

Кант, Лаплас, Фай, Дарвин, Пуанкаре

**Классические
космогонические гипотезы.
Сборник оригинальных
работ**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 101
ББК 87
К19

Кант И.
К19 Классические космогонические гипотезы. Сборник оригинальных работ / Кант, Лаплас, Фай, Дарвин, Пуанкаре – М.: Книга по Требованию, 2016. – 171 с.

ISBN 978-5-458-50564-2

Нетерпеливо стремясь познать причину явлений, одаренный живым воображением ученый видит ее часто прежде, чем наблюдения дадут ему для этого основания. Без сомнения, было бы надежнее от явлений заключать к причинам: но история наук показывает, что не всегда изобретатели шли этим медленным и тяжелым путем. Собранные воедино этим изданием космогонические гипотезы Канта, Лапласа, Фая, Дарвина, Пуанкаре являют собой венец классических философских изысканий Нового времени о происхождении и существовании Солнечной системы, и носят главным образом механический характер, ведь уже после них физико-химическая космогония начала XX века решительно начинает претендовать на объяснение мира в целом, всей Вселенной и ее частей.

ISBN 978-5-458-50564-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2016

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2016

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

КЛАССИЧЕСКИЕ КОСМОГОНИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ И СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЯ.

В. А. Костицын.

1. Существенной чертой, отличающей современную астрономию от астрономии XIX века, является огромное развитие звездной астрономии. Что солнечная система является лишь ничтожнейшим уголком вселенной, мы знаем давно, но что этот уголок несколько не является показательным, это мы узнаем только теперь. Астрономия прошлого периода занималась ближайшим ознакомлением с солнечной системой и экстраполяцией результатов на весь звездный мир. Это имело большой смысл и позволило значительно расширить пределы нашего знания. Многие выводы, делавшиеся по экстраполяции, были вполне подтверждены последующими открытиями. Однако накопившийся материал требует от нас прекращения дальнейших экстраполяций и изучения различных объектов звездного мира без искания аналогий с солнечной системой, без предвзятого желания во что бы то ни стало найти эти аналогии. Такое положение вещей настолько чувствовалось всеми, что крупнейший из астрономов-теоретиков прошлого периода науки А н р и П у а н к а р е, заканчивая в 1911 году свой курс в Сорбонне, посвященный космогоническим гипотезам, заявил: «Я нахожу, что весь материал, даваемый солнечной системой, нами исчерпан при построении космогонических гипотез до конца, и новых успехов мы можем ожидать только от звездной астрономии».

Слова П у а н к а р е совершенно правильно указывают основную разницу между старыми, классическими и современными космогоническими гипотезами. К а н т, Л а п л а с, Ф а й, Д а р в и н касаются вопросов звездной астрономии, но делают это мимоходом; для них главная задача—объяснить те или иные детали солнечной системы. Объекты из внешнего, по отношению к солнечной системе, мира привлекаются лишь постольку, поскольку ими можно подтвердить то или иное положение солнечной космогонии. Так, исследование Д а р в и н а относительно происхождения двойных звезд является лишь иллюстрацией к гипотезе Д а р в и н а о происхождении земного спутника. К а н т говорит о происхождении вселенной, но как философ, а не как естествоиспытатель; последним он становится только, когда переходит к главному занимающему его вопросу—вопросу о происхождении солнечной системы. Наоборот, решительно все современные космогонические гипотезы пытаются охватить мир в целом.

Другое существенное отличие старых космогонических гипотез от современных состоит в том, что они являются по существу м е х а н и ч е с к и м и, тогда как современные носят ярко-выраженный ф и

з и ч е с к и й или даже ф и з и к о - х и м и ч е с к и й характер. Единственная космическая сила, с которой мы встречаемся в классических космогонических гипотезах, это — сила тяготения. Из всевозможных физических и физико-химических процессов принимаются во внимание только тепловые процессы, и то чрезвычайно несовершенным образом.

2. Невозможность распространения на всю вселенную выводов, вытекающих из изучения солнечной системы, станет особенно ясной, если мы сделаем краткий обзор тех предметов, с которыми мы чаще всего встречаемся на небесном своде.

