


# Гипотезы образования Солнечной системы





Одним из первых, кто попытался объяснить образование Солнечной системы был французский естествоиспытатель **Ж. Л. Леклерк де Бюффон**. Он считал, что Солнечная система возникла в результате столкновения Протосолнца с крупным космическим телом. Удар пришелся по касательной, при этом Солнце и возникший из него протуберанец получили направленное вращение. Крупные куски протуберанца, вращаясь вокруг Солнца, уплотнялись, приобретали все большую скорость и оформлялись как планеты. Многие обломки силами притяжения удерживались вокруг образовавшихся планет в виде спутников.

**Протосолнце** – предшественник Солнца. Это наше Солнце в далеком прошлом.

**Протуберанцы** — плотные конденсации относительно холодного вещества. Протуберанцы представляют собой волокнистые и клочковатые структуры, похожи на нити и сгустки плазмы различных форм, постоянно движутся

Заслуга Бюффона состоит в том, что он первый предпринял попытку обосновать происхождение Солнечной системы опираясь на естественные природные явления. В своей гипотезе Бюффон освещает отдельные моменты строения Солнечной системы, одинаковое вращение планет и Солнца, природу спутников. Вместе с тем он допускает разорванность эволюционного процесса Солнца и планет, придает процессу формирования планет случайный характер, что не способствовало популяризации его гипотезы среди естествоиспытателей.

**Жорж-Луи Леклёрк, граф де Бюффон**



Через 10 лет после опубликования работы Бюффона в Германии выходит книга без имени автора: «Общая естественная история и теория неба или опыт об устройстве и механическом происхождении всего мироздания на основании ньютоновских законов». Автором названного труда был молодой кенигсбергский учитель – **И. Кант**.

**Имману́ил Кант** (22 апреля 1724, Кёнигсберг, Пруссия— 12 февраля 1804, там же) — немецкий философ, родоначальник немецкой классической философии.



Согласно гипотезе И. Канта Солнце и планеты образовались одновременно из некоторой туманности. Сжимаясь под действием силы всемирного тяготения, туманность вращалась все быстрее и быстрее. В результате действия больших центробежных сил, возникающих при быстром вращении, от экваториального пояса Протосолнца начинают отделяться кольца. В дальнейшем эти кольца концентрировались в планеты.





# Теория Канта

Первичная  
материя,  
рассеянная  
в космосе

Некоторые  
частицы  
продолжал  
и свободно  
вращаться

Частицы  
материи  
сталкивались  
и теряли  
скорость

Соединяясь  
частицы  
образовали  
Солнце

Кольца  
газообразной  
материи

Единая  
плоскость

Принято думать, что гипотеза Канта совпадает с гипотезой П. Лапласа, появившейся на 40 лет позднее. Но это не совсем так.

**Пьер-Симон, маркиз де Лаплас** (23 марта 1749 — 5 марта 1827) — французский математик, механик, физик и астроном; известен работами в области небесной механики, дифференциальных уравнений, один из создателей теории вероятностей. Заслуги Лапласа в области чистой и прикладной математики и особенно в астрономии громадны: он усовершенствовал почти все разделы этих наук.

Лаплас состоял членом шести академий наук и королевских обществ, в том числе Петербургской Академии (1802), и членом Французского Географического общества. Его имя внесено в список величайших учёных Франции, помещённый на первом этаже Эйфелевой башни.



Лаплас начинает свои рассуждения не с хаоса, а с более поздней стадии эволюции Солнечной системы. В его схеме уже существовало Протосолнце, окруженное туманностью. В отличие от представлений Канта туманность Лапласа представляла собой громадную массу раскаленного газа. Охлаждаясь, туманность уменьшалась в размерах, что сопровождалось увеличением скорости вращения и ростом центробежных сил. Лаплас полагал, что в один момент времени скорость вращения возрастает настолько, что центробежная сила на экваторе туманности становится равной силе тяготения. Частицы, попадающие под это равенство, теряют связь с туманностью и отслаиваются от неё, образуя газовое кольцо, вращающееся с постоянной угловой скоростью независимо от первоначальной туманности. Туманность при этом сжимается дальше, увеличивая скорость вращения. Явление отделение колец происходит несколько раз. Кольца имеют тем большую скорость, чем ближе они расположены к Солнцу. Наконец, скорость вращения Солнца должна быть ещё больше, чем скорость вращения ближайшего к нему кольца. Как Вы понимаете, из колец, по уразумению Лапласа, образовались планеты, из схожих колец вокруг планет – спутники



# Небулярная теория Лапласа

Огромная  
газообразная  
туманность  
(небула)

Планеты и  
др. тела  
Солнечной  
системы.

