лувене
Образование:	Кембриджский университет
Научный руководитель:	Harlow Shapley
Докторанты:	Louis Philippe Bouckaert
Наиболее известные достижения:	Теория расширения Вселенной Теория Большого Взрыва Координаты Лемэтра
Образец подписи:	

Монсеньер Жорж Анри Жозеф Эдуар Лемэтр (17 июля 1894 года – 20 июня 1966 года) был бельгийским священником, астрономом и профессором физики в католическом университете Лувена.^[1] Он был первым, кто предложил теорию расширения Вселенной, обычно приписываемую Эдвину Хабблу.^{[2][3]} Он также первым вывел так называемый закон Хаббла и выполнил оценку параметра, именуемого постоянной Хаббла, о которой сообщил в публикации 1927 года, за два года до статьи Хаббла.^{[4][5][6][7]} Лемэтр также предложил то, что сейчас называют теорией Большого взрыва – происхождения Вселенной. Сам Лемэтр называл “гипотезой первичного атома”.^[8]

Биография:

После получения классического образования в иезуитском коллеже Сакре-Кёр (Шарлеруа), Лемэтр начал изучать гражданское инженерное дело в католическом университете в Лувене в возрасте 17-ти лет. В 1914 году он прервал занятия ради службы в артиллерии на время Первой Мировой войны. По окончании службы он получил Бельгийский крест с пальмовыми ветвями.

После войны он изучал физику и математику и начал подготовку к посвящению в священнослужители. В 1920 году он получил ученую степень за диссертацию, озаглавленную "*Аппроксимация функций многих действительных переменных (L'Approximation des fonctions de plusieurs variables reelles)*", написанную под руководством Шарля де ля Валле-Пуссэн ([Charles de la Vallée-Poussin](#)). В священники он был посвящен в 1923 году.

В 1923 году он в качестве аспиранта в области астрономии поехал в Кембриджский университет, год проведя в St. Edmund's House (теперь St. Edmund's College, Cambridge). Он работал с Артуром Эддингтоном ([Arthur Eddington](#)), который приобщил его к современной космологии, звездной астрономии и численному анализу. Следующий год он провел в Обсерватории Гарвардского Колледжа в Кембридже, Массачузетс, вместе с Халоу Шепли (Harlow Shapley), который сделал себе имя своими работами по туманностям, и в Массачузетском Технологическом Институте, где он оформил свою научную докторантуру.

В 1925 году, вернувшись в Бельгию, он на внештатной основе стал лектором (he became a part-time lecturer) в католическом университете в Лувене. Там он начал готовить работу, которая принесла ему всемирную известность после ее публикации в 1927 году в *Анналах научного общества Брюсселя (Annales de la Societe Scientifique de Bruxelles)* под заголовком "Однородная Вселенная постоянной массы и возрастающего радиуса, объясняющая радиальные скорости внегалактических туманностей"¹ (Un Univers homogene de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nebuleuses extragalactiques").^[9] В этой работе он представил свою новую идею расширяющейся Вселенной (он также вывел закон Хаббла и представил первую наблюдательную оценку постоянной Хаббла^[10]), но еще не упоминал о первичном атоме. Вместо этого была использована собственная модель конечной статической Вселенной Эйнштейна. Эта статья имела малый отклик, поскольку журнал, в котором она была опубликована, не пользовался широкой известностью среди астрономов за пределами Бельгии; в 1931 году Лемэтр перевел эту статью на английский язык с помощью Артура Эддингтона, но ее фрагмент, связанный с оценкой величины "постоянной Хаббла", в этой статье 1931 года переведен не был по причинам, которые сам он никогда не объяснял^[11] (уже совсем недавно – см. публикацию http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_translation/Mario_Livio_rus.pdf – были подведены итоги этой истории).

В то время Эйнштейн, не подвергая сомнению математическую корректность теории Лемэтра, отказывался принять идею расширения Вселенной; Лемэтр вспоминал его комментарий: "Ваши вычисления корректны, но Ваша физика неприемлема (Vos calculs sont corrects, mais votre physique est abominable)"^[12]. В том же году Лемэтр вернулся в МТИ, где представил свою докторскую диссертацию *Гравитационное поле в жидкой сфере с однородной неизменной плотностью в соответствии с теорией относительности (The gravitational field in a fluid sphere of uniform invariant density according to the theory of relativity)*.

