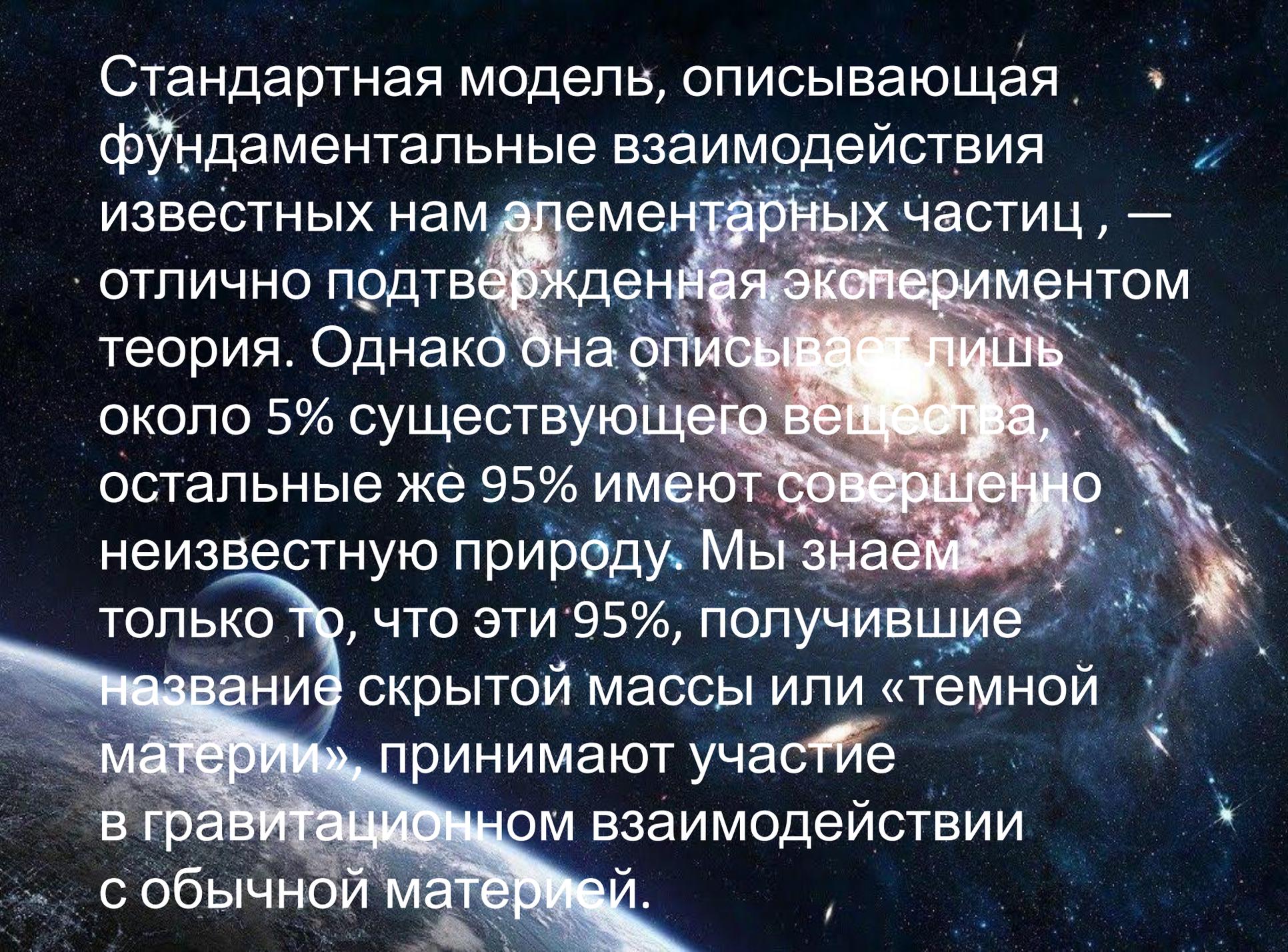


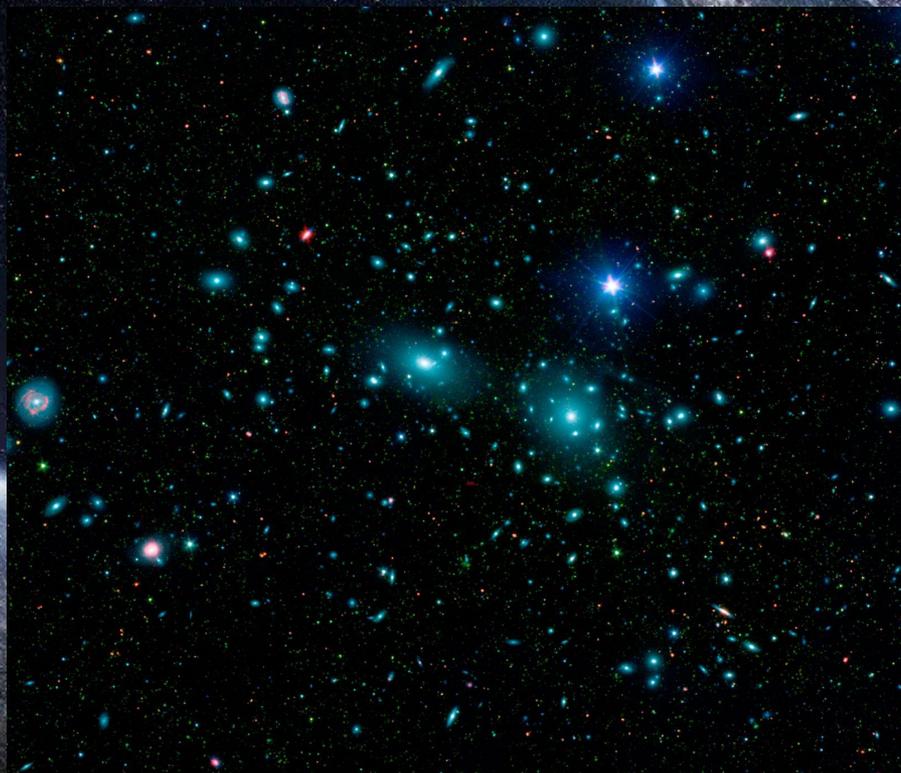
Загадка скрытой массы

Работу сделала
Ученица 11 класса
Учусова Виктория



Стандартная модель, описывающая фундаментальные взаимодействия известных нам элементарных частиц, — отлично подтвержденная экспериментом теория. Однако она описывает лишь около 5% существующего вещества, остальные же 95% имеют совершенно неизвестную природу. Мы знаем только то, что эти 95%, получившие название скрытой массы или «темной материи», принимают участие в гравитационном взаимодействии с обычной материей.

В 1933 году американский астроном Фриц Цвикки исследовал скопление галактик Волосы Вероники.



Гипотеза 1: Межзвездная пыль и газ



В 1970 году Вера Рубин и Кент Форд изучали зависимость скорости звезд от их отдаленности от центра галактики Андромеда (так называемая кривая вращения). Так как основная часть звезд сконцентрирована вблизи центра галактики, логично предположить, что чем дальше звезда от центра, тем меньше должна быть гравитационная сила, действующая на нее, и тем меньше должна быть ее скорость.

Гипотеза 2: Слабо

излучающие

астрофизические объекты

Следующая простая и очевидная гипотеза предполагала, что скрытая масса может быть заключена в каких-нибудь астрофизических объектах (MACHO — MAssive Compact Halo Object), таких как белые, красные или коричневые карлики, нейтронные звезды, черные дыры или даже массивные планеты типа

Гипотеза 3:
Модифицированная
гравитация

А что если никакой скрытой массы вообще нет? Это вполне возможно, если, например, теория гравитации, которую мы применяем, на таких масштабах неверна.



1983 году израильским физиком Мордехаем Милгромом была предложена гипотеза MOND (MOdified Newtonian Dynamics), в которой закон Ньютона несколько корректировался для случая, когда ускорения доста- малы



