



НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN: 1683-9528

2

2021

● Нерешённая проблема астрофизики — быстрые радиовсплески — близка к объяснению ● Ещё и ещё раз: нейроны губит затяжной, хронический стресс! ● Что может ускорять или задерживать начало весенней миграции птиц? ● К языку, которым хотите овладеть, надо прислушаться.





ВСЕЛЕННАЯ ЭДГАРА ПО

Без всякого сомнения, науку творят учёные, которые проводят эксперименты и совершают открытия, наблюдают за звёздами и строят теории, описывающие наш мир. Но иногда чуткие к достижениям науки писатели, следуя своей интуиции, вдохновению и фантазии, могут высказывать удивительные предположения и предугадывать будущее.

Павел АМНУЭЛЬ.

Нобелевский лауреат Фредерик Содди в 1903 году, всего через семь лет после открытия радиоактивности, написал: «Атомная энергия, по всей вероятности, обладает несравненно большей мощностью, чем молекулярная энергия... сознание этого факта должно заставить нас рассматривать планету, на которой мы живём, как склад взрывчатых веществ, обладающих невероятной взрывной силой»*. В 1908 году он добавил, что с помощью атомной энергии можно «растопить арктические льды и превратить всю планету в цветущий сад»**. О реальном же высвобождении атомной энергии физики заговорили лишь в 1939 году, после того как было открыто деление ядер урана.

Однако уже в 1908 году русский писатель Александр Богданов в романе «Красная звезда» описал космический корабль марсиан «этерониф», двигатели которого использовали энергию атомов. А Герберт Уэллс в 1913 году опубликовал роман «Освобождённый мир», где впервые описал будущую атомную войну. Уэллс даже год запуска первой атомной электростанции угадал: 1954-й!

Но сейчас мы поговорим не о них, а о поэте и писателе Эдгаре Аллане По (1809—1849), который в опубликованной в 1848 году поэме в прозе «Эврика» дал правильный ответ на простой, казалось бы, вопрос «Почему ночью небо тёмное?».

Астрономы же ответили на него только в начале XX века.

Давайте по порядку. Казалось бы, что непонятного в тёмном ночном небе? Днём светит Солнце — потому и светло. Ночью Солнца нет, есть только звёзды и Луна — потому и темно. На самом деле здесь кроется удивительная загадка, над которой ломали головы лучшие мыслители прошлого.

Почти все учёные тех времён были людьми верующими. Они верили, что мироздание сотворил Бог, и Вселенная, созданная им, — бесконечна. Идея бесконечности Вселенной и породила «парадокс ночного неба». Его ещё называют «фотометрическим парадоксом», или парадоксом Ольберса — в честь астронома Генриха Вильгельма Ольберса (1758—1840), который привлёк к этому явлению всеобщее внимание в 1823 году. Гораздо раньше Ольберса над «проблемой ночного неба» задумывались Иоганн Кеплер (1571—1630), Эдмунд Галлей (1656—1742) и другие астрономы, а первым её сформулировал в 1744 году швейцарец Жан Филипп де Шезо (1718—1751).

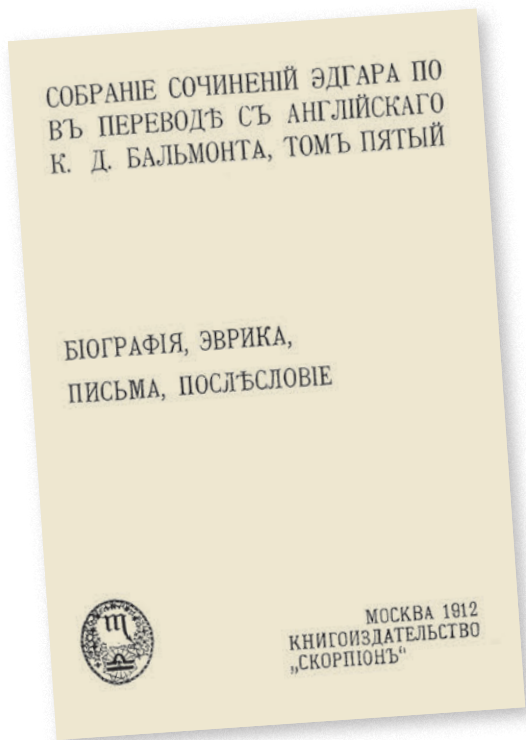
Если Вселенная беспредельна, то в какую часть неба вы ни посмотрите, обязательно увидите разбросанные повсюду звёзды. Чем дальше звезда, тем слабее её свет. Но ведь если звёзды равномерно заполняют всю бесконечную Вселенную, число звёзд бесконечно велико! Значит, темноты не может быть в принципе — днём и ночью небесная сфера должна светиться, по крайней мере, так же ярко, как Солнце!

Однако ночью всё-таки темно. Почему?

Ольберс считал, что очень далёкие звёзды не видны, потому что их свет поглощается облаками космической пыли. Английский астроном и математик Джон

* Soddy F. Some Recent Advances in Radioactivity// Contemporary Review, 83 (May 1903), 720. Цитируется по: Содди Ф. История атомной энергии. — М.: Атомиздат, 1979. — 288 с.

** Soddy F. The Interpretation of Radium, 1908. Цитируется по: Содди Ф. История атомной энергии. — М.: Атомиздат, 1979. — 288 с.



«Эврика» (*Eureka: an Essay on the Material and Spiritual Universe*) — последняя книга Эдгара По, вышедшая при жизни писателя, в 1848 году. Русский перевод, сделанный Константином Бальмонтом, вошёл в пятитомное собрание сочинений 1912 года, выпущенное издательством «Скорпион».

Гершель (1792—1871) в 1848 году (именно в год выхода поэмы Эдгара По!) написал, что объяснение Ольберса неправильно. Ведь пыль, поглощающая свет звёзд, должна нагреваться и сама будет светиться так же ярко, как и расположенные за пылевым облаком звёзды.

Сам Гершель всё в том же 1848 году придумал другое объяснение. По его мнению, бесконечная Вселенная имеет иерархическую структуру — каждая материальная система входит в систему более высокого уровня, и потому средняя плотность излучателей света по мере роста масштабов стремится к нулю. Но и это предположение неверно! Как стало ясно только во второй половине XX века, структура Вселенной не иерархична — в среднем она однородна и изотропна.

Считается, что парадокс Ольберса правильно объяснил в 1861 году немецкий астроном Иоганн Генрих фон Медлер (1794—1874). Правда, Медлер дал лишь ка-

чественное объяснение, а математически парадокс Ольберса был разрешён сорок лет спустя, и сделал это знаменитый физик Уильям Томсон, лорд Кельвин (1824—1907). Так считается только потому, что Медлер был профессиональным учёным, а Эдгар Аллан По, давший правильное объяснение парадокса на 13 лет раньше Медлера, — «всего лишь» поэт, писатель и мыслитель, а поэма — не научный труд...

Имя Эдгара По в памяти читателей связано с замечательными детективными рассказами «Убийство на улице Морг» и «Потерянное письмо». Эдгар По — автор первых классических детективов и произведений жанра хоррор, приключенческих и исторических рассказов, а также стихотворений. Авторитет писателя и поэта утвердился ещё при жизни. Но многие ли знают, что Эдгар По был ещё и философом? Человек, написавший «Потерянное письмо» и «Золотого жука», должен был мыслить нестандартно. При иных обстоятельствах он мог стать выдающимся изобретателем или учёным.

Итак, в 1848 году Эдгар По опубликовал философскую поэму в прозе «Эврика», в начале которой написал: «Я вознамерился говорить о Физической, Метафизической и Математической — о Вещественной и Духовной Вселенной: о её Сущности, её Происхождении, её Сотворении, её Настоящем Состоянии, и Участи её»*.

Что же такое Вселенная для Эдгара По? Это максимально представимое пространство, сфера, центр которой везде, а окружность нигде. Примерно так же Вселенная описывается и в наше время, когда астрономы знают, что она расширяется, а галактики удаляются друг от друга. На вопросы, где же центр и от чего конкретно удаляются галактики, физики отвечают в точности, как Эдгар По почти двести лет назад.

Много внимания По уделяет туманностям, наблюдаемым на небе. Некоторые из них он относит к «гроздьям звёзд», а другие к лапласовским сгущениям вещества, из которых звёзды возникли. Он правильно полагает, что некоторые видимые туман-

* Здесь и далее цитируется по изданию: По, Эдгар Аллан. Собрание сочинений в 5 т. В пер. с англ. К. Д. Бальмонта. Том 5: Биография. Эврика. Письма. Послесловие. М.: Скорпион, 1912. — 311 с.

ности на самом деле содержат звёзды, которые неразличимы просто из-за огромного расстояния. Эдгар По высказывает вполне современную идею, что и Млечный Путь — такая же звёздная туманность, как множество других туманных пятен: «из этих звездотуманностей одна есть верховнейшей завлекательности для человечества. Я разумею Светомлечность, или Млечный Путь».

И далее: «У нас нет основания предполагать, что Млечный Путь в действительности более пространен, чем самая малая из этих звездотуманностей. Огромные превосходства его объёма суть лишь видимые превосходства, происходящие от нашего положения относительно него — то есть от нашего положения в его середине. Сколь бы странным ни показалось первоначально это утверждение для тех, кто не посвящён в звездоведение, однако сам звездовед не колеблется в утверждении, что мы находимся в середине этого несметного воинства звёзд — солнц, многочастных целых, — как-ковые образуют Светомлечность».

Тут-то Эдгар По и переходит к идее о ночном светящемся небе: «Если бы непрерывность звёзд была бесконечна, тогда бы заднее поле неба являло нам единообразную светящность, подобную исходящей от Млечного Пути, — ибо безусловно не было бы точки на всём этом заднем поле, где не существовало бы звезды». Это известная тогда формулировка фотометрического парадокса.

Туманности же навели Эдгара По на следующую мысль, шаг к ответу на вопрос, почему ночью темно: «Мы достигли теперь той точки, откуда мы созерцаем Вселенную как сферическое пространство, усеянное неравно, гроздьями». И далее Эдгар По первым — на десятилетия раньше профессиональных астрономов и физиков — дал парадоксу точное объяснение. Он заявил, что Вселенная вовсе не бесконечна! Вселенная — множество «островов», подобных нашему Млечному Пути. Таких островов много, но не бесконечно много. И потому вовсе не в каждой точке неба можно увидеть звёзды или, тем более, звёздный остров. Потому-то и небо ночью тёмное. Для этого нужно было обладать немалым воображением и смелостью.

Вот что пишет По: «Мы понимаем тогда обостривление нашей Вселенной. ...Мы

знаем, что существует некая гроздь гроздей — сборище, вокруг которого, со всех сторон, простираются безызмерные дебри Пространства, всякому человеческому восприятию недостижимые. Но, так как на пределах этой Вселенной Звёзд мы вынуждены приостановиться, за отсутствием дальнейшего свидетельства наших чувств, справедливо ли заключать, что, в действительности, нет вещественной точки за той, которой доселе дозволено нам было достигнуть? Имеем ли мы или не имеем сходное право заключить, что эта ощутимая Вселенная — что эта гроздь гроздей — есть лишь одна из некоторого ряда гроздьев гроздей, остальные из которых незримы за расстоянием — незримы, ибо рассеяние их света столь чрезмерно, раньше чем он нас достигнет, что уже более не производит он на нашу сетчатку световпечатления, или же оттуда нет вовсе такого истечения как свет в этих несказанно дальних мирах, или, наконец, наименьшее промежуточное расстояние столь обширно, что электрические вести их присутствия в Пространстве ещё не смогли — через истекающие мириады лет — пройти это расстояние?» →

Эдгар Аллан По. Дагерротип, созданный в июне 1849 года.

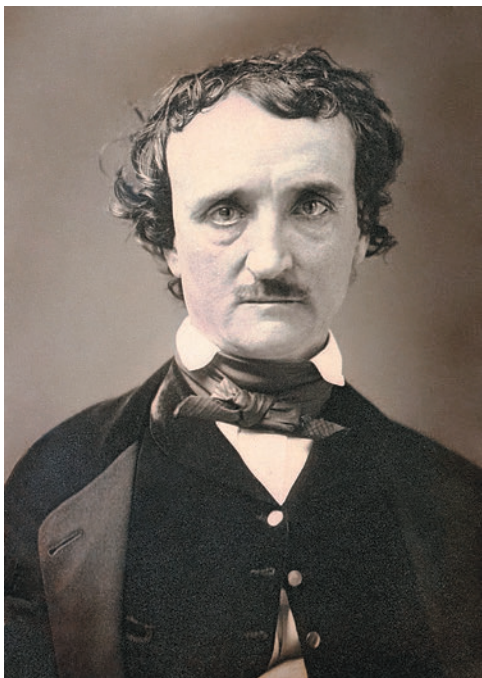


Фото: Wikimedia Commons/PD

Как это похоже на современное описание нашей Вселенной, состоящей из множества (но не бесконечного множества!) звёздных островов («гроздей») Вселенной, которая, по современным представлениям, расширилась в ходе инфляции до расстояния 46 миллиардов световых лет, и свет от дальних границ просто ещё не дошёл до Земли.