¹ См. русский перевод: http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_translation/Lemaitre_1927_rus.pdf - МХШ

Получив докторскую степень (PhD), он стал ординарным профессором в католическом университете Лувена.

В 1930 году Эддингтон опубликовал в журнале [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#) большой комментарий к статье Лемэтра 1927 года, в которой он охарактеризовал ее как "бриллиантовое решение" в понимании проблемы космологии.^[13] Оригинальная статья была опубликована в сокращенном английском переводе в 1931 году, вслед за продолжением Лемэтра в ответ на комментарии Эддингтона.^[14] Затем Лемэтр был приглашен в Лондон для принятия участия в заседании Британской Ассоциации ([British Association](#)) по поводу соотношения между физической Вселенной и духовными представлениями. Там он предположил, что Вселенная расширялась из начальной точки, которую он назвал "Первичный атом (Primeval Atom)", и развил эту точку зрения в докладе, опубликованном в [Nature](#).^[15] Сам Лемэтр также описал свою теорию как "Космическое Яйцо, взорвавшееся в момент рождения Вселенной (Cosmic Egg exploding at the moment of the creation)"; она более известна под именем "Теории Большого Взрыва" – термин ввел Фред Хойл ([Fred Hoyle](#)), который был приверженцем теории стационарной Вселенной.

Это предложение было в тот момент скептически встречено научным сообществом. Эддингтон назвал идею Лемэтра неудовлетворительной. Эйнштейн нашел ее подозрительной, он считал ее неоправданной с физической точки зрения. С другой стороны, Эйнштейн посоветовал Лемэтру рассмотреть возможность моделей с неизотропным расширением, так что очевидно, что он не отрицал полностью саму концепцию. Он также оценил аргумент Лемэтра, согласно которому статическая модель Вселенной Эйнштейна не может быть бесконечно продолжена в прошлое.

В январе 1933 года Лемэтр и Эйнштейн (которые встречались в 1927 году в Брюсселе на Сольвеевском Конгрессе, в 1932 году в Бельгии во время периодически проводимых конференции, и позже в 1935 году в Принстоне) вместе путешествовали в Калифорнию для участия в серии семинаров. После того, как бельгийский ученый подробно изложил свою теорию, Эйнштейн выслушал, ему это понравилось, и он счел нужным сказать: "Это наиболее красивое и удовлетворительное объяснение рождения Вселенной, которое я когда-либо слышал". Однако существуют сомнения по поводу этой цитаты в тогдашней прессе, и может быть, что Эйнштейн на самом деле не говорил обо всей теории в целом, но о предположении Лемэтра, что космические лучи могут на самом деле быть остаточными артефактами начального "взрыва". Однако более поздние исследования космических лучей, предпринятые Робертом Милликаном ([Robert Millikan](#)), опровергли эти предположения.

В 1933 году, когда он продолжил развитие своей теории расширяющейся Вселенной и опубликовал более подробную версию в *Анналах брюссельского научного общества (Annals of the Scientific Society of Brussels)*, Лемэтру досталась наибольшая слава. Вся мировая пресса называла его знаменитым бельгийским ученым и лидером новой космологической физики.

17 марта 1934 года Лемэтру была присуждена премия Франки (*Prix Francqui*) – престижная бельгийская премия, присуждаемая с 1933 года ежегодно молодому бельгийскому учёному или преподавателю. Рекомендателями были Альберт Эйнштейн, Шарль де Валле-Пуссэн и Александр де Амтин ([Alexandre de Hemptinne](#)). Членами международного жюри были Эддингтон, Ланжевен ([Langevin](#)) и Теофил де Донде ([Theophile de Donder](#)). Другое отличие, предусмотренное бельгийским правительством для выдающихся ученых, было присуждено ему в 1950 году: премия за прикладные исследования за десятилетний период (1933–1942).