Переход  
материи  
Земли в  
жидкое  
состояние.

Туманность,  
сжимаясь  
образовала  
плотное  
кольцо.

Земля, как  
раскаленный  
светившийся,  
подобно  
звезде, шар.

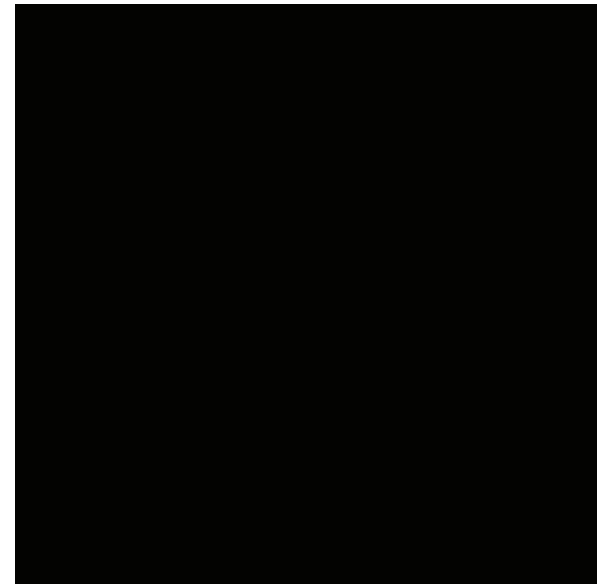
Образование  
твёрдой коры  
и конденсация  
воды на  
Земной  
поверхности

Нагревание в результате  
уплощения материи

Остывание



Несмотря на различия в характеристике процесса эволюции Солнечной системы, представления названных авторов среди естествоиспытателей объединены в гипотезу Канта – Лапласа. На протяжении 19 –го века научный авторитет гипотезы был незыблем. С точки зрения нынешних воззрений, Лаплас совершил несколько ошибок, важнейшей из которых является его основная идея о кольцевом происхождении планет и спутников. Отделение частиц от вращающейся туманности должно было происходить не кольцами, а непрерывно, иначе говоря, всё здание теории Лапласа рухнет. Впрочем, ему тонко намекали, что Солнце слишком медленно вращается сейчас, чтобы в прошлом от него могли отделяться кольца



Появляется ряд катастрофических гипотез, трактующих происхождение Солнечной системы и процессы ее эволюции как дело случая, представляющего уникальное явление.

Гипотеза Джинса (1916). Начальные построения повторяют рисунок гипотезы Канта – Лапласа. Джинс начинает построения Солнечной системы с огненного земного шара, диаметр которого выходит за пределы самой далекой планеты. При прохождении вблизи крупного космического тела шар получает вращение с последующим уплотнением вещества и увеличением скорости вращения. Когда форма сфероида достигла вида «чечевицы», от его экваториальной части начали отделяться кольца. Отделение колец продолжалось и после ухода встречной звезды. Это вещество, согласно Джинсу, послужило исходным материалом для образования планет.

### Гипотеза Дж. Джинса

- «Приливная» теория
- Планетное вещество было «вырвано» из Солнца близко проходящей звездой
- «Вырванное» звездой вещество распалось на части, образуя планеты

