**Лабораторная работа № 2**

**Закон Хаббла. Динамика материальной точки.**

***Разделы программы***: Основные проблемы современного естествознания. Настоящее и будущее Вселенной.

**Теоретическая часть.**

С очки зрения механики, основными характеристиками Вселенной являются ее размер и его изменения во времени. Понятия «возраст» и «радиус» Вселенной на современном этапе космологии остаются условными и пока не доказанными опытным путем. Тем не менее они оказываются количественно оцениваемыми и указывают направление научных поисков. Основные выводы гипотезы Большого взрыва в плане динамики Вселенной, как, оказалось, могут быть получены на основе классической физики.

Основными космическими размерностями длины являются:

* Астрономическая единица (среднее расстояние от Земли до Солнца): 1 а.е.≈ 150 млн.км=1,5 Х 1011м.
* Парсек (расстояние до космического объекта, при котором угловой размер длины в одну астрономическую единицу составляет одну секунду): 1 пс ≈ 3,09 Х 1013 км.
* Световой год (расстояние в космосе, которое свет проходит за один земной год): 1 св.год ≈ 9,44 Х 1012 км.

Закон Хаббла, открытый в 1929 г., гласит: все галактики во Вселенной удаляются друг от друга со скоростью, прямо пропорциональной расстоянию между галактиками:

V=H • L, где V – скорость разлета галактик; L – расстояние между галактиками; H – постоянная Хаббла (H = (50-100)км/с •Мпс.

**Ход работы.**

1. Зная соотношения космических размерностей длины, выразить постоянную Хаббла в единицах системы СИ.
2. Пользуясь законом Хаббла, определить расстояние до «горизонта» Вселенной, привязывая последний к краевым галактикам, удаляющимся со световой скоростью.
3. Определить «возраст» Вселенной из условной ретроспективы, что краевая галактика на протяжении истории Вселенной двигалась с постоянной скоростью из точки, давшей начало Вселенной.
4. Выведите основное уравнение динамики Вселенной, пользуясь классическим (ньютоновским) подходом. Считая Вселенную скоплением равномерно распределенных в пространстве материальных точек, каждая из которых обладает как кинетической энергией (за счет собственного движения), так и потенциальной (за счет притяжения ко всем остальным галактикам), запишем выражение для полной энергии краевой галактики:

Е=….

1. Считая Вселенную консервативной системой (т.е. сохраняющей во времени полную энергию) и рассматривая ее с позиций механистической картины мира, получите характеристики эволюции Вселенной при условии Е=0 ( из полного уравнения п.4 определяется V). Качественно график динамики R выглядит следующим образом (см. рис). Зарисуйте его и объясните ход кривой. Это так называемая модель критической Вселенной

R

O t

Выражение для V представляет дифференциальное уравнение для R , которое имеет решение в аналитическом виде

*=aR1|2, a=?*

Интегрируя, получаем: R3/2=at+с

Задав R(0)=0, имеем R=At2/3, A=()1/3

Начертите график алгебраической зависимости R(t) и убедитесь, что он повторяет вышеприведенный график.

Вывод: