

Теория Гравитосфер о Темной Материи и Темной Энергии

Н.А. Михайлов

Темная материя - это гипотетическая форма материи, введенная в фундаментальную физику для объяснения наблюдаемого явления высокой скорости движения звезд во внешней части галактик (вне ядра галактики) и движения галактик в их скоплениях.

Наблюдения показывают, что скорость движения галактик и звезд превышает расчетную скорость по законам небесной механики. Скорость звезд и галактик должна снижаться по мере удаления от центра скопления или от центра галактики, а наблюдения показывают, что скорость галактик и звезд не снижается, а остается примерно постоянной. [1]

Рассмотрим это явление на примере движения звезд в нашей галактике.

В соответствии с законами небесной механики (законами Ньютона и Кеплера), для движения звезд в галактике должно выполняться соотношение:

$$R \cdot v^2 = G \cdot M \quad (1)$$

В данном случае, R — это радиус орбиты звезды в галактике;

v — скорость движения данной звезды по орбите вокруг ее центра притяжения в галактике;

G — известная гравитационная постоянная;

M — эквивалентная масса центра притяжения для данной звезды.

Из соотношения (1) следует, что чем дальше находится звезда от центра притяжения (центра галактики), тем ниже должна быть скорость ее движения (при условии постоянства массы M центра притяжения).

Однако астрономические наблюдения показывают, что скорость движения звезд в галактике не падает по мере их удаления от центра галактики, а остается примерно на одном уровне.

Соотношение (1) хорошо работает в Солнечной системе, так как масса Солнечной системы сконцентрирована в ее центральном теле - Солнце, масса которого примерно в 1000 раз больше массы всех других тел системы.

В галактике ситуация иная.

Как известно, наша галактика представляет собой диск размером примерно 100 000 световых лет и массой 10^{11} - 10^{12} масс Солнца. В центре диска находится ядро галактики (балдж) с радиусом примерно 1000 парсек (1 парсек = 3,3 световых года) и массой равной примерно 10^{10} масс Солнца.

Таким образом, масса ядра галактики, которое можно рассматривать как центр притяжения для звезд внешней части галактики, в 10 - 100 раз меньше массы всей галактики.

Именно эта разница в структуре распределения масс в Солнечной системе и в Галактике приводит к отклонению наблюдаемой скорости движения звезд вне ядра галактики от ожидаемой по известным законам. Скорость движения звезд вне ядра галактики не падает по мере удаления от центра, а остается примерно постоянной. [1]

Ядро нашей галактики можно представить как некоторую неоднородную структуру, в которой плотность звезд падает при удалении от центра ядра галактики.

Таким образом, ядро Галактики имеет некоторую слоистую структуру с градиентом плотности звезд в этих слоях, плотность звезд в слоях ядра галактики падает по мере удаления от центра. При этом звезды в ядре галактики движутся вокруг его центра масс, который выполняет роль центра притяжения для всех звезд ядра и эквивалентен некоторому объекту с массой M , которая зависит от расстояния данной звезды до центра масс галактики.

Так для звезд на расстоянии 10 парсек от центра галактики, масса этого эквивалентного центра притяжения будет равна массе всех звезд внутри сферы радиусом 10 пк, а для звезд на расстоянии 1000 пк (на периферии ядра галактики) масса эквивалентного тела будет равна массе всех звезд внутри сферы радиусом 1000 пк, т.е. равна массе всех звезд ядра галактики.

Внутри ядра галактики плотность звезд очень высокая.

В центре ядра плотность звезд составляет свыше 300 000 масс Солнца на кубический парсек. На периферии ядра плотность звезд уже намного ниже (1 - 10) масс Солнца на кубический парсек, и с удалением от ядра падает еще ниже (возле Солнца, на расстоянии примерно 10 000 пк от центра галактики, плотность звезд составляет около 0,1 массы Солнца на кубический парсек).

Такое распределение плотности звезд в галактике приводит к тому, что скорость вращения звезд вокруг центра галактики растет в ее ядре с увеличением расстояния от центра и достигает максимума примерно в 270 км/с за пределами ядра галактики, где снижение плотности звезд уже не обеспечивает сильного роста массы эквивалентного тела, и скорость движения звезд перестает расти и только поддерживается на примерно одном уровне. [2]

Соотношение $R \cdot v^2 = G \cdot M$ можно записать так:

$$v^2 = G \cdot M / R \quad (2)$$

Отсюда следует, что условием примерного постоянства скорости (v) движения звезд в галактике будет увеличение массы центра притяжения пропорционально расстоянию от центра галактики.

При удалении от центра галактики в 10 раз по сравнению с радиусом ядра галактики (1000 пк) масса всех звезд галактики внутри сферы радиусом 10 000 пк должна вырасти тоже в 10 раз (с 10 миллиардов до 100 миллиардов масс Солнца), что примерно и выполняется для нашей галактики. Это и объясняет примерное постоянство скорости движения звезд в диске галактики вне ее ядра. [2]

Ускорение g , которое будет испытывать некоторое тело в системе гравитационно связанных тел, равно:

$$g = G \cdot M / R^2 \quad (3)$$

где G – известная гравитационная постоянная;

M – масса всех тел, находящихся в сфере радиусом R от центра масс системы;

R -- расстояние от данного тела до центра масс этих тел.

Ускорение, которое будет испытывать некоторое тело m в системе многих гравитационно связанных тел, будет эквивалентно, в соответствии с формулой (3), ускорению от некоторого центра притяжения массой M , расположенного в центре масс данной системы тел и имеющего массу всех тел в радиусе R , равном расстоянию от данного тела m до центра масс всех этих тел.

Таким образом, чем дальше расположена звезда от ядра галактики, тем больше будет масса M эквивалентного центра притяжения, которая и определяет скорость движения данной звезды: $v^2 = G \cdot M / R$.

Масса M этого эквивалентного центра притяжения будет включать в себя массу всех звезд галактики, которые находятся в радиусе R от ее центра, равном расстоянию от данной звезды до центра масс галактики.

Таким образом, масса M эквивалентного центра притяжения для звезд в галактике будет расти по мере удаления от ее центра масс. Поэтому, скорость движения звезд в галактике не падает по мере удаления от центра, а остается примерно постоянной. [3]

Звезды в галактике обращаются вокруг центра масс галактики так же, как планеты Солнечной системы обращаются вокруг центра масс Солнечной системы.

Центр масс Солнечной системы находится практически внутри Солнца, так как Солнце в 1000 раз массивнее всех других тел Солнечной системы.

Центр масс галактики находится внутри ее ядра, которое выполняет роль центрального массивного объекта, вокруг которого обращаются все другие звезды галактики.

Однако масса ядра галактики в десятки раз меньше массы всех тел галактики (звезды, планеты и т.д.).

Отличие движения звезд в галактике от движения планет в Солнечной системе заключается только в том, что эквивалентная масса центра притяжения (центра масс) в Солнечной системе примерно одинакова для всех планет, а эквивалентная масса центра притяжения для звезд в диске галактики зависит от положения этих звезд в галактике (от расстояния между данной звездой и центром притяжения галактики для данной звезды).

Это приводит к наблюдаемому отклонению движения звезд в диске галактики от законов небесной механики (законов Кеплера и Ньютона). Отклонение движения тел (звезд) от законов небесной механики наблюдается не только в галактиках, в том числе в нашей Галактике, но и в Солнечной системе. Отклонение движения таких планет как Юпитер и Сатурн от расчетных значений было замечено еще в 19 веке. После чего были сделаны многочисленные поправки в теорию движения этих планет и все же для внешних планет Солнечной системы расхождение реального движения этих планет от расчетных орбит осталось. [4]

Причиной отклонения реального движения планет и других тел за орбитой Юпитера от расчетного по теории Ньютона является ошибочная трактовка физического явления притяжения тел в теории Ньютона. Все массивные тела в Солнечной системе обращаются не вокруг Солнца, а вокруг некоторого эквивалентного центра масс [5].