Кажется, Гершель первый сделал замечание, что астроном, изучающий звездное небо, находится в таком же положении, как ботаник, имеющий перед собою бутоны, цветы и плоды одного и того же растения. Ему нет надобности в течение миллиардов лет проследживать эволюцию небесных тел: перед его глазами находятся образчики всех возрастов небесных тел. Нельзя отрицать, конечно, что образчики всех возрастов мы имеем перед собою, но всех возрастов не одного и того же вида, а нескольких видов, вернее, и видов и целых совокупностей видов. Весь этот материал настолько сложен, что до сих пор наука не выяснила вопроса о взаимоотношениях различных видов небесных тел. Иногда там, где нескольким поколениям астрономов казалось, что последовательность эволюции твердо установлена, вдруг оказывается, что в одну и ту же возрастную категорию попали бутоны и плоды—сюрприз, который для ботаника был бы весьма неприятен, а астронома заставляет быть особенно осторожным в выводах. Я имею в виду изменения, внесенные Р э с с е л е м (H. N. Russell) в классификацию звезд, и, мне кажется, с этого и следует начать наш обзор.

С е к к и первый дал распределение звезд по спектральным типам, которое приблизительно совпадало с распределением звезд по цветам: белые звезды, желтые звезды, красные звезды. В первоначальную схему С е к к и впоследствии было внесено много изменений, но в общем ее существенные черты оставались в прежнем виде. Параллельно с этим укрепилась мысль, что мы имеем перед собою не три разнородных типа звезд, а звезды, различающиеся между собою возрастом, при чем белый цвет считался признаком молодости звезды, желтый—признаком зрелого состояния, а красный—признаком старости звезды. Точно так же шло и распределение звезд по температуре: белые звезды—горячие, желтые—более холодные, а самые холодные—красные звезды. Но что же находилось в начале эволюции? Туманность, и притом туманность горячая. И здесь, конечно, вспоминалась горячая газовая туманность Л а п л а с а, родоначальница солнечной системы. туманность, которую он уподобляет планетарным туманностям. Окончательно получалась следующая схема эволюции небесных тел:

Планетарная туманность

Горячая газовая туманность с сильным уплотнением к центру

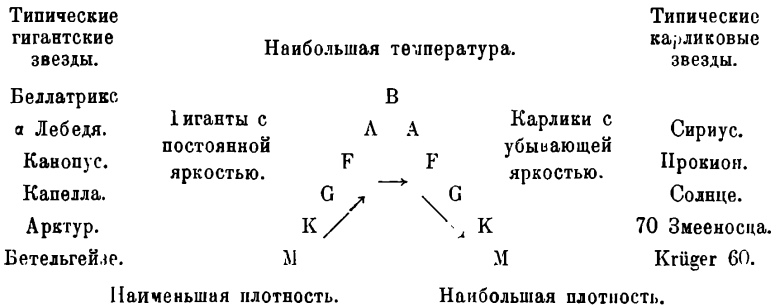
Белая звезда

Желтая звезда

Красная звезда

Темная потухшая звезда.

В таком положении дело оставалось до Н о р м а н а Л о к и е р а, который тоже считал исходным пунктом туманность, но самое строение туманности представлял себе иначе и потому получил другой порядок эволюции. Л о к и е р считал туманность-родоначальницу не горячей газовой туманностью, а роем метеоритов, роем космической пыли. Благодаря столкновениям частиц имеет место конденсация и выделение теплоты, так что темный и холодный рой метеоритов постепенно превращается в горячую газовую звезду. Эта последняя, сгущаясь, разогревается до максимума и затем начинает охлаждаться. Таким образом, через каждую температуру звезда проходит дважды—один раз в первой восходящей части своей жизни и другой раз—во второй нисходящей части. Соответственные перемены претерпевает и спектр и окраска звезды. Теория Л о к и е р а не имела успеха потому, что данная им классификация спектров была основана на своеобразных химических взглядах автора и многим представлялась слишком искусственной. Теория Л о к и е р а в недавнее время в сильно переработанном виде была выдвинута Р э с с е л е м, и на этот раз подтверждающие ее доказательства были даны достаточно сильные. Р э с с е л ь, опираясь на предшествующие работы Г е р ц ш п р у н г а, показал, что звезды некоторых спектральных типов распадаются на два класса: звезды большого объема и малой плотности и звезды малого объема и большой плотности. Всего резче это имеет место для красных звезд, менее резко, но достаточно определенно, для желтых звезд. Единственное возможное объяснение этого явления состоит в допущении, что через каждую температуру и, следовательно, через каждый спектральный тип звезда проходит дважды: первый раз в состоянии звезды-гиганта, разреженного газового шара, занимающего огромный объем, и второй раз в состоянии плотной и занимающей малый объем звезды-карлика. Только наиболее массивные звезды достигают состояния гелийных звезд (по Гарвардской классификации, спектральный тип *B*); для огромного большинства их максимальным достижением является состояние водородных звезд (спектральный тип *A*). Начальной стадией развития звезды, вероятно, является холодная несветящаяся туманность. Таким образом, по Р э с с е л ю, эволюцию звезды можно представить себе происходящей в следующем порядке, при чем спектральные типы даются по Гарвардской классификации.



