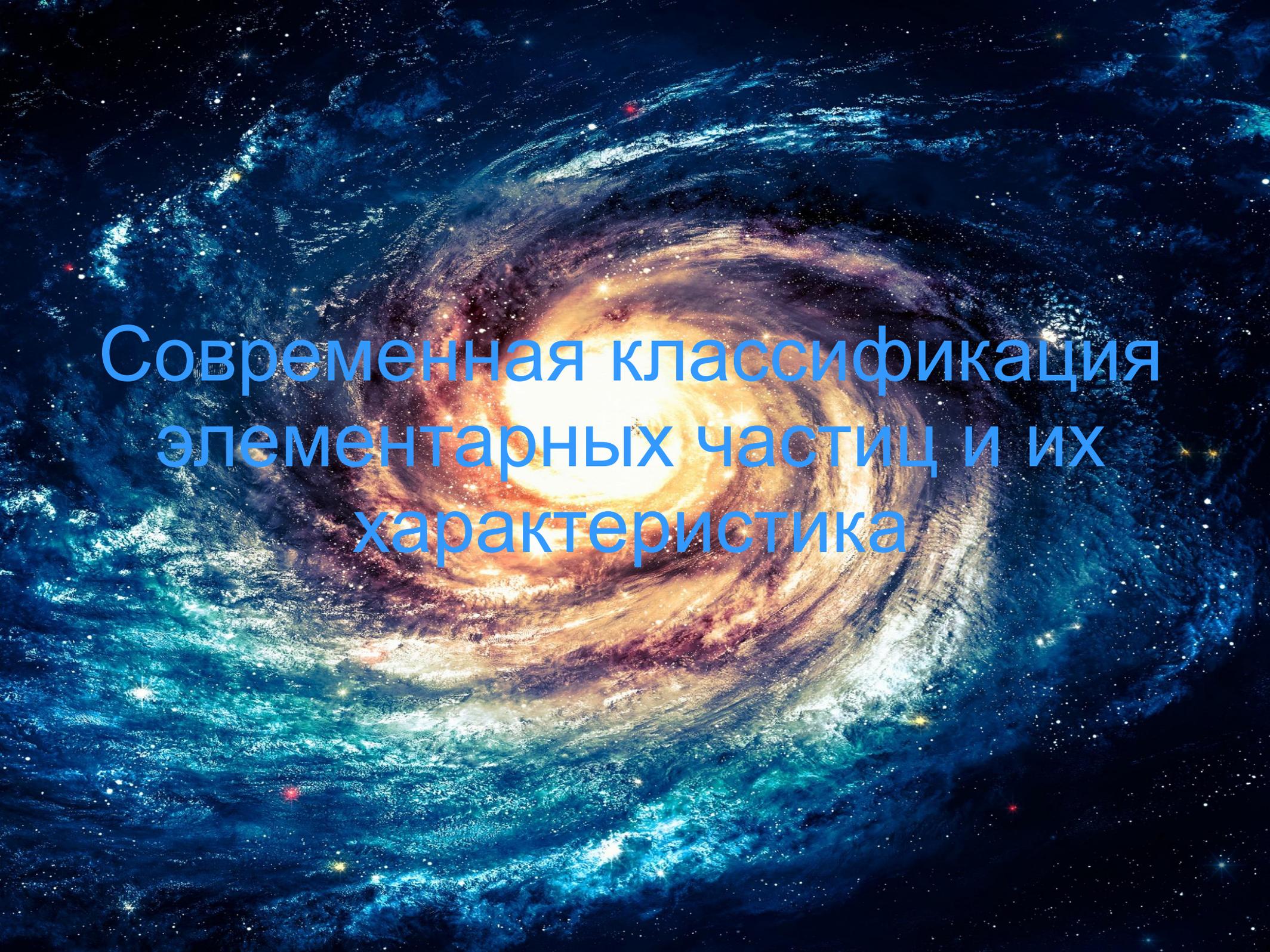
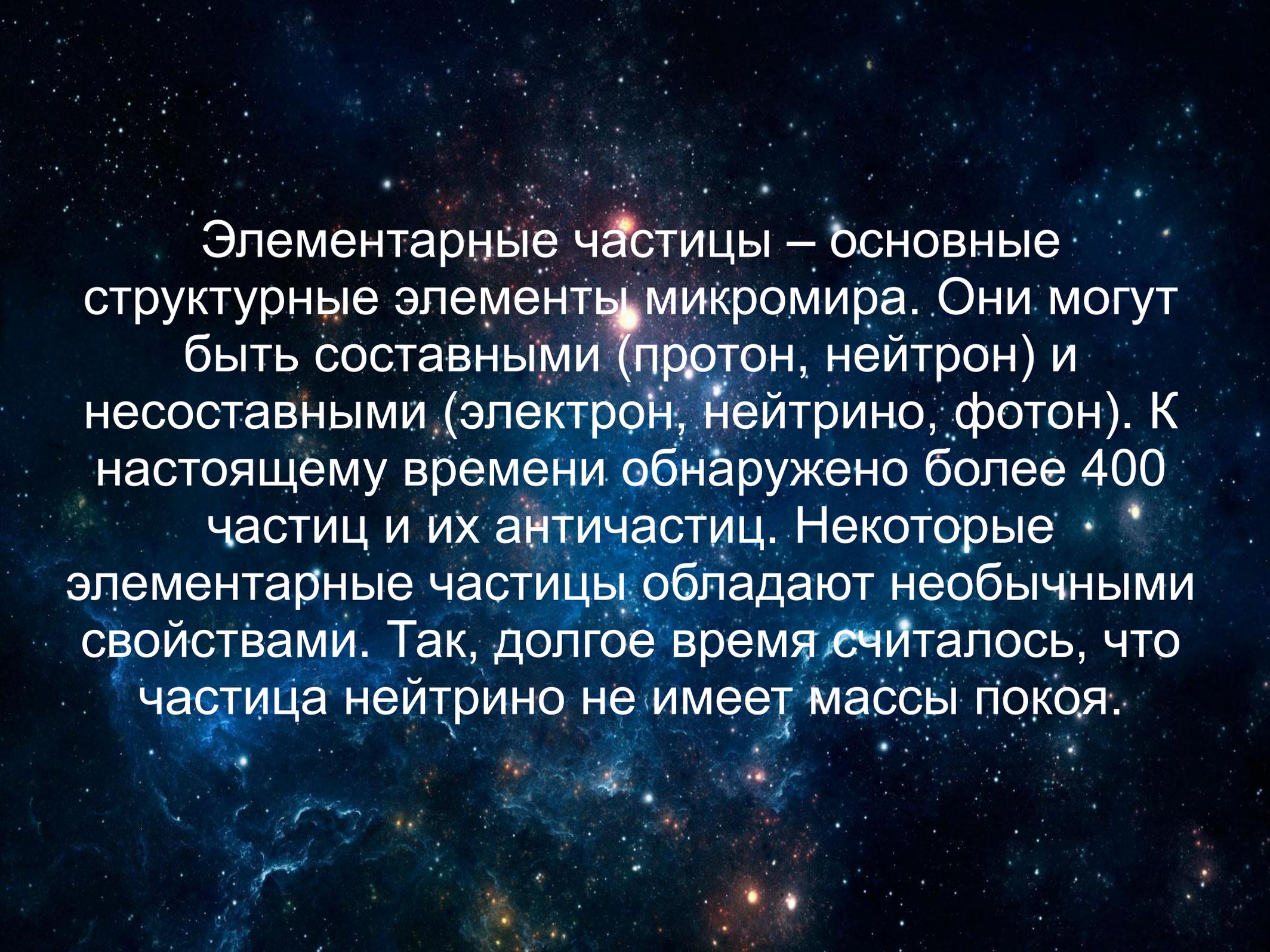


**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»