Так же двигаются и звезды в галактиках.

Просто в галактиках это отклонение от законов небесной механики выражено значительно сильнее из-за иного, чем в Солнечной системе, распределения массы тел.

В Солнечной системе практически вся масса сосредоточена в ее центральном объекте, в Солнце, а в Галактике ее масса рассредоточена по всей Галактике.

Таким образом, отклонение от законов небесной механики в движении звезд в галактике и тел в Солнечной системе, это не разные эффекты, а один и тот же эффект, причем не связанный с гипотетической «темной материей», которая и была введена для объяснения этого наблюдаемого в галактиках эффекта.

Если подставить скорость Солнца в галактике (примерно 240 км/с) и его расстояние до центра галактики R (примерно 26 000 световых лет) в формулу (2), то можно определить массу эквивалентного центра притяжения для Солнца, которая и определяет скорость движения Солнца и его гравитационное ускорение от центра притяжения в галактике.

Как сказано выше, эквивалентный центр притяжения M должен иметь массу всего вещества (звезды, планеты, газ и т.д.), которое находится в сфере радиусом R от центра галактики.

Масса эквивалентного центра притяжения для Солнца равна:

$$M = R \cdot v^2 / G = 2 \cdot 10^{41} \text{ кг} = 10^{11} \text{ масс Солнца.}$$

Зная массу M эквивалентного центра притяжения для Солнца, расстояние от Солнца до центра галактики R , массу ядра галактики (примерно 10^{10} масс Солнца) и размеры ядра галактики (примерно 1 килопарсек), можно проверить условие примерного постоянства скорости движения звезд в галактике, о котором сказано выше.

Этим условием будет увеличение массы звезд в диске галактики пропорционально увеличению расстояния от центра галактики. Отсюда следует, что для обеспечения постоянства скорости движения звезд вне ядра галактики должно выполняться условие: $M/R = \text{const}$.

Так как Солнце удалено от центра галактики примерно в 10 раз дальше, чем внешняя граница ядра галактики, а масса эквивалентного центра притяжения в 10 раз больше массы ядра галактики, то условие постоянства скорости движения звезд в диске галактики, которое мы проверили на примере Солнца, полностью соблюдается. Это и объясняет примерное постоянство скорости движения звезд в диске галактики, вне ее ядра.

Кроме того, наблюдаемая скорость движения звезд в галактиках и галактик в их скоплениях превышает ту скорость, которую они должны иметь исходя из наблюдаемой массы галактик и скоплений. Все это говорит о том, что или законы небесной механики не работают в галактиках и их скоплениях, или их реальные массы значительно превышают те оценки их масс, которые получаются исходя из наблюдаемого (видимого) вещества в этих галактиках и скоплениях.

Так как законы небесной механики хорошо работают в Солнечной системе, то отклонение движения звезд и галактик от этих законов должно быть вызвано некоторой недостающей массой в галактиках и их скоплениях.

Астрономические наблюдения и существующие космологические модели говорят о том, что видимого (светящегося) вещества (звезд), а также газовых и пылевых облаков явно не достаточно для объяснения такого движения звезд и галактик, то была предложена гипотеза темной материи. Однако физическая природа этой темной материи и ее свойства неизвестны.

Как показано выше, для обеспечения условия постоянства скорости движения звезд в галактиках и галактик в скоплениях при удалении от их центра, необходимо чтобы выполнялось условие:

$$M/R = \text{const}$$

где M - это масса некоторого эквивалентного центра притяжения галактики или скопления галактик; а R - это расстояние от звезды или галактики до этого эквивалентного центра притяжения, роль которого выполняет эквивалентный центр масс галактики или скопления. Это значит, что по мере удаления от центра галактики, масса вещества галактики (звезд, газа, пыли) в сфере радиусом R должна увеличиваться пропорционально увеличению R .