Таким образом, на одном конце звездной эволюции мы находим холодные несветящиеся туманности, на другом—потухшие тела, средину занимают гелийные и водородные звезды. В каком же отношении к этой истории звезд стоят светящиеся туманности и прежде всего планетарные туманности, в которых Л а п л а с видел альфу звездной эволюции? Первое возражение против взгляда Л а п л а с а было выдвинуто, когда были измерены радиальные скорости кольцевых и планетарных туманностей. Оказалось, что средняя радиальная скорость кольцевых и планетарных туманностей равна 31 km, тогда как средняя радиальная скорость звезд в восходящей ветви равна 7—8 km. К этому возражению присоединилось другое: естественно, мы не могли наблюдать превращения планетарной туманности в звезду, но зато мы наблюдали превращение звезды в планетарную туманность (Nova Persei). Истинного отношения планетарных и кольцевых туманностей к звездной эволюции мы не знаем до сих пор, как не знаем того же по отношению к другим газовым туманностям.

Наряду с простыми звездами и туманностями мы имеем всевозможные группировки звезд в физически связанные системы, начиная с двойных звезд и кончая огромными звездными скоплениями.

Звездная статистика показывает, что приблизительно одна треть звезд на небе принадлежит к двойным звездам, при чем можно ожидать, что изучение более полного материала повысит это отношение до половины. Среднее отношение между массами равно 0,69, тогда как в нашей солнечной системе это отношение (Юпитер: Солнце) равно 0,00095. Мы видим, следовательно, что система типа солнечной правилом отнюдь не является, и что всякая космогоническая гипотеза необходимо должна с этим считаться.

Для объяснения происхождения двойных звезд было выдвинуто три гипотезы: гипотеза пленения С и (Т. J. J. See), гипотеза происхождения из разных ядер одной и той же туманности Ф а я и гипотеза разрыва с последующим приливным действием Д а р в и н а.

Гипотеза пленения состоит в предположении, что двойные звезды возникли вследствие очень тесных сближений простых звезд, когда притяжения одной из них оказывалось достаточным, чтобы пролетающую мимо другую звезду захватить и превратить в спутника. Возможности подобных захватов отрицать нельзя в отдельных случаях, но объяснять этим путем возникновение решительно всех двойных звезд, значит делать насилие над теорией вероятностей и здравым смыслом. Теория диссоциированных газов дает полную возможность проверить все утверждения С и, и эта проверка показывает, что для того, чтобы половина частиц образовала парные молекулы, необходима гораздо большая плотность распределения звезд, чем та, которую мы имеем во вселенной. Только в центральных частях шарообразных звездных куч условия являются благоприятными для частых столкновений и полустолкновений звезд, но и там пленения все же должны быть сравнительно редким явлением.

Гипотеза происхождения кратных звезд и звездных групп типа Плеяд из разных ядер одной и той же туманности представляется на-

столько естественной и так хорошо согласуется с известными нам фактами связи звезд с туманностями, что вполне понятно желание и двойные звезды объяснять тем же путем. Если бы действительно таково было происхождение двойных звезд, процентное содержание двойных звезд в каждом спектральном типе должно было бы быть одинаковым. Если же мы допустим, что все двойные звезды или хотя бы значительная часть их возникла путем разрыва простых звезд, то мы должны ожидать преобладания двойных звезд среди более поздних спектральных типов. С другой стороны, если двойные звезды возникали из различных ядер одной и той же туманности, влияние приливного действия на их последующее развитие не может быть велико. Наоборот, оно должно быть огромно, если двойные звезды возникали путем разделения простых звезд. Ниже мы увидим, насколько данные наблюдений подтверждают именно эту последнюю гипотезу.