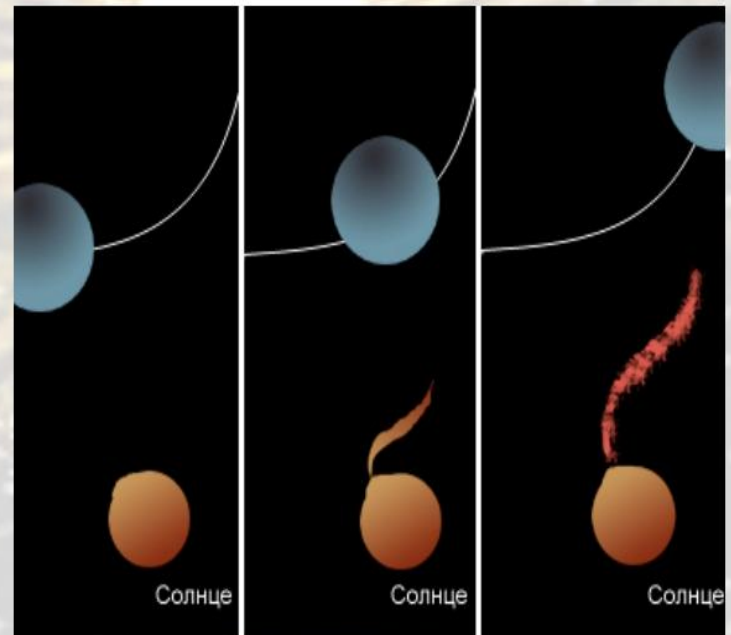


**Джеймс Хопвуд Джинс** (11 сентября 1877 Лондон, Великобритания — 16 сентября 1996, Доркинг, Великобритания) — британский физик-теоретик, астроном, математик.



Гипотеза **Джеймса Джинса** (1877-1946гг.)

По теории Д.Джинса, вблизи Солнца прошла звезда и её притяжение вызвало выброс солнечного вещества, из которого в последующем образовались планеты.

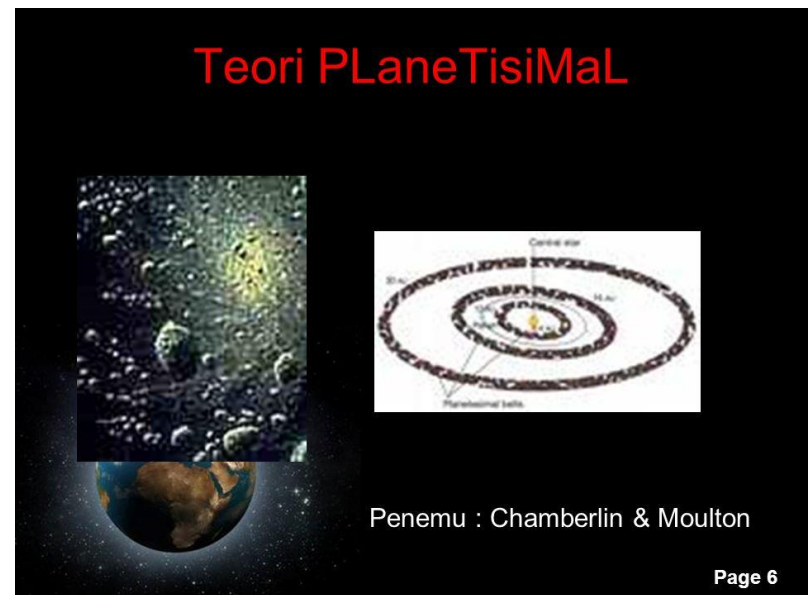


В 1905 году астроном Ф. Мультион и геолог Т. Чемберлен опубликовали гипотезу происхождения Солнечной системы. В гипотезе Мультиона – Чемберлена (1915 – 1918) суть процесса остается неизменной, как и в представлении Джинса. При близком прохождении от Протосолнца крупного космического тела из двух диаметрально противоположных на экваторе участков, определяемых концами длинного диаметра сфероида Протосолнца, возникают два протуберанца. После ухода крупного космического тела протуберанцы остаются в поле притяжения Солнца. Истечение прекращается. Протуберанцы сливаются, образуя спираль, ветви которой неравномерно заполнены космической пылью. Сливаясь, мелкие частицы образуют более крупные, так называемые «планетезимали»

В начальный период образования Солнечной системы конденсация клубов газа послужила формированию большого количества небольших тел (планетезималей). Затем планетезимали охладились и затвердели. В тоже время под действием сил тяготения они стали собираться в большие рои, а затем и в твёрдые ядра - зародыши будущих планет.