Рассмотрим **основные источники массы в галактиках** на примере нашей Галактики. [1]

Первый источник массы, это светящаяся материя (вещество), которая в основном сконцентрирована в диске и ядре галактики. Это в основном звезды. Общая масса этих звезд порядка 10^{11} масс Солнца при размере диска галактики порядка 100000 световых лет. Как показано выше, распределение звезд в нашей галактике такое, что условие постоянства скорости движения звезд в галактике ($M/R = \text{const}$) примерно выполняется.

Второй источник массы (вещества) в галактике, это газ и пыль, которые находятся не только в диске и ядре галактики, но и в ее гало, размеры которого порядка одного миллиона световых лет. Оценка массы газа и пыли в гало галактики показывает, что даже при очень низкой средней плотности (порядка 10^{-27} г/см³), общая масса газа и пыли в гало может быть очень большой (порядка 10^{12} масс Солнца) из-за огромных размеров гало. Однако характер распределения газа и пыли в гало галактики неизвестен.

Третий источник массы в галактике, это ее гравитосфера.

Гравитосфера - это реальная физическая среда с реальными физическими свойствами, например плотностью. Учитывая огромные размеры гравитосферы Галактики (миллионы световых лет), она может давать существенный вклад в общую массу нашей галактики даже при относительно низкой плотности. В сфере радиусом в 1 миллион световых лет при средней плотности в 10^{-27} г/см³, общая масса гравитосферы нашей галактики будет примерно 10^{12} масс Солнца.

Как показано выше, масса вещества в Галактике, внутри орбиты Солнца радиусом примерно 25000 световых лет, равна 10^{11} масс Солнца. Отсюда масса всего вещества в видимой (светящейся) части Галактики, радиус которой примерно 50000 световых лет, будет (при соблюдении условия $M/R = \text{const}$) равна $2 \cdot 10^{11}$ масс Солнца.

Это в 5 раз меньше полной массы Галактики, которая может достигать величины в 10^{12} масс Солнца. Большая часть массы Галактики может находиться вне ее диска, в ее гало радиусом порядка 10^6 световых лет.

Таким образом, масса гравитосферы Галактики может превышать массу видимой (светящейся) Галактики в несколько раз и составлять около 80% полной массы Галактики.

Допустим, что основной вклад в эту массу ($8 \cdot 10^{11}$ масс Солнца) дает гравитосфера Галактики, которая является реальной физической средой с градиентом плотности.

Плотность гравитосферы массивного тела прямо пропорциональна массе тела и обратно пропорциональна квадрату расстояния от данной точки до центра масс тела.

Таким образом, плотность гравитосферы Галактики при удалении от ее центра будет падать пропорционально R^2 , а объем гравитосферы будет расти пропорционально R^3 .

Это значит, что при удалении от центра Галактики масса ее гравитосферы будет расти пропорционально R , и условие постоянства скорости движения звезд в галактике ($M/R = \text{const}$) будет точно выполняться. [6]

Гравитосферы галактик и являются той самой «темной материей», которую ввели в физику для объяснения наблюдаемого движения звезд в галактиках.

Наличие у галактик гравитосфер, как у всех массивных объектов Вселенной, позволяют дать простое и естественное объяснение наблюдаемому постоянству скорости движения звезд в галактиках, что делает ненужным привлечение для этого некоторой гипотетической "темной материи".

Согласно теории гравитосфер, наблюдаемое движение звезд в галактиках и скоплениях просто и естественно объясняется наличием у галактик обширных и массивных гравитосфер, распределение массы в которых точно соответствует условию $M/R = \text{const}$, где M — масса гравитосферы в сфере радиусом R от центра масс галактики, а R — текущий радиус гравитосферы.