Звездные кучи можно разделить на две группы: открытые звездные кучи и шарообразные звездные кучи. Первые являются несомненно составными частями Млечного Пути; что касается до вторых, то их распределение на небесном своде носит совершенно своеобразный характер и, повидимому, не имеет никакого отношения к Млечному Пути. Их радиальные скорости в среднем порядка нескольких сот километров в секунду, их диаметры порядка сотни парсеков, их расстояния в среднем порядка десяти тысяч парсеков. Расстояния и скорости такого же порядка получены и для спиральных туманностей. Таким образом, нужно окончательно отказаться от взгляда на шарообразные звездные кучи и на значительную часть спиральных туманностей как на рои метеоритов или небесных тел размера астероидов. Мы имеем дело с настоящими островными вселенными, состоящими из таких же звезд, из каких построена и наша вселенная.

В звездных кучах обнаружено значительное число переменных типа Цефеид. Эти переменные звезды замечательны малостью и правильностью периода и тем, что изменения яркости сопровождаются изменениями спектра и изменениями радиальной скорости. Эти изменения нельзя объяснить периодическими затмениями звезды спутником, как в системах типа Альголя, нельзя объяснить существованием пятен на поверхности звезды, ибо все Цефеиды без исключения являются газовыми звездами-гигантами, крайне разреженными и горячими. В последнее время выдвинута теория вибраций, согласно которой вся масса звезды подвержена периодическим сжатиям и расширениям, которые сопровождаются, естественно, изменениями температуры, а следовательно, и спектра и блеска звезды. Обилие Цефеид в звездных кучах можно объяснить тем, что при больших центральных плотностях распределения звезд в шарообразных звездных кучах крайне повышаются шансы столкновений и полустолкновений, естественным следствием которых может быть возбуждение в массе звезды огромных приливных волн и вибраций. Наряду с этими вибрациями должны иметь место и вибрации, вызванные неправильностями формы и строения куска туманности, из которого возникла звезда, по эти последние вибрации, как мне кажется, должны иметь периоды гораздо больших размеров, чем у Цефеид. Как затухающую вибрацию

этого порядка можно рассматривать и периодичность солнечной деятельности.

Спиральная форма огромного количества туманностей представляется в высшей степени загадочной, и до сих пор удовлетворительного объяснения ей не дано. Ниже мы еще вернемся к этому вопросу.

3. Мы видим даже из этого беглого обзора, как велико разнообразие форм небесных тел и как трудно все эти формы привести в систему. Наш солнечный мир является среди этого разнообразия лишь частным случаем из частных случаев. Поэтому ко всякой попытке экстраполяции на всю вселенную выводов, полученных из изучения солнечной системы, нужно относиться с очень большой осторожностью. Эта опасность еще усиливается той склонностью видеть факты сквозь призму теории, склонностью, которою страдают все авторы космогонических теорий и против которой предостерегал Л а п л а с ¹⁾: «Нетерпеливо стремясь познать причину явлений, одаренный живым воображением ученый видит ее часто прежде, чем наблюдения дадут ему для этого основания. Без сомнения, было бы надежнее от явлений заключать к причинам: но история наук показывает, что не всегда изобретатели шли этим медленным и тяжелым путем. Скольких подводных камней должен остерегаться тот, кто руководится своим воображением! Предубежденный в пользу созданного им объяснения, он не отбрасывает его, когда факты ему противоречат, а изменяет факты, чтобы подогнать их к своим гипотезам; если можно так выразиться, он уродует работу природы, чтобы заставить ее походить на работу своего воображения, не думая о том, что время разгоняет ложные призраки и закрепляет только результаты наблюдения и вычисления. Философом, истинно полезным для развития наук, является тот, кто, соединяя с глубоким воображением большую строгость в умозаключениях и опытах, одновременно терзается желанием добраться до причин явлений и боязнью ошибиться в выборе этих причин». К сожалению, почти никто из авторов космогонических гипотез этой опасности не избежал.