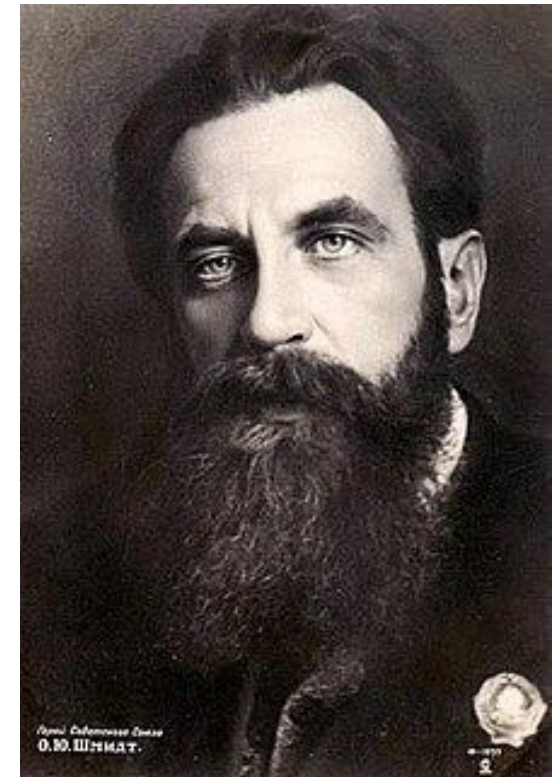


Если кратко и понятно: согласно гипотезе Мультона - Чемберлена, две звезды вытянули друг из друга длинные потоки вещества, которые затем, после того как звезды вновь разошлись, распались на планетезимали, а те в конечном итоге образовали планеты. На некоторое время теория Чемберлена-Мультона стала настолько модной, что вытеснила небулярную гипотезу Лапласа, но постепенно интерес к ней, как и к другим теориям, основанным на тесном сближении звезд, угас. Дольше всего интерес к ней продержался в Соединенных Штатах (большой частью по патриотическим причинам). Факт столкновения крупных космических тел – весьма редкое события во вселенной. При громадных расстояниях между звездами и относительно малых размерах самих небесных тел подсчитано, что частота столкновений ничтожно мала ( не более одного на 5 миллиардов лет).



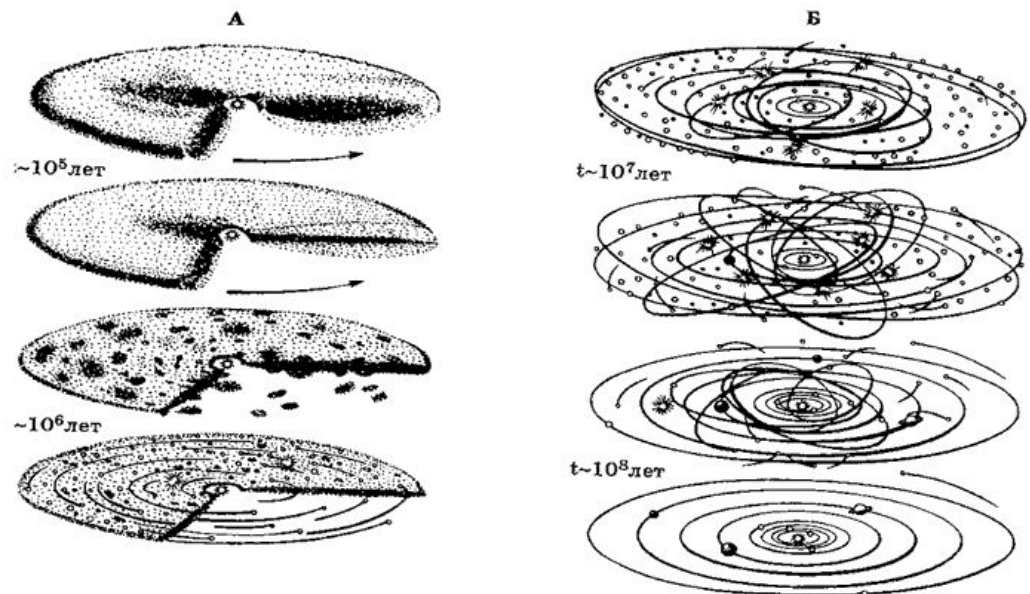
Одна из последующих попыток объяснить процесс формирования Солнечной системы была предпринята российским академиком О.Ю. Шмидтом.