Темная энергия - это гипотетическая субстанция, введенная в фундаментальную физику для объяснения одного наблюдаемого явления, так называемого «ускоренного расширения Вселенной». Строго говоря, наблюдается увеличение скорости удаления далеких галактик, которое трактуется как ускорение расширения Вселенной.

Однако, наблюдаемое с Земли явление ускоренного удаления далеких галактик просто и естественно объясняется иерархической структурой группирования галактик во Вселенной, когда галактики объединяются во все более крупные и более массивные структуры.

Это приводит к тому, что центры масс самых массивных галактических структур являются центрами притяжения для большого количества окружающих их галактик. При этом, движение всех этих галактик к центру притяжения происходит (под действием сил притяжения) с разным ускорением, в зависимости от расстояния галактик до центра масс сверхскопления, что и приводит к наблюдаемому удалению галактик, причем чем дальше находится галактика, тем выше скорость ее удаления. [7]

Согласно теории большого взрыва, все галактики должны удаляться друг от друга из-за так называемого расширения Вселенной после ее взрывного возникновения из точки с бесконечно большой плотностью.

Однако наблюдаемая картина движения галактик говорит о том, что в реальности галактики стремятся к группированию (сближению), а не к разбеганию. Так все галактики нашего кластера (Местная Группа) гравитационно взаимодействуют между собой и стягиваются гравитосферой кластера в его центр масс. Самые крупные галактики нашего кластера сближаются со скоростью около 100 км/с, стягивая в его центр масс все остальные галактики кластера. Этот вариант рассмотрен в [7] и представлен на Рис.1.

Наблюдения показывают, что все галактики стягиваются и группируются: галактики в группы, группы в скопления, скопления в сверхскопления и т.д. Таким образом, галактики объединяются во все более крупные и более массивные структуры.

Это приводит к тому, что самые массивные структуры являются центрами притяжения, которые притягивают к себе все окружающие их галактики, группы галактик и скопления галактик.

Рассмотрим это на следующем схематичном примере.

Допустим, есть некоторый центр суперскопления галактик (центр притяжения), который притягивает к себе множество галактик и их скоплений, таких как наша Местная Группа галактик, состоящая примерно из 50 галактик, включая нашу Галактику и галактику Андромеды. Таких галактических кластеров, которые притягивает к себе центр притяжения, может быть многие тысячи в радиусе нескольких сотен миллионов световых лет.

Этот вариант рассмотрен в [7] на примере движения пяти таких кластеров к некоторому центру притяжения, роль которого выполняет центр масс суперскопления галактик.

При этом кластеры находятся на разных расстояниях от этого центра притяжения.

Так как сила притяжения между массивными объектами обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними, то ускорение, которое испытывают эти кластеры, будут разные, а значит, разной будет и скорость движения кластеров. Чем ближе расположен кластер к центру притяжения, тем выше будет скорость движения данного кластера к этому центру притяжения. Из-за разной скорости движения те кластеры которые имеют более высокую скорость движения будут удаляться от тех кластеров скорость движения которых ниже.

В результате этого, наблюдатель на Земле будет видеть такую картину, в его кластере галактики будут стягиваться к центру масс кластера, т.е. галактики этого кластера будут сближаться и иметь синее смещение спектра.

Галактики в других кластерах будут в основном удаляться из-за удаления этих кластеров от нашего кластера галактик и будут иметь красное смещение.

Именно такая картина движения галактик и наблюдается с Земли.

Таким образом, наблюдаемое красное смещение удаленных галактик объясняется структурой группирования галактик и вытекающей из этого особенностью их относительного движения и не требует привлечения гипотезы большого взрыва и расширения Вселенной.