4. Первым автором, поставившим космогоническую проблему во всей широте, был знаменитый германский философ Э м м а н у и л К а н т. Его сочинение «Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels», вышедшее в 1755 году, было настоящим бунтом против религии, перед которой еще покорно преклонял голову Н ь ю т о н. Правда, это бунт на коленях. К а н т почтительнейше извиняется даже за самый выбор темы, но вместе с тем он твердо отстаивает права человеческого разума и произносит гордые слова: «Д а й т е м н е м а т е р и ю, я п о с т р о ю в а м и з н е е м и р».

Материю, из которой строится мир, К а н т предполагает существующей в состоянии хаоса. Частицы вещества беспорядочно рассеяны по всему пространству и первоначально находятся в покое. Таков исходный момент вселенной К а н т а. К а н т не задается вопросом о происхождении этого хаоса, вернее приписывает его создание божеству,

¹⁾ L a p l a c e. Exposit'ion du Système du monde, Livre V, Chap. IV, p. 144 (Oeuvres Complètes, t. V).

но этим роль божества и ограничивается. Начиная с этого момента проявляется действие естественных сил. Это действие К а н т представляет себе довольно смутно. Он страшится допустить существование неоднородности строения хаоса, ибо оно противоречило бы совершенству божества, и предпочитает говорить о борьбе притягивающих сил с отталкивающими, в результате которой получается движение частиц. Движение частиц, обладающих разной плотностью, приводит к распадению хаоса на отдельные комки. В каждом из подобных кусков хаоса имеется определенный центр, который будет стягивать окружающую материю. По мнению К а н т а, стремление частиц к центру порождает вращение куска хаоса вокруг некоторой оси, и в этом заключается основная ошибка К а н т а. Из всех рассуждений его отнюдь не вытекает каких-либо преимуществ одного направления вращения перед другим. По остроумному замечанию Ф а я ¹⁾, А р и с т о т е л ь предпочитал вращение справа налево как более благородное, а К а н т его выбрал, сам не зная почему. Но Ф а й неправ, когда говорит, что К а н т, сам этого не замечая, воспроизвел в своеобразной форме гипотезу вихрей. Мы увидим далее, что хаос в представлении Ф а я значительно отличается от хаоса К а н т а. Сделаем здесь уступку К а н т у и допустим, что действительно начинают преобладать частицы с движением справа налево над частицами с движением слева направо. К а н т старается учесть влияние сопротивления среды на движение частиц и после довольно неясных рассуждений приходит к выводу, что частицы с движениями по направлениям и скоростям, близкими к круговым, в конце концов, начинают двигаться по круговым или почти круговым орбитам в плоскости экватора, а остальные рано или поздно попадают в центральное сгущение. Таким образом, первоначальный хаос «действием тяготения и сопротивления среды» преобразуется в систему, состоящую из вращающегося центрального тела и многочисленных частиц, находящихся в плоскости экватора тела или близко к ней и обращающихся в том же направлении согласно законам К е п л е р а. Таков каштианский образ солнечной туманности перед образованием планет.

Теперь уже К а н т не страшится допустить существование неоднородностей в этом экваториальном поясе. Местные уплотнения становятся центрами, к которым постепенно собирается окружающее вещество и из которых образуются планеты. Планеты в свою очередь начинают вращаться вокруг некоторой оси, и, говоря словами К а н т а, «все, что происходило около Солнца, повторяется в малом около каждой планеты». Для объяснения направления вращения планет К а н т дает механически малосостоятельные рассуждения, которых мы здесь приводить не будем, так как этого вопроса придется коснуться при обсуждении гипотез Л а п л а с а, Ф а я и Д а р в и н а. Относительно природы колец Сатурна К а н т высказывает вполне правильную и подтвержденную впоследствии наблюдениями мысль, что кольца Сатурна состоят из частиц, каждая из которых обращается вокруг Сатурна согласно законам К е п л е р а; он ожидает существования в кольцах

¹⁾ F a y e. Sur l'origine du monde, 4-me éd., p. 133.