**О́тто Ю́льевич Шми́дт** (18 [30] сентября 1891, Могилёв — 7 сентября 1956, Москва) — советский математик, географ, геофизик, астроном. Исследователь Памира (1928), исследователь Севера. Профессор (1924). Академик АН СССР (01.06.1935, член-корреспондент с 01.02.1933), АН УССР (27.05.1934), Герой Советского Союза (1937).



Гипотеза О.Ю. Шмидта ( 1944) не является чисто катастрофической, ни небулярной. Решение фундаментального вопроса природы Солнечной системы Шмидт объясняет захватом Протосолнцем космической туманности. Согласно его гипотезе, Солнце, путешествуя по Галактике, проходило сквозь газопылевое облако и увлекло часть его за собой. Впоследствии твердые частицы облака сливались, образуя планеты. Согласно гипотезе Шмидта, Земля образовалась из холодных твердых тел и сначала была относительно холодной. Планеты изначально были холодными. Разогревание этих планет произошло позже в результате сжатия, а также поступления солнечной энергии. Разогрев Земли сопровождали массовые излияния лав на поверхность в результате вулканической деятельности. Благодаря этому излиянию сформировались первые покровы Земли. Из лав выделялись газы. Они образовали первичную атмосферу, в которой еще не было кислорода. Больше половины объема первичной атмосферы составляли пары воды, а температура ее превышала  $100^{\circ}\text{C}$ . При дальнейшем постепенном остывании атмосферы произошла конденсация водяных паров, что привело к выпадению дождей и образованию первичного океана. Это произошло около 4,5-5 млрд. лет назад. Позднее началось формирование суши, которая представляет собой утолщенные, относительно легкие части литосферных плит, поднимающихся выше уровня океана.

Теоретически возможность такого «захвата», о котором говорит Шмидт, допустима. Но частота встречи остается минимальной. Так же, как и в случае катастрофических гипотез, остается за рамками разбираемой проблемы природа Протосолнца. Исходя из закона механики, для захвата Солнцем вещества необходимо было полностью остановить это вещество, а Солнце должно было обладать громадной силой притяжения, способной остановить это облако и притянуть его к себе.



Образование солнечной системы по метеоритной гипотезе О. Ю. Шмидта

В 1960 году советский ученый В.Г. Фесенков публикует свою гипотезу. По его мнению, Солнце и планеты образовались в результате сжатия гигантской туманности (глобулы). В начальный этап эволюции Солнечной системы в ядре глобулы формируется Солнце. Скорость вращения, температура и масса образовавшейся звезды были выше, чем у современного Солнца. В процессе дальнейшей эволюции Солнце в результате выбросов теряет часть своей плазмы в космическом пространстве. Эти выбросы сопровождались потерей массы, с которой к образовавшимся планетам переходили значительные объемы момента количества движения. Дальнейшая эволюция Солнечной системы была направлена на разогрев и даже плавление глубинных частей планет.