Иерархическая структура Вселенной, когда галактики объединяются во все более крупные и более массивные скопления, и движение галактик к центрам притяжения массивных скоплений под действием сил их гравитации приводит не только к наблюдаемому эффекту удаления галактик, но и к эффекту увеличения скорости удаления этих галактик. [8]

Рассмотрим это на следующем примере, изображенном на рис.2, где некоторый центр притяжения с массой $M = 10^{16}$ масс Солнца притягивает к себе три кластера галактик типа нашей Местной группы. Эти три кластера обозначены на рис.2 цифрами 1; 2; 3.

Под цифрой 2 обозначен наш кластер (Местная группа) с нашей галактикой, в которой находится наша Земля. Все эти три кластера находятся на разном расстоянии (R_1 ; R_2 ; R_3) от центра притяжения. Так как ускорение, которое испытывают эти кластеры, обратно пропорционально квадрату расстояния до центра притяжения, то ускорение a_1 будет больше ускорения a_2 , а ускорение a_2 будет больше ускорения a_3 .

Это значит, что и скорости движения кластеров 1; 2; 3 к центру притяжения будут разные.

Допустим, что скорости этих кластеров в данный момент такие: $v_1 = 800$ км/с; $v_2 = 600$ км/с; $v_3 = 400$ км/с, а расстояния до центра притяжения такие: $R_1 = 200$ миллионов световых лет; $R_2 = 250$ миллионов световых лет; $R_3 = 300$ миллионов световых лет.

Отсюда ускорение кластеров к центру притяжения будет равно:

$$a_1 = G \cdot M / R_1^2 = 3 \cdot 10^{-13} \text{ м/с}^2;$$

$$a_2 = G \cdot M / R_2^2 = 2 \cdot 10^{-13} \text{ м/с}^2;$$

$$a_3 = G \cdot M / R_3^2 = 1 \cdot 10^{-13} \text{ м/с}^2.$$

Под действием этих ускорений, через 1 миллиард лет, скорость движения этих кластеров к центру притяжения увеличится на следующие величины:

v_1 – на 9 км/с; v_2 – на 6 км/с; v_3 – на 3 км/с.

Таким образом, под действием гравитации центра притяжения все эти три кластера галактик удаляются относительно друг друга из-за разной скорости их движения, причем скорость их удаления будет постоянно расти из-за разного ускорения, которое они испытывают от центра притяжения. [8]

Это и является физической причиной наблюдаемого с Земли удаления галактик.

Однако это не разбегание галактик из-за расширения Вселенной, это группирование галактик под действием сил гравитации, когда множество галактик вокруг супермассивных центров притяжения стягивается к ним под действием их гравитации.

Отсюда следует, что никакого расширения Вселенной нет, а значит нет и никакой необходимости в гипотетической темной энергии. Наблюдаемое удаление от нас галактик просто и естественно объясняется структурой Вселенной и группированием галактик под действием сил гравитации.

Николай Михайлов

19.1.2019

E-mail: nikmikh-spb@yandex.ru

Ссылки:

1. О темной материи и темной энергии

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1477941962/111#111>

2. О темной материи и темной энергии

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1477941962/0#0>

3. О темной материи и темной энергии

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1477941962/62#62>

4. О гравитодинамике движущихся тел

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1436163193/31#31>

5. Законы орбитального движения

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1471351048/71#71>

6. О галактике Млечный Путь

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1487610124/25#25>

7. Новости Теории Гравитосфер

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1533026723/69#69>

8. О структуре Вселенной, группировании галактик и красном смещении

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1453190330/23#23>

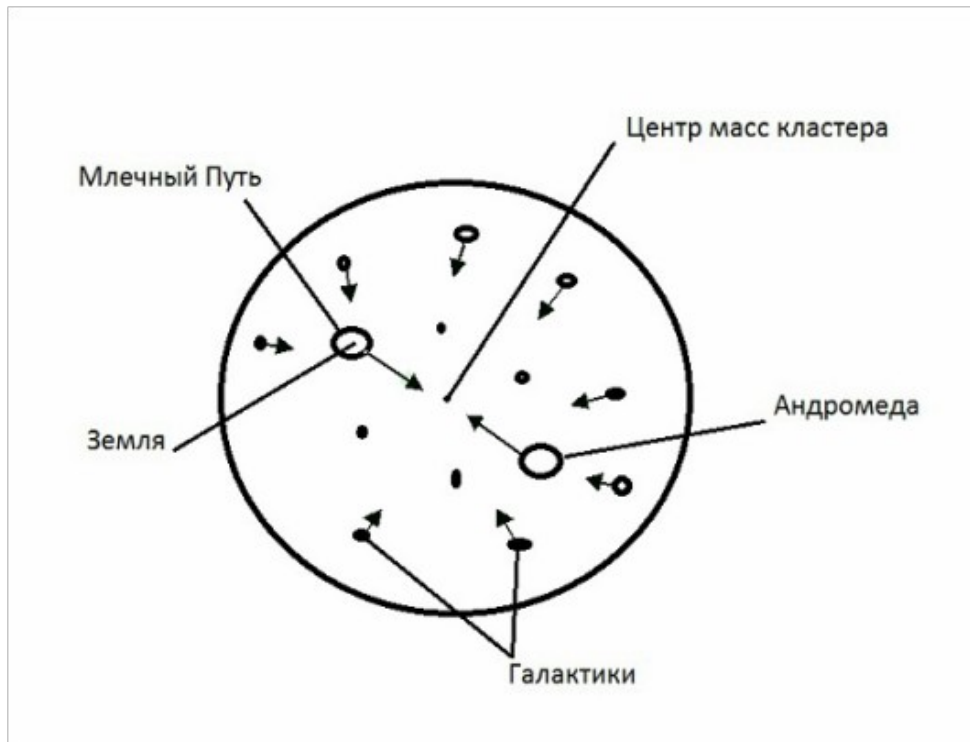


Рис.1. Схема движения галактик в нашем галактическом кластере – Местная Группа. Все галактики стягиваются гравитосферой кластера в его центр масс.

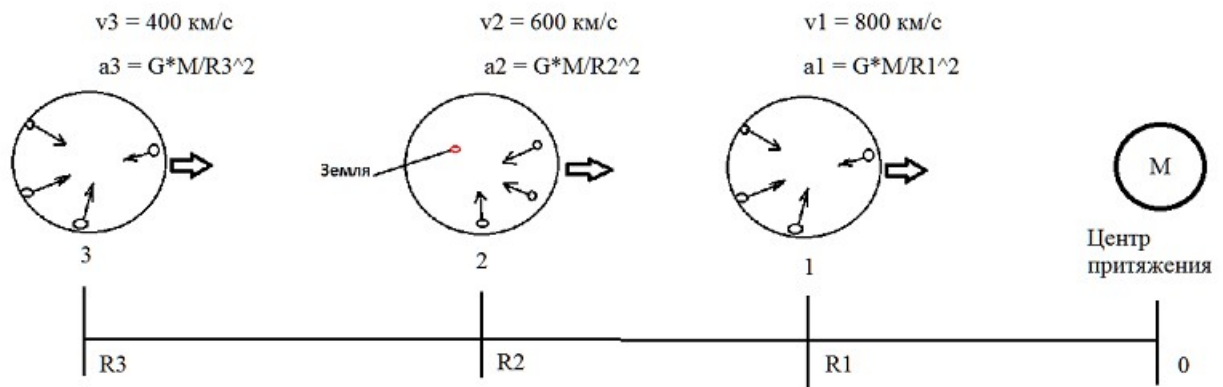


Рис.2. Схема движения галактических кластеров к центру притяжения (центру масс суперскопления галактик). Из-за разной удаленности от центра притяжения, все эти кластеры имеют разное ускорение и разную скорость движения к этому центру. Поэтому все эти кластеры удаляются друг от друга, что трактуется как расширение вселенной.