одной или нескольких линий разрыва, разделяющих их на концентрические кольца, изолированные одно от другого, что опять-таки подтверждается наблюдениями. Высказав несколько соображений относительно влияния приливного трения, К а н т переходит к вопросу о строении и судьбах звездной вселенной, и здесь развертывает в полном блеске свою богатую интуицию и свое поэтическое чутье. «Если мы чрез всю бесконечность пространства и времени проследим этот феникс природы, который лишь затем сжигает себя, чтобы вновь молодым возродиться из своего пепла, если обратим наше внимание на то, как природа даже там, где она распадается и стареет, неисчерпаема в новых образованиях, а на другой границе творения, в пространстве неоформленной грубой материи, непрестанно идет к расширению плана божественного откровения, чтобы как вечность, так и все пространство наполнить чудесами, то дух наш, размышляя обо всем этом, погружается в глубокое удивление...» С того времени, как К а н т писал свою работу, прошло 170 лет, и за это время многие из его гениальных предвидений стали прочным достоянием науки; многие из них отвергнуты наукой или вскрыты содержащиеся в них механические ошибки. Но ведь не в математической безупречности ценности работы К а н т а, а в том, что он впервые в истории новой науки произнес слова: «Д а й т е м н е м а т е р и ю, я п о с т р о ю и з н е е м и р», и показал, что эта задача по силам человеческому разуму.

5. Идеи К а н т а не встретили большого внимания, и прошло полвека прежде, чем вопрос о происхождении мира был снова выдвинут человеком, который бесспорно имел больше чем кто бы то ни было другой данных для удачной постановки вопроса. Для К а н т а *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* была началом его философской деятельности, для Л а п л а с а *Exposition du Système du monde* была вещью его многолетних работ по небесной механике. И если первый с полной уверенностью развертывает перед читателем свои размышления, то второй «представляет их с недоверием, которое естественно там, где гипотеза не проверена наблюдением или вычислением», и потому отводит ей место в качестве седьмого примечания, при чем в примечании шестом приводятся некоторые исторические данные в подтверждение того, что наклон эклиптики постепенно уменьшался. Это сопоставление показывает, насколько научным реалистом был Л а п л а с.

Этой осторожностью Л а п л а с а объясняется и то, что исходный пункт он выбирает совершенно иначе, чем К а н т. Его «книга «Изложение системы мира» говорит почти исключительно о солнечной системе, и в примечании седьмом и последнем речь идет исключительно о происхождении солнечной системы. В другом месте книги ¹⁾ он рассказывает про наблюдения туманностей, произведенные Г е р ш е л е м. и делает некоторые космогонические выводы: «Наблюдая туманности посредством этих мощных телескопов, Г е р ш е л ь мог проследить их последовательное ступение, конечно, не на одной из них,—это развитие могло бы стать для нас заметным только после веков наблюдений,—но на их

¹⁾ Л. с., р. 482.

совокупности, как в обширном лесу можно проследить рост дерева по многочисленным экземплярам разных возрастов. Он видел сначала туманное вещество, занимающее на небе обширное пространство, разлитым в его различных частях разнообразными скоплениями. В некоторых материя слабо сгущена вокруг одного или нескольких неярких ядер. В других туманностях ядра блистают уже сильнее по сравнению с окружающей их материей. Атмосферы ядер при последующей конденсации разделяются, и перед нами кратные туманности, состоящие из очень близких блестящих ядер, но с самостоятельными атмосферами; иногда туманное вещество, равномерно сгущаясь, образует так называемые планетарные туманности. Наконец, еще большая степень конденсации преобразует все эти туманности в звезды. Классифицированные с этой философской точки зрения туманности показывают с крайней вероятностью, что дальнейшее преобразование сделает их звездами и что существующие ныне звезды ранее были туманностями. Так, наблюдая развитие туманной массы, мы приходим к Солнцу, ранее окруженному обширной атмосферой,—вывод, к которому я пришел и путем исследования явлений солнечной атмосферы, как мы увидим в последнем примечании. Столь замечательное совпадение выводов, полученных различными путями, придает этому предшествующему существованию Солнца высокую вероятность». Аналогии Лапласа, как мы видим, основываются на наблюдениях Гершеля, относившихся к самым различным классам туманностей, и, несомненно, последовательность эволюции, которую намечает Лаплас, состоит из совершенно разнородных звеньев.