Гипотеза 4: Горячая темная материя

Гипотеза холодной темной материи на сегодняшний день считается самой вероятной. Гипотетические частицы холодной темной материи — медленные, они очень слабо взаимодействуют друг с другом и с обычной материей и не излучают фотонов. Они подразделяются на слабо взаимодействующие массивные частицы (WIMP — weakly interacting massive particles) и слабо взаимодействующие легкие частицы (WISP — weakly interacting slim particles).

Гипотеза 5: Холодная темная материя

Гипотеза холодной темной материи на сегодняшний день считается самой вероятной. Гипотетические частицы холодной темной материи — медленные, они очень слабо взаимодействуют друг с другом и с обычной материей и не излучают фотонов. Они подразделяются на слабо взаимодействующие массивные частицы (WIMP — *weakly interacting massive particles*) и слабо взаимодействующие легкие частицы (WISP — *weakly interacting slim particles*).

WIMP — это в основном частицы из теории суперсимметрии (суперсимметричные партнеры обычных частиц Стандартной модели) с массами больше нескольких килоэлектронвольт, такие как фотино (суперпартнер фотона), гравитино (суперпартнер гипотетического гравитона), и т. д. Основной кандидат из группы *WISP* — аксион, возникающий в теории сильного взаимодействия и имеющий очень малую массу. Эта очень легкая (миллионные доли электронвольта) стабильная и электрически нейтральная частица способна в очень сильных магнитных полях превращаться в фотон-фотонную пару, что дает намек на то, как можно попытаться ее обнаружить в эксперименте.

Выво

д

Итак, природа «скрытых масс» еще не установлена. Известно только то, что она существует. Между тем вопрос о скрытой массе Вселенной – это в полном смысле слова вопрос о ее будущем.

Спасибо за внимание



*Работу сделала
Ученица 11 класса
Учусова Виктория*