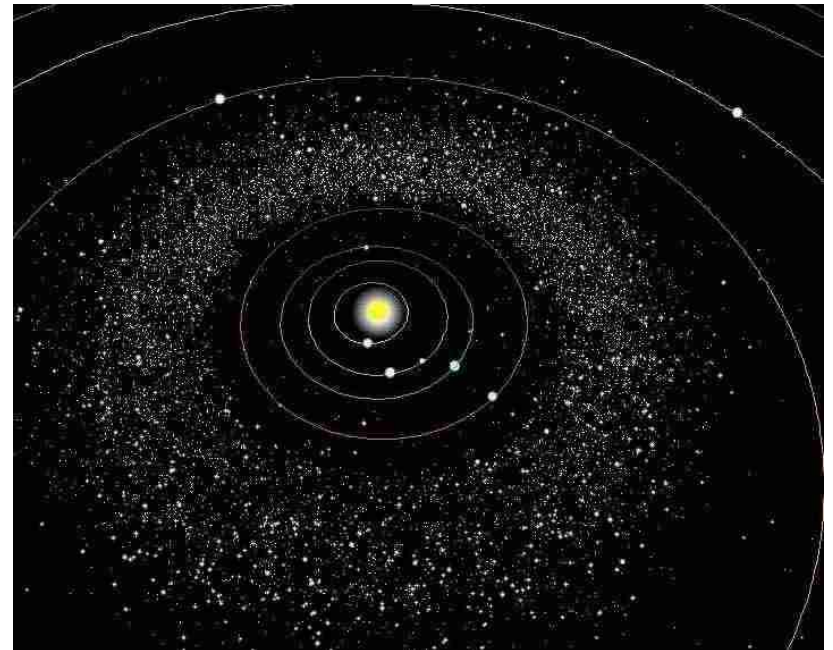


Интересна гипотеза **А.Д. Камерона**.

Исходя из гипотезы, в процессе формирования Протосолнца выделяются три стадии:

1. Образование из пропланетного облака сгущения межзвездного газа, которое еще не является Солнцем
2. Нарастивание газом и пылинками возникшего сгущения
3. Протопланетное облако долгое время нарастивается за счет аккреции.

**Аккреция** планеты — конденсация обломочных частиц протопланетного облака в массивное тело планеты.



В начальной стадии формирования планет межзвездные пылинки, слипаясь, образуют агрегаты большого размера (рис. а). В дальнейшем, падая по направлению к плоскости симметрии туманности, агрегаты образуют диск (рис.б). Благодаря гравитационной неоднородности образовавшегося вещества формируются миллионы тел астероидного размера (рис.в). Дальнейшее объединение ведет к образованию более крупных скоплений (рис.г). Сталкиваясь и перемешиваясь, эти скопления уплотняются (рис е) и переходят в твердые ядра (рис. е). Продолжающаяся аккреция ведет к образованию тел планетарного размера (рис ж). Ядра могут концентрировать газ из протопланетного облака гравитационным путем (рис. з), а большое ядро может заставить газ сжаться в твердую оболочку (рис.и)