«Всякое наблюдение небосвода, — пишет Эдгар По, — опровергает понятие абсолютной бесконечности звёздной Вселенной... как бы мы ни взглянули, самая мысль о беспредельности Вещества не только неприемлема, но невозможна и нелепа». Он, напоминая, писал это тогда, когда общим мнением, против которого никто не смел возражать, было именно мнение о «беспредельности Вещества».

Уже одно только утверждение о конечности Звёздной Вселенной и объяснение известного парадокса могло обессмертить имя Эдгара По. Но автор «Эврики» не останавливается в своих рассуждениях. Ведь если Вселенная конечна, значит, за её пределами могут существовать другие вселенные, свет которых мы не видим, потому что этот свет распространяется с конечной скоростью и до нас просто ещё не дошёл.

Слово Эдгару По: «*Действительно существует некая беспредельная последовательность Вселенных* (курсив мой. — П. А.), более или менее подобных той, о которой мы имеем осведомлённость... Если такие гроздьи гроздей существуют... не имея доли в нашем происхождении, они не имеют доли в наших законах. Ни они не притягивают нас, ни мы их. ...Между ними и нами — рассматривая всё на мгновение, совокупно — нет влияний взаимных. Каждая существует отдельно и независимо...».

Прекрасное поэтическое описание того, что физики сегодня называют «лоскутной вселенной» — одним из типов многомирия. Его существование неизбежно следует из предположения о том, что мироздание бесконечно в пространстве-времени. То, что мы называем Вселенной, — лишь ограниченная область мироздания, доступная нашим наблюдениям. По различным оценкам, число элементарных частиц в доступной нам части мироздания (Вселенной) от 10^{80} до 10^{120} . Точное число оценить трудно, но оно и не имеет принципиаль-

ного значения. Важно, что число это хотя и чрезвычайно велико, но конечно. Следовательно, в бесконечном мироздании должно существовать бесконечное же число различных вселенных, отделённых друг от друга конечным или бесконечным пространством-временем. Трёхмерное описание мироздания можно свести к двумерному, и тогда оно станет похоже на бесконечных размеров ковёр, состоящий из бесконечного же числа лоскутов конечного размера. Среди лоскутов-вселенных есть бесконечное число полностью тождественных нашему лоскуту, той Вселенной, в которой живём мы. В таких мирах бесконечное число читателей читают точно такую же статью, как сейчас вы, и делают свои выводы из прочитанного. Но другое бесконечно большое число читателей в других, отличных от нашей, лоскутных вселенных никогда не слышали об Эдгаре По, поскольку он или не писал поэму в прозе «Эврика», или просто не существовал в данном мире, а в другом бесконечном числе лоскутных миров не существует и планеты Земля, и Галактики «Млечный Путь». Все эти вселенные отдельные и независимы. Они не притягивают нас, а мы — их. Там другое вещество, другие законы природы...

Как видим, Эдгар По ещё в 1848 году предложил идею многомировой природы мироздания, за полтора столетия до того, как её выдвинули физики. И описал он многомирие вовсе не туманными и многозначными фразами, которые можно интерпретировать как угодно, а достаточно ясно и чётко, хотя и возвышенно-поэтически.

Сказав «А» (об ограниченности Вселенной) и «Б» (о множественности вселенных), Эдгар По сказал и о том, что мироздание ограничено во времени. Ведь если Вселенная конечна в пространстве, то и во времени она может быть также конечна! Сейчас, зная уравнения Эйнштейна, их решения Фридмана, зная, что Вселенная может пульсировать, расширяться и сжиматься, физики принимают такую возможность, обсуждают варианты конечной во времени Вселенной.

Эдгар По более чем полтора века назад так описал возникновение, расширение и последующее сжатие Вселенной:

«Чтобы Вселенная могла длиться в течение летосчисления, вообще соразмерного с

величием составных её вещественных частей... было необходимо, чтобы изначальное рассеяние атомов было сделано на такую непостижимую распространённость, только бы не быть бесконечным. Требовалось, чтобы звёзды могли собраться в зримость из незримой туманности, перейти от туманности к скреплению — и потом поседеть, давая рождение и смерть несказанно многочисленным и сложным различностям жизненного развития; требовалось, чтобы звёзды... имели время целиком выполнить все эти Божественные замыслы — в течение круга времён, в каковой всё свершает свой возврат в Единство с быстротой собирательной в обратном отношении к квадратам расстояний, на грани которых лежит неизбежный Конец». В некоторых мыслях Эдгара По можно увидеть идею возникновения Вселенной в некоем подобии Большого взрыва.