В 1936 году он был избран членом Папской Академии Наук ([Pontifical Academy of Sciences](#)). Там он сыграл активную роль, став ее президентом в марте 1960 года и оставаясь им до самой смерти. Во время Второго Ватиканского Собора ([Vatican II](#), 1962 - 1965) ему предложили принять участие в первой специальной комиссии по изучению проблемы контрацепции. Однако, поскольку он не мог приезжать в Рим по состоянию здоровья (в декабре 1964 он перенес сердечный приступ), Лемэтр заколебался и даже выразил свое удивление этим выбором, сказав своему коллеге – доминиканцу П. Анри де Ридматтену ([P. Henri de Riedmatten](#)), что он считает опасным для математика выходить за пределы своей области знания.^[16] В 1960 году папа Иоанн XXIII удостоил его звания прелата ([prelate](#) - [Monsignor](#)).

В 1941 году он был избран членом Королевской Академии наук и искусств Бельгии.

В 1946 году он опубликовал свою книгу *Гипотеза Первичного Атома* (*L'Hypothese de l'Atome Primitif*). Она была переведена в том же году на испанский, а 1950 году – на английский языки.

В 1951 году папа Пий XII объявил, что теория Лемэтра стала научным подтверждением креационизма и католицизма. Однако Лемэтр направил папе обращение^{[17][18]}. Когда Лемэтр и научный советник папы Дэниел О'Коннел (Daniel O'Connell) рекомендовали папе никогда больше публично не упоминать о креационизме, папа принял эту рекомендацию. Он рекомендовал папе не делать заявлений, касающихся космологии^[19]. Хотя и будучи посвящен в римско-католический сан, он всегда был против смешивания науки с религией.^[20]

В 1953 году он получил медаль Эддингтона от Королевского астрономического общества.^{[21][22]}

На протяжении 1950-х годов он понемногу продолжал свою педагогическую деятельность, полностью завершив ее, когда в 1964 году получил статус эмерита (Эмерит (*emeritus* — отслуживший, старый) — обозначение для католических священников, которые в связи с преклонным возрастом освобождены от исполнения своих ежедневных обязанностей).

В конце своей жизни он все больше времени уделял численным вычислениям. На самом деле он был замечательным алгебраистом и расчетчиком. С 1930 года он использовал наиболее мощное в то время вычислительное устройство [Mercedes](#). В 1958 году он внедрил в университете компьютер [Burroughs E 101](#), ставшую там первой электронной машиной. Лемэтр поддерживал активный интерес к развитию компьютеров и проблемам компьютерных языков и программирования. Это был наибольший интерес его жизни в последние годы, поглотивший его целиком.

Он скончался 20 июня 1966 года, вскоре после того, как он узнал об открытии реликтового космического излучения, которое подтвердило его интуитивные представления о возникновении Вселенной.

В 2005 году Лемэтр стал 61-м в списке “Великие бельгийцы” по версии телепрограммы [Flemish](#) на [VRT](#). В том же году он стал 78-м в списке “Великие бельгийцы” по версии [RTBF](#).

Научная деятельность:

Лемэтр был в числе пионеров применения общей теории относительности А. Эйнштейна в космологии. В статье 1927 года, которая появилась на 2 года раньше поворотной статьи Эдвина Хаббла, Лемэтр вывел то, что известно под именем закона Хаббла и выдвинул его в качестве порождающего феномена в релятивистской космологии. Лемэтр также оценил числовое значение постоянной

Хаббла. Однако данные, использованные Лемэтром, не позволили ему доказать, что предложенное им соотношение было действительно линейным, это показал Хаббл двумя годами позже.

Эйнштейн скептически отнесся к статье Лемэтра. Когда последний обратился к Эйнштейну на Сольвеевском конгрессе 1927 года, тот сообщил ему, что Александр Фридман ([Alexander Friedmann](#)) предложил подобное решение уравнений Эйнштейна в 1922 году, в котором допускалась возможность возрастания радиуса Вселенной со временем. (Эйнштейн также критиковал и вычисления Фридмана, но затем отозвал свой комментарий.) В 1931 году – свой великий год (*annus mirabilis*),^[23] Лемэтр опубликовал статью в [Nature](#) с изложением своей идеи " первичного атома (primeval atom)".