Туманность Лапласа, это—газовый раскаленный шар, очень сильно уплотненный к центру, можно было бы сказать, что это—туманная звезда с огромной по объему, но ничтожной по массе атмосферой. Этот шар обладает приблизительно равномерным вращением. Лаплас не делает тех механических ошибок, которые совершил Кант, и заранее предполагает свою туманность, уже одаренною вращением, совершенно не задаваясь вопросом об его происхождении и, быть может, даже считая этот вопрос праздным. С современной точки зрения исходную туманность Лапласа нужно искать не среди туманностей, но среди звезд-гигантов по классификации Ресселя. Таким образом, образование планет Лаплас относит к сравнительно позднему периоду в жизни звезды.

Здесь интересно спросить, возможно ли газовую туманность Лапласа связать рядом постепенных переходов с метеоритной туманностью, с хаосом Кан'а. На этот вопрос давались разные ответы, в зависимости от того, какой характер движений предполагался внутри туманности. Один из этих ответов—гипотезу Фая—мы будем рассматривать дальше, а сейчас скажем несколько слов относительно гипотезы дю-Лигондеса, являющейся другим ответом на тот же вопрос.

Представим себе отделившуюся часть первоначального хаоса в виде бесформенного скопления метеоритов, обладающих различными движениями по самым разнообразным направлениям. Если бы эти метеориты обладали тою же упругостью, что и газовые молекулы, скопление ис-

степенно рассеялось бы в пространстве. Однако для подобного допущения у нас нет никаких оснований. Поэтому очевидно, что при столкновениях между собою метеориты будут утрачивать часть живой силы, которая будет уходить на их разогревание. Частицы, утратившие хотя бы часть живой силы, в большей мере оказываются под действием притяжения всей массы, и их перицентры приближаются к центру тяжести всей системы. Таким образом, столкновения частиц ведут к концентрации туманности и к ее разогреванию, так что рой метеоритов, в конце концов, превращается в газовую массу. Это еще не все. Нельзя ожидать совершенно равномерного движения метеоритов по всем направлениям; геометрическая сумма их моментов количества движения будет очень мала по сравнению с арифметической, но вообще не равна нулю. Иными словами, если мы возьмем так называемую плоскость максимума площадей, перпендикулярную к этой геометрической сумме, то параллельно этой плоскости будет иметься некоторое преобладание частиц, обращающихся в одном направлении, тогда как в плоскости, перпендикулярной к плоскости максимума площадей, этого преобладания не будет. Движение частиц будет до некоторой степени упорядочено и будет стремиться к еще большей упорядоченности. Частица с направлением движения сколько-нибудь параллельным направлению намечающегося вращения будет иметь меньше шансов на столкновение, чем частица с иными движениями. Легко видеть, что результатом подобных столкновений будет все большее приближение частицы к плоскости экватора туманности. Таким образом туманность будет все более и более уплощаться, продолжая в то же время сгущаться к центру. Получающаяся фигура будет походить на чечевицеобразный диск с большим центральным скоплением. Этот диск, становясь все более плоским, необходимо должен потерять устойчивость и разделиться на ряд колец, но механизм образования этих колец совершенно не будет походить ни на механизм образования колец у *Канта*, ни на механизм их образования у *Лапласа*. Основной причиной всего описанного нами процесса будут столкновения метеоритов и отсутствие у них упругости.

Теорию эволюции метеоритной туманности можно было бы приложить к звездным скоплениям. Все великое отражается в малом, а малое является образом великого. Еще *Ламартин* говорил:

«...Chaque atome est un être!
Chaque globule d'air est un monde habité!
Chaque monde y régit d'autres mondes peut être
Pour qui l'éclair qui passe est une éternité!
Dans leur lueur de temps, dans leur goutte d'espace,
Ils ont leurs jours, leurs nuits, leurs destins et leur place,
La pensée et la vie y circulent à flot;
Et pendant que notre œil se perd dans ces extases,
Des milliers d'univers ont accompli leurs phases
Entre la pensée et le mot!»¹⁾

1) «Каждый атом—существо. Каждая частица воздуха—обитаемый мир! И каждый мир, быть может, создается из других миров, для которых блеснувшая мол