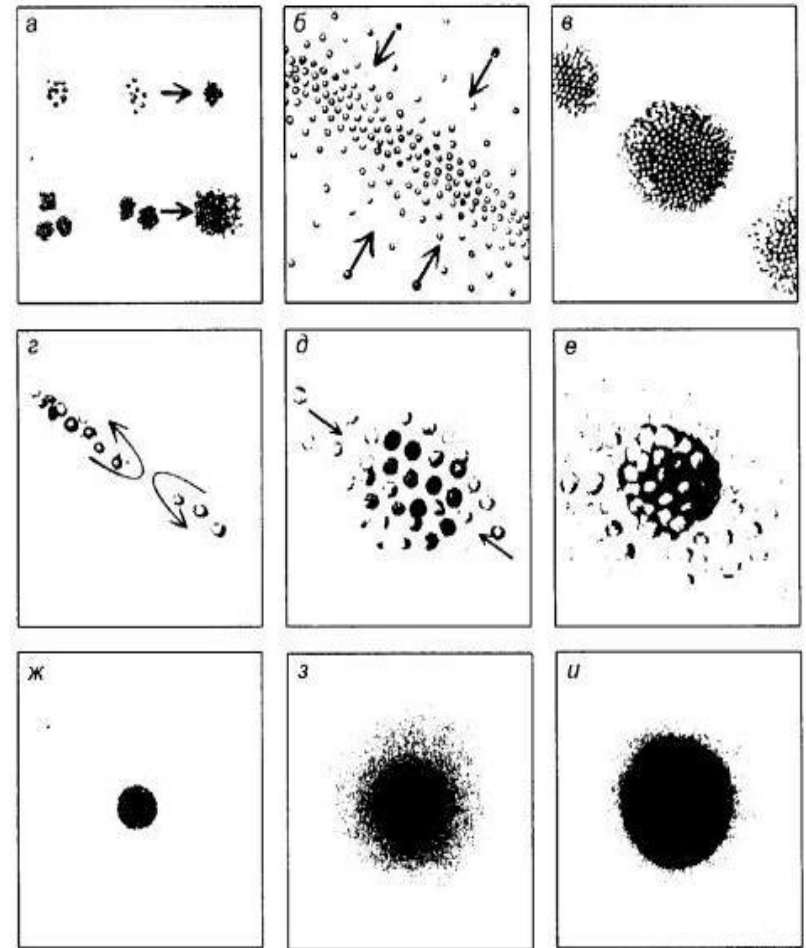
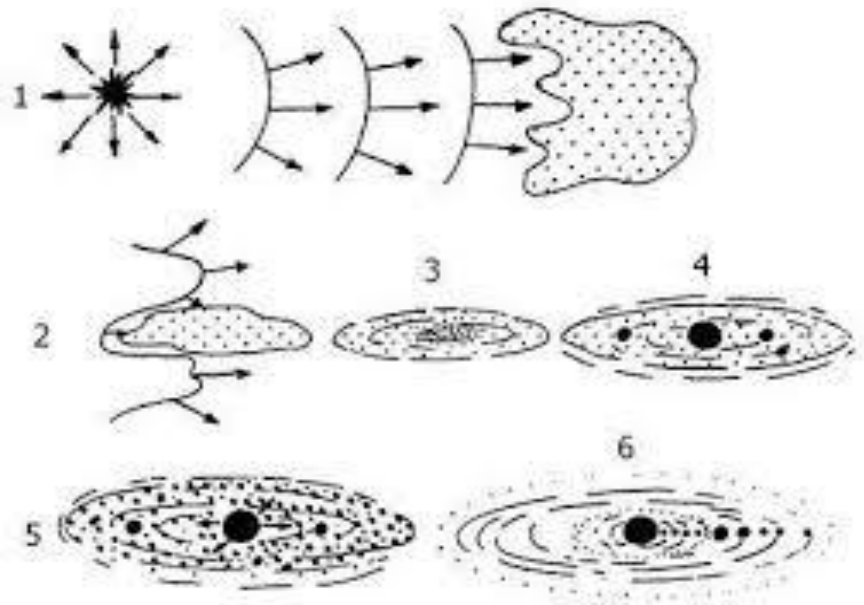


Рис. 2.6. Схема процесса эволюции Солнечной системы (по А. Д. Камерону)

## **Образование солнечной системы (современная теория)**

1 – взрыв сверхновой звезды порождает ударные волны, воздействующие на газопылевое облако; 2 – газопылевое облако начинает фрагментироваться и сплющиваться, закручиваясь при этом; 3 – первичная солнечная небула (туманность); 4 – образование Солнца и гигантских, богатых газом планет – Юпитера и Сатурна; 5 – ионизированный газ – солнечный ветер сдувает газ из внутренней зоны системы и с мелких планетезималей; 6 – образование внутренних планет из планетезималей в течение 100 млн лет.



## **Гипотезы происхождения Луны**

На основании этого были выдвинуты следующие гипотезы:

**Гипотеза центробежного разделения:** от быстро вращающейся протоземли под действием центробежных сил отделился кусок вещества, из которого затем образовалась Луна. Эту гипотезу в шутку называют «дочерней».

**Гипотеза захвата:** Земля и Луна образовались независимо, в разных частях Солнечной системы. Когда Луна проходила близко к земной орбите, она была захвачена гравитационным полем Земли и стала её спутником. Эту гипотезу в шутку называют «супружеской».

**Гипотеза совместного образования:** Земля и Луна образовались одновременно, в непосредственной близости друг от друга (в шутку — «сестринская» гипотеза).

**Гипотеза испарения** из расплавленной протоземли были выпарены в пространство значительные массы вещества, которые затем остыли, сконденсировались на орбите и образовали протолуну.

**Гипотеза многих лун:** несколько маленьких лун были захвачены гравитацией Земли, затем они столкнулись друг с другом, разрушились, и из их обломков образовалась нынешняя Луна.

**Гипотеза столкновения:** протоземля столкнулась с другим небесным телом, а из выброшенного при столкновении вещества образовалась Луна

Стоит отметить, что ни одна из гипотез не является теорией ( одним словом, никто ничего толком не знает)