Фридман жил и работал в СССР и умер в 1925 году, вскоре после открытия метрики Фридмана-Лемэтра-Робертсона-Уолкера ([Friedmann–Lemaître–Robertson–Walker metric](#)). Так как Лемэтр жил в Европе, его научная деятельность была мало известна в Соединенных Штатах, в отличие от живущих там Хаббла или Эйнштейна. Это произошло потому, что Лемэтр:

- Был хорошо знаком с работой астрономов и сделал свою теорию проверяемой, согласующейся с тогдашними наблюдениями, в частности – с величиной красного смещения галактик и линейной связью расстояния до галактик со скоростью их разбегания;
- Предложил свою теорию в подходящее время, поскольку вскоре Хаббл опубликовал свое соотношение "расстояние – скорость", которое хорошо соответствовало идее расширяющейся Вселенной и, следовательно, теории Большого Взрыва;
- Он обучался под руководством Артура Эддингтона, который был уверен, что Лемэтр получит признание в научном сообществе.

И Фридман, и Лемэтр предложили релятивистскую космологию, допускающую расширение Вселенной. Однако Лемэтр был первым, кто понял, что расширение Вселенной объясняет эффект красного смещения галактик. Далее он заключил, что должно было иметь место что-то типа начального взрыва. В 1980-х годах Алан Гус ([Alan Guth](#)) и Андрей Линде ([Andrei Linde](#)) модифицировали эту теорию, добавив туда этап инфляции.

Эйнштейн сначала не согласился с Фридманом, а затем и с Лемэтром (в частном разговоре), утверждая, что не все математически правильные теории приводят к правильной физике. После публикации открытия Хаббла, Эйнштейн быстро и публично признал теорию Лемэтра, помогая тем самым и теории, и ее автору добиться общего признания.^[24]

Лемэтр был также одним из первых сторонников использования компьютеров для космологических вычислений. В своем университете он ввел первый компьютер ([Burroughs E101](#)) в 1958 году и был одним из разработчиков алгоритма быстрого преобразования Фурье ([Fast Fourier transform](#)).^[25]

В 1933 году Лемэтр нашел важное неоднородное решение полевых уравнений Эйнштейна, описывающих сферическое облако пыли – метрику Лемэтра-Толмена ([Lemaître–Tolman metric](#)).

В 1931 году Лемэтр был первым ученым, предположившим, что расширение Вселенной на самом деле было ускоренным, что подтверждено наблюдательно в 1990-х на базе сильно удаленных сверхновых типа IA с помощью Космического Телескопа Хаббл.^[26]

В 1948 году Лемэтр опубликовал ^[27] блестящее математическое эссе "Кватернионы и эллиптическое пространство", которое прояснило темные вопросы. Вильям Кингдон Клиффорд ([William Kingdon Clifford](#)) загадочно описал эллиптическое пространство в 1873 году в период, когда повсеместно

упоминались версоры ([versors](#)). Лемэтр развил теорию кватернионов, исходя из основных принципов, так что к числу таковых можно было бы отнести его собственные результаты, но он обращался к “Эрлангенской программе” в геометрии, но применительно к развитию метрики эллиптического пространства. [H. S. M. Coxeter](#), другой разработчик эллиптической геометрии, подвел итог работе Лемэтра для [Mathematical Reviews](#).

В честь него названы:

- Лунный кратер Лемэтр
- Вселенная Фридмана – Лемэтра – Робертсона – Уолкера
- Координаты Лемэтра
- Наблюдатели Лемэтра в системе отсчета вакуума Шварцшильда
- Малая планета 1565 Лемэтр
- Пятый европейский автоматический грузовой космический корабль (Жорж Лемэтр ATV-005)
- Норвежский музыкальный трек “Лемэтр”

Труды Лемэтра:

- G. Lemaître, *Discussion sur l'évolution de l'univers*, 1933
- G. Lemaître, *L'Hypothèse de l'atome primitif*, 1946
- G. Lemaître, *The Primeval Atom - an Essay on Cosmogony*, D. Van Nostrand Co, 1950.
 - ["The Primeval Atom,"](#) in Munitz, Milton K., ed., *Theories Of The Universe*, The Free Press, 1957.
- Lemaître, G. (1931). "The Evolution of the Universe: Discussion". *Nature* **128** (3234): 699–701. [Bibcode:1931Natur.128..704L](#). [doi:10.1038/128704a0](#).
- Lemaître, G. (1927). "Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques". *Annals of the Scientific Society of Brussels* **47A**: 41. (French)
(Translated in: "A Homogeneous Universe of Constant Mass and Growing Radius Accounting for the Radial Velocity of Extragalactic Nebulae". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **91**: 483–490. 1931. [Bibcode:1931MNRAS..91..483L](#).)
- G. Lemaître (1931-05-09). ["The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory"](#). *Nature* **127** (3210). [Bibcode:1931Natur.127..706L](#). [doi:10.1038/127706b0](#). Retrieved 2012-02-28.