В своих размышлениях Эдгар По пошёл дальше, предложив идею циклической Вселенной: «Но должны ли мы здесь остановиться? Нет. Во Всемирном сцеплении и растворении могут возникнуть, как это легко нам понять, некие новые и, быть может, совершенно отличающиеся ряды условий — другое мироздание и излучение... Ведя наше воображение этим всепревозмогающим законом законов, законом периодичности, не оправданы ли мы... допуская

верование, что поступательные развития, которые мы здесь дерзали созерцать, будут возобновляться и впредь, и впредь, и впредь; что новая Вселенная возрастет в бытие и потом погрузится в ничто?»

Заканчивается поэтический гимн научному познанию мира таким выводом: «Поэзия и Истина суть одно... Совершенное согласование не может быть не чем иным, как абсолютной истиной... Человек не может долго или сильно заблуждаться, если он позволяет себе руководиться своим поэтическим чутьём...».

Поэтическое чутьё — суть то, что учёные называют интуицией.

Приоритет научных открытий (можно назвать их интуитивными поэтическими прозрениями), сделанных Эдгаром По, принадлежит, разумеется, учёным. Объяснение фотометрического парадокса — Иоганну Медлеру. Идея расширения Вселенной — Александру Фридману и Жоржу Леметру. Идея многомирия — Хью Эверетту, Андрею Линде и творцам струнных теорий. Ведь науку делают учёные, а писатели только фантазируют, иногда, по общему мнению, случайно попадая в яблочко.

А «Эврика» Эдгара Аллана По? Всего лишь поэтическая фантазия? А может, продуманная мощным аналитическим умом научная концепция?

РЕДАКЦИОННЫЙ КОММЕНТАРИЙ

ТАК ПОЧЕМУ ЖЕ НОЧЬЮ НЕБО ТЁМНОЕ?

Вопрос лишь на первый взгляд кажется детским. На самом деле ответ на него требует понимания устройства нашей Вселенной не только в космологическом смысле, но и в «просто» физическом. Именно поэтому над ним размышляли многие исследователи прошлого. Пожалуй, на этом парадоксе можно было тестировать космологические воззрения.

Средневековые европейские астрономы полагали, что видимые звёзды, которых не так уж и много, зафиксированы на далёкой вращающейся «сфере неподвижных звёзд». Она всё ещё присутствует даже в

трудах Николая Коперника (1473—1543). В то время ответ на поставленный вопрос был очевиден: эти звёзды просто давали мало света.

Развитие астрономии привело к откату от этой сферы, причём окончательно лишь в XVIII веке. Астрономы вернулись к забытым было представлениям древних о бесконечной Вселенной. Аргументы в её пользу можно найти, например, у Лукреция (I век до н. э.). Вот тут и начались сложности. Бесконечное число звёзд должно было заставить небо всё время ярко светиться, ведь куда ни посмотри, наткнёшься на звезду. Как в лесу взгляд повсюду наткнется на деревья. Расчёты показали, что поверхностная яркость неба должна быть не меньше солнечной! Но этого не наблюдалось. Мы



Строение Вселенной по Копернику из работы Томаса Диггеса «Совершенное описание небесных сфер» (1576). Надпись на внешней сфере начинается с «Эта сфера звёзд простирается бесконечно во всех направлениях. Нерушимый дворец счастья украшен бесчисленными, вечными и великолепными огнями, превосходящими наше Солнце по количеству и качеству...»

видим чёрное небо с точками звёзд. Так появился фотометрический парадокс, который также называют парадоксом Ольберса или Шезо — Ольберса. Жану Шезо принадлежит первая полная и чёткая его формулировка (1744), но задумывались над этой проблемой и ранее.