См. также:

- [List of Roman Catholic cleric–scientists](#)
- [List of Christian thinkers in science](#)

Ссылки:

1. ["Obituary: Georges Lemaître"](#). *Physics Today* **19** (9): 119. September 1966. [doi:10.1063/1.3048455](#).
2. <http://www.nature.com/news/2011/110627/full/news.2011.385.html>
3. <http://www.nature.com/nature/journal/v479/n7372/full/479171a.html#/ref2>
4. [Sidney van den Bergh arxiv.org](#) 6 Jun 2011 [arXiv:1106.1195v1](#) [physics.hist-ph]

5. David L. Block arxiv.org 20 Jun 2011 & 8 Jul 2011 [arXiv:1106.3928v2](https://arxiv.org/abs/1106.3928v2) [physics.hist-ph]
6. Eugenie Samuel Reich [Published online 27 June 2011| Nature| doi:10.1038/news.2011.385](https://doi.org/10.1038/news.2011.385)
7. <http://www.nature.com/nature/journal/v479/n7372/full/479171a.html>
8. [A Science Odyssey: People and Discoveries: Big bang theory is introduced](#)
9. G. Lemaitre (April 1927). ["Un Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques"](#). *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles* (in French) **47**: 49. [Bibcode:1927ASSB...47...49L](#).
10. Ari Belenkiy: Alexander Friedmann and the origins of modern cosmology. *Phys. Today* 65(10), 38 (2012); doi: 10.1063/PT.3.1750
11. Michael Way and Harry Nussbaumer [Published online August 2011| Physics Today| doi:10.1063/PT.3.1194](#)
12. Deprit, A. (1984). "Monsignor Georges Lemaitre". In A. Barger (ed). *The Big Bang and Georges Lemaitre*. Reidel. p. 370.
13. Eddington, A. S., ["On the instability of Einstein's spherical world"](#), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 90, p.668-688, 05/1930
14. Lemaitre, G., ["Expansion of the universe, The expanding universe"](#), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 91, p.490-501, 03/1931
15. G. Lemaitre, *The Beginning of the World from the Point of View of Quantum Theory*, *Nature* **127** (1931), n. 3210, pp. 706. [doi:10.1038/127706b0](#) [Bibcode: 1931Natur.127..706L](#)
16. Lambert, Dominique, 2000. *Un Atome d'Univers*. Lessius, p. 302.
17. Peter T. Landsberg (1999). *Seeking Ultimates: An Intuitive Guide to Physics, Second Edition*. CRC Press. p. 236. [ISBN 9780750306577](#). "На самом деле, попытка папы Пия XII в 1951 году заглянуть в начало времен и увидеть там акт Создания была отклонена некоторыми физиками, именно, Георгием Гамовым и даже Жоржем Лемэтром, членом папской Академии."
18. ["Georges Lemaitre, Father of the Big Bang"](#). *COSMIC HORIZONS: ASTRONOMY AT THE CUTTING EDGE*. American Museum of Natural History. 2000. Retrieved 13 April 2013. "It is tempting to think that Lemaitre's deeply-held religious beliefs might have led him to the notion of a beginning of time. After all, the Judeo-Christian tradition had propagated a similar idea for millennia. Yet Lemaitre clearly insisted that there was neither a connection nor a conflict between his religion and his science. Rather he kept them entirely separate, treating them as different, parallel interpretations of the world, both of which he believed with personal conviction. Indeed, when Pope Pius XII referred to the new theory of the origin of the universe as a scientific validation of the Catholic faith, Lemaitre was rather alarmed."
19. Simon Singh (2010). *Big Bang*. HarperCollins UK. p. 362. [ISBN 9780007375509](#). "Lemaitre was determined to discourage the Pope from making proclamations about cosmology, partly to halt the embarrassment that was being caused to supporters of the Big Bang, but also to avoid any potential difficulties for the Church. ...Lemaitre contacted Daniel O'Connell, director of the Vatican Observatory and the Pope's science advisor, and suggested that together they try to persuade the Pope to keep quiet on cosmology. The Pope was surprisingly compliant and agreed to the request - the Big Bang would no longer be a matter suitable for Papal addresses."
20. Simon Singh (2010). *Big Bang*. HarperCollins UK. p. 362. [ISBN 9780007375509](#). "It was Lemaitre's firm belief that scientific endeavour should stand isolated from the religious realm. With specific regard to his Big Bang theory, he commented:

'As far as I can see, such a theory remains entirely outside any metaphysical or religious question.' Lemaitre had always been careful to keep his parallel careers in cosmology and theology on separate tracks, in the belief that one led him to a clearer comprehension of the material world, while the other led to a greater understanding of the spiritual realm... ..Not surprisingly, he was frustrated and annoyed by the Pope's deliberate mixing of theology and cosmology. One student who saw Lemaitre upon his return from hearing the Pope's address to the Academy recalled him 'storming into class...his usual jocularly entirely missing'."

21. <http://www.ras.org.uk/awards-and-grants/awards/269?task=view>
22. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 113, p.2
23. Luminet, Jean-Pierre (2011-07-16). "[Editorial note to: Georges Lemaitre, The beginning of the world from the point of view of quantum theory](#)". *General Relativity and Gravitation* **43** (10): 2911–2928. [arXiv:1105.6271](#). Русский перевод: Ж.-П. Люмине. Редакционная заметка к статье Жоржа Лемэтра "Возникновение мира с точки зрения квантовой теории". http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_translation/1105_6271v1_Luminet.pdf
24. [Simon Singh, Big Bang](#).
25. [Biography at UCL](#)
26. Longair, Malcolm (2007). *The Cosmic Century*. United Kingdom: Cambridge University Press. pp. 118–119. [ISBN 978-0-521-47436-8](#).
27. Georges Lemaitre (1948) "Quaternions et espace elliptique", *Acta Pontifical Academy of Sciences* 12:57–78
28. H.S.M. Coxeter, [English synopsis of Lemaitre](#) in [Mathematical Reviews](#)

Для дальнейшего чтения:

- Berenda, Carlton W. (1951) "Notes on Lemaitre's Cosmogony", *The Journal of Philosophy* Vol. 48, No. 10.
- Berger, Andre (1984) *The Big Bang and Georges Lemaitre*, [D. Reidel](#).
- Cevasco, George A. (1954) "The Universe and Abbe Lemaitre", *Irish Monthly* Vol. 83, No. 969.
- Godart, Odon & Heller, Michal (1985) *Cosmology of Lemaitre*, Pachart Publishing House.
- Holder, R. D. & Mitton, S. (2013) *George Lemaitre: Life, Science and Legacy*, [Astrophysics and Space Science](#) Vol. 395, Springer.
- McCrea, William H. (September–October 1970) "Cosmology Today: A Review of the State of the Science with Particular Emphasis on the Contributions of Georges Lemaitre", *American Scientist* Vol. 58, No. 5.
- Nussbaumer, Harry; Bieri, Lydia; Sandage, Allan (2009). [Discovering the Expanding Universe](#). Cambridge University Press. [ISBN 978-0-521-51484-2](#).
- Kragh, Helge (1970). "[Georges Lemaitre](#)". In Gillispie, Charles. *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Scribner & American Council of Learned Societies. pp. 542–543. [ISBN 978-0-684-10114-9](#).
- Turek, Josef. *Georges Lemaitre and the Pontifical Academy of Sciences*, Specola Vaticana, 1989.

Внешние ссылки:

- ['A Day Without Yesterday': Georges Lemaitre & the Big Bang](#)
- [Biography: The Day Without Yesterday: Lemaitre, Einstein and the Birth of Modern Cosmology](#).

- [December 1932 article in Modern Mechanics explaining the Big Bang theory of Abbe George Lemaitre, Belgian mathematician.](#)
- [Georges Lemaitre at the Mathematics Genealogy Project](#)