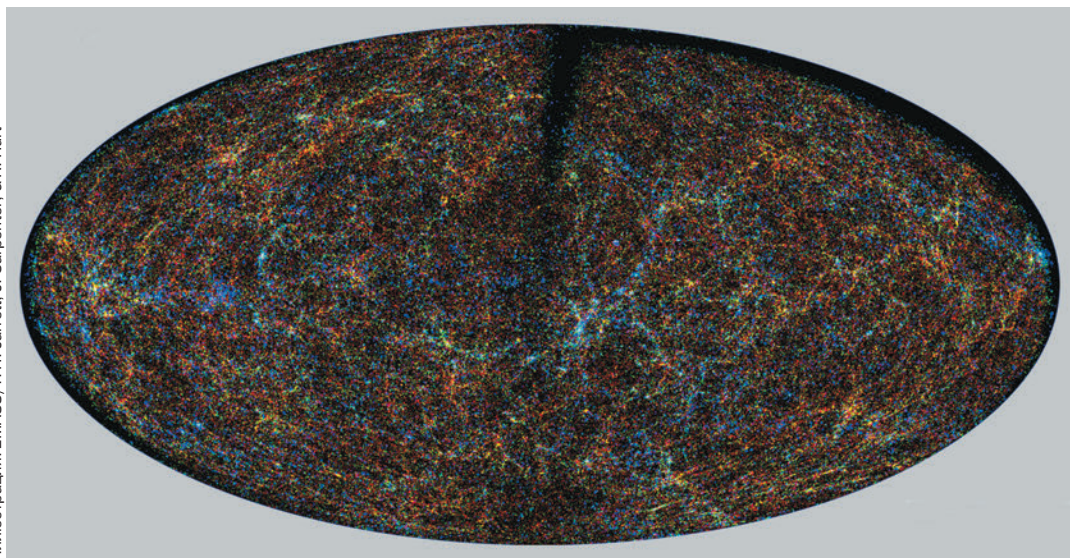
Отметим английского астронома Томаса Диггеса (1546—1595), который, похоже, первым поставил такой вопрос. Он полагал, что число звёзд бесконечно, но наблюдаем мы лишь конечное их число. Остальные находятся слишком далеко и крайне слабы для наблюдений. В то время это казалось очевидным. Даже известный астроном Эдмунд Галлей, прославившийся исследованием комет и открытием собственного движения

звёзд, в 1721 году думал так же. Но Шезо показал неверность такого решения: огромное число слабых источников должно было всё равно светиться ярко. Впрочем, ряд астрономов, включая Иоганна Кеплера и Отто фон Герике, по-прежнему просто считали число звёзд конечным.

Шезо и Ольберс предполагали, что свету далёких звёзд мешает до нас добраться поглощение в межзвёздной пыли. То, что это тоже неверно, стало ясно веком позже. Дело в том, что эта идея была выдвинута в то время, когда ещё не был известен закон сохранения энергии, а свет и тепло воспринимались как совершенно разные явления. Поэтому физики тогда считали само собой разумеющимся, что свет, поглощённый пылью, исчезал бесследно. К середине XIX века ситуация изменилась. Уже Джон Гершель в 1848 году критиковал это объяснение на основе пока ещё не общепринятого закона сохранения энергии: поглощение «лучистого тепла» от бесконечного числа звёзд должно

было разогреть пыль до уровня этих звёзд. В результате, достигнув термодинамического равновесия, она должна была излучать столько же тепла, сколько получала. Правда, у Гершеля свет всё ещё пропадал, но вскоре и с этим вопросом разобрались — разогретая пыль начнёт светиться.

Далее объяснение парадокса пошло двумя путями. С подачи Иммануила Канта и Иоганна Ламберта стала развиваться идея иерархической структуры Вселенной (её придерживался и Джон Гершель). В этой концепции Вселенная представляет собой бесконечную совокупность входящих друг в друга систем всё возрастающей сложности. Грубо говоря, всё в ней «кучкуется»: звёзды в галактики, галактики в скопления галактик, те в сверхскопления... Эту идею затем развивали многие астрономы, но своей вершины она достигла в начале XX века у Карла Шарлье, одного из основоположников теории фрактальной Вселенной. Его подход устраняет фотометрический парадокс, если расстояния между равноправными системами достаточно велики по

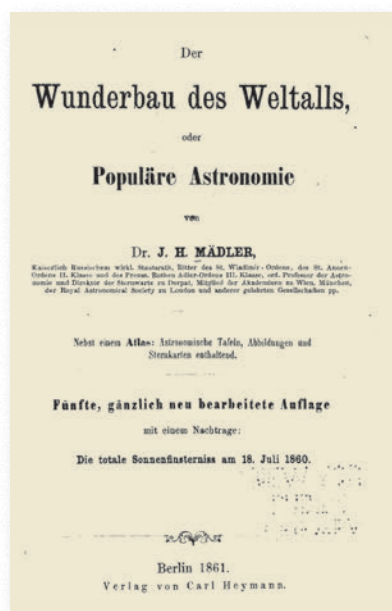


Крупномасштабная структура Вселенной в инфракрасных лучах с длиной волны 2,2 мкм по результатам обзора всего неба в рамках программы 2MASS. Цветом показана яркость около 1 600 000 галактик (синий — самые яркие, красный — самые тусклые). Тёмная полоса — убранный Млечный Путь. Видно, что на больших масштабах Вселенная однородна.

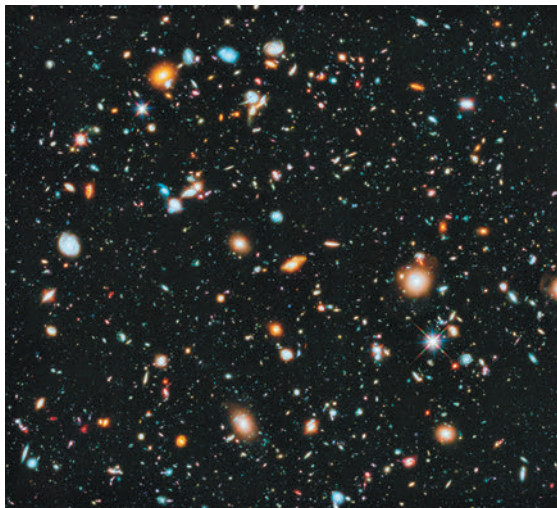
Титульный лист пятого издания (1861) книги Иоганна фон Медлера «Чудо Вселенной, или Популярная астрономия», где он излагает близкое к современному объяснение фотометрического парадокса.

сравнению с их размерами (пустоты гораздо больше «кучек»). Но к середине XX века, а особенно в конце столетия с появлением космических обсерваторий, было надёжно установлено, что метагалактика на больших масштабах однородна, и от этого решения парадокса пришлось отказаться, хотя идея иерархических структур во Вселенной продолжает развиваться и по сей день.

Другим направлением стало объяснение фотометрического парадокса ограниченностью Вселенной либо в пространстве, либо во времени, либо и там, и там. Первым на этот путь встал немецкий астроном Иоганн фон Медлер (1794—1874), который в 1840—1865 годах руководил Дерптской обсерваторией в России. Любопытно, что у него легко проследить эволюцию взглядов в эту переломную эпоху. Дело в том, что он был известным популяризатором астрономии, написавшим книгу «Чудо Вселенной, или Популярная астрономия» (1841), которая выдержала восемь изданий и разошлась по всему миру. В первых четырёх изданиях (четвёртое — 1852 год) Медлер



придерживается точки зрения Шезо и Ольберса, но в пятом издании 1861 года он излагает уже другое объяснение, ставшее прообразом современного решения фотометрического парадокса: «Скорость света конечна; конечное время прошло от начала Творения до наших дней, и мы, следовательно, можем наблюдать небесные тела только до расстояния, которое свет



Изображение дальнего космоса, полученное космическим телескопом «Хаббл». Угловой размер изображения $3,10 \times 3,10$ угловых минут, чуть больше 1% площади полной Луны.

Иллюстрация: NASA; ESA; G. Illingworth, D. Magee, and P. Oesch, University of California, Santa Cruz; R. Bouwens, Leiden University; and the HUDF09 Team

прошёл в течение этого конечного времени». Таким образом, из-за ограниченности Вселенной во времени (она, как и человек, имеет «дату» рождения) мы просто не видим далёких звёзд, их свет до нас ещё не дошёл.

Собственно эту же идею выдвинул и Эдгар По на тринадцать лет раньше, в 1848 году. Более того, у По Вселенная конечна не только во времени, но и в пространстве. Его можно считать первооткрывателем, но, несмотря на ещё некоторые интересные идеи, о которых говорится в статье П. Амнуэля, книга поэта до учёных не дошла (во всяком случае, об этом ничего не известно) и на развитие науки никакого влияния не оказала. А, может быть, те, кто её видел, не восприняли по тем или иным причинам всерьёз. Всё же концепция Эдгара По во многом запутанная и противоречивая, содержащая много ошибок с современной точки зрения. Да и изложена она своеобразным стилем и слогом — но сделаем скидку на то, что её создал поэт. Здесь прослеживается аналогия с врачом Робертом Майером, одним из первооткрывателей закона сохранения энергии. Из-за того, что его статьи были плохо написаны с точки зрения физиков, одна в 1842 году не была принята к публикации в физическом

журнале, а другая, хоть и опубликована в химическо-фармацевтическом журнале, прошла незамеченной. Лишь через 20 лет на неё обратил внимание известный физик Рудольф Клаузиус. Жаль, что у Эдгара По не нашлось своего Клаузиуса. Возможно, ситуация была бы иной, не умри Эдгар По в 1849 году. Заметим, что в личной библиотеке писателя были книги и Медлера, и Гершеля, и других астрономов, а список учёных, которых он упоминает в своей поэме «Эврика», весьма велик.

У читателей может возникнуть вопрос: а почему идею ограниченной в пространстве Вселенной не выдвинули профессиональные астрономы? Ведь, казалось бы, она напрашивалась. «Виновато» было физическое образование астрономов. Они знали, что ограниченная Вселенная не может существовать продолжительное время, ибо силами гравитации она в итоге будет стянута к центру. Именно так некоторые исследователи уже тогда объясняли образование Солнца и планет из первоначального пылевого облака, например Пьер-Симон Лаплас (1749—1827). Время расширяющейся Вселенной ещё не пришло, исследователи не видели ни оснований, ни причин для этого. Поэт же проигнорировал подобные «мелочи», и... угадал!

Правда, идею Медлера, как это ни удивительно, его коллеги тоже проигнорировали. Возможно, объяснение парадокса иерархическим строением Вселенной им тогда казалось более перспективным. Только в конце XIX века с близкой идеей, но уже математически обоснованной, выступил известный физик Уильям Томсон, более известный как лорд Кельвин. Суть его идеи, опубликованной в 1901 году, заключается в том, что размер видимой Вселенной намного меньше того, который необходим, чтобы небо светилось, как поверхность Солнца. Заметим, что Кельвин первым учёл и конечный срок жизни звёзд, многие из которых уже погасли.

А потом наступило время общей теории относительности Эйнштейна, открытия расширения Вселенной и появления гипотезы Большого взрыва, которая окончательно решила фотометрический парадокс. Ведь возникшая в результате Большого взрыва Вселенная по определению конечна во времени (ей около 13,8 миллиарда лет) и, соответственно, в пространстве (диаметр

наблюдаемой Вселенной порядка 93 миллиардов св. лет). Добавьте к этому конечность скорости света и времени жизни звёзд, и станет ясно, что общее свечение неба в ней появиться не может, фотометрический парадокс не возникает.

Напоследок разберём один интересный вопрос. Может ли только расширение Вселенной решить фотометрический парадокс? Такая попытка была сделана в 1948 году Фредом Хойлом, Германом Бонди (он, кстати, предложил не совсем корректное название «парадокс Ольберса») и Томасом Голдом, которые выдвинули в качестве альтернативы Большому взрыву модель стационарной Вселенной. В этой модели Вселенная бесконечна, вечна, однородна и изотропна, но, тем не менее, расширяется. Чтобы такое было возможно, во Вселенной происходит непрерывное рождение вещества в количестве всего лишь одного атома водорода в год в кубе со стороной полтора километра. Бонди пришёл к выводу, что благодаря расширению, начиная с некоторого расстояния, галактики удаляются от нас со скоростями выше скорости света (что не противоречит теории относительности, поскольку это «космологическая» скорость!), поэтому мы их не можем видеть. Кроме того, расширение Вселенной приводит к увеличению длины волны фотонов от далёких объектов и, соответственно, к уменьшению их энергии. Модель стационарной Вселенной была популярна на протяжении полутора десятков лет, но открытие в 1965 году реликтового излучения и противоречия между предсказаниями теории и наблюдениями поставили на ней крест.

Для модели Большого взрыва расширение играет значительно меньшую роль. Расчёты показывают, что при разумном выборе космологических параметров оно приводит лишь к дополнительному уменьшению яркости примерно до 40% от стационарного случая. Небо просто будет темнее.

Тем, кто хочет познакомиться с историей фотометрического парадокса и его связью с развитием космологии подробнее, можно посоветовать книгу российского астрофизика, доктора наук В. П. Решетникова «Почему небо тёмное. Как устроена Вселенная» (2012).

Кандидат физико-математических наук Алексей ПОНЯТОВ.



Фото Андрея Лисинского