Факультет ветеринарной медицины
Кафедра диагностики, внутренних незаразных болезней,
фармакологии, хирургии и акушерства**

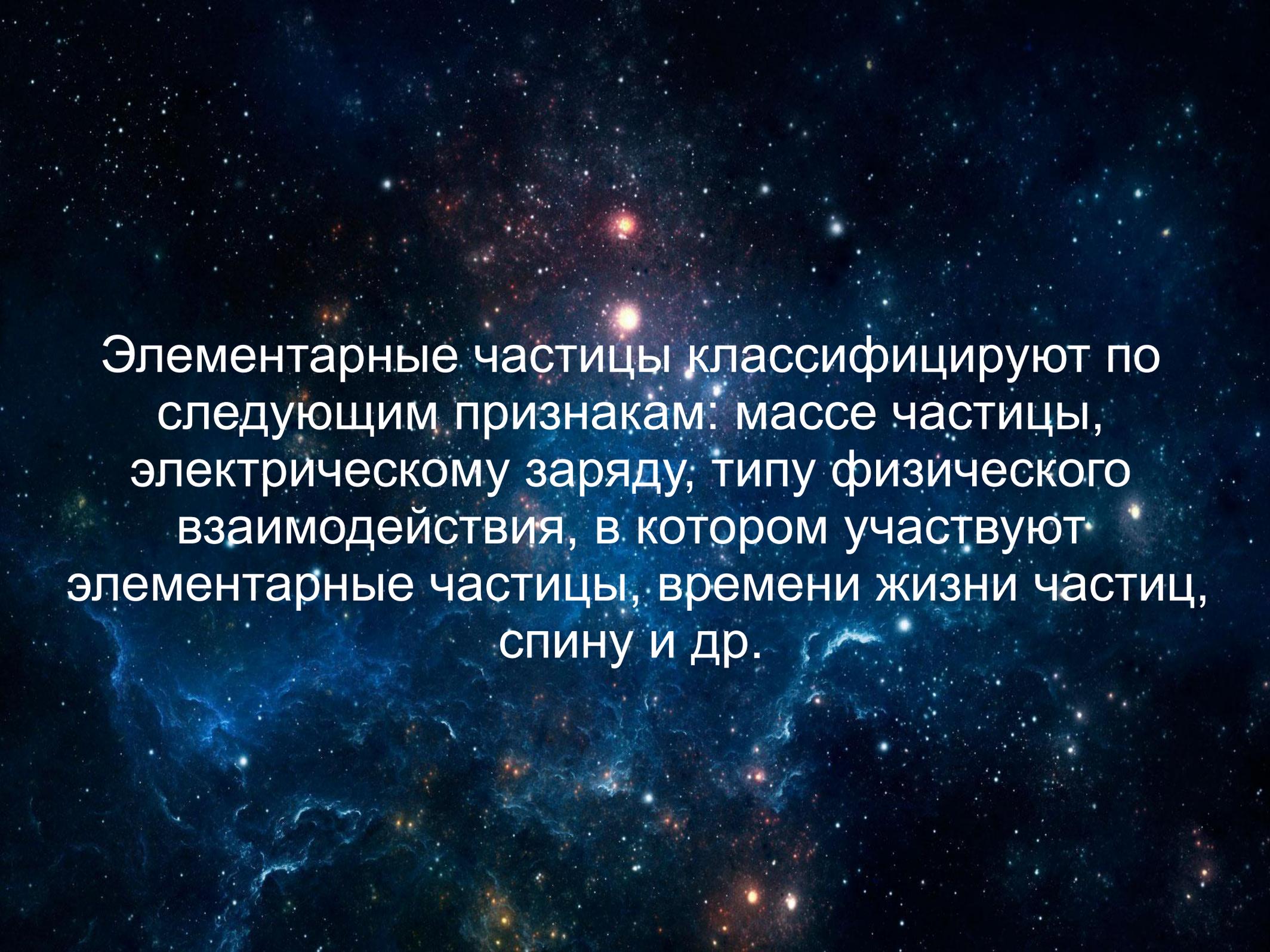
Работу выполнила:
Студентка 3 курса 302 группы
Бутова А.А.



Современная классификация
элементарных частиц и их
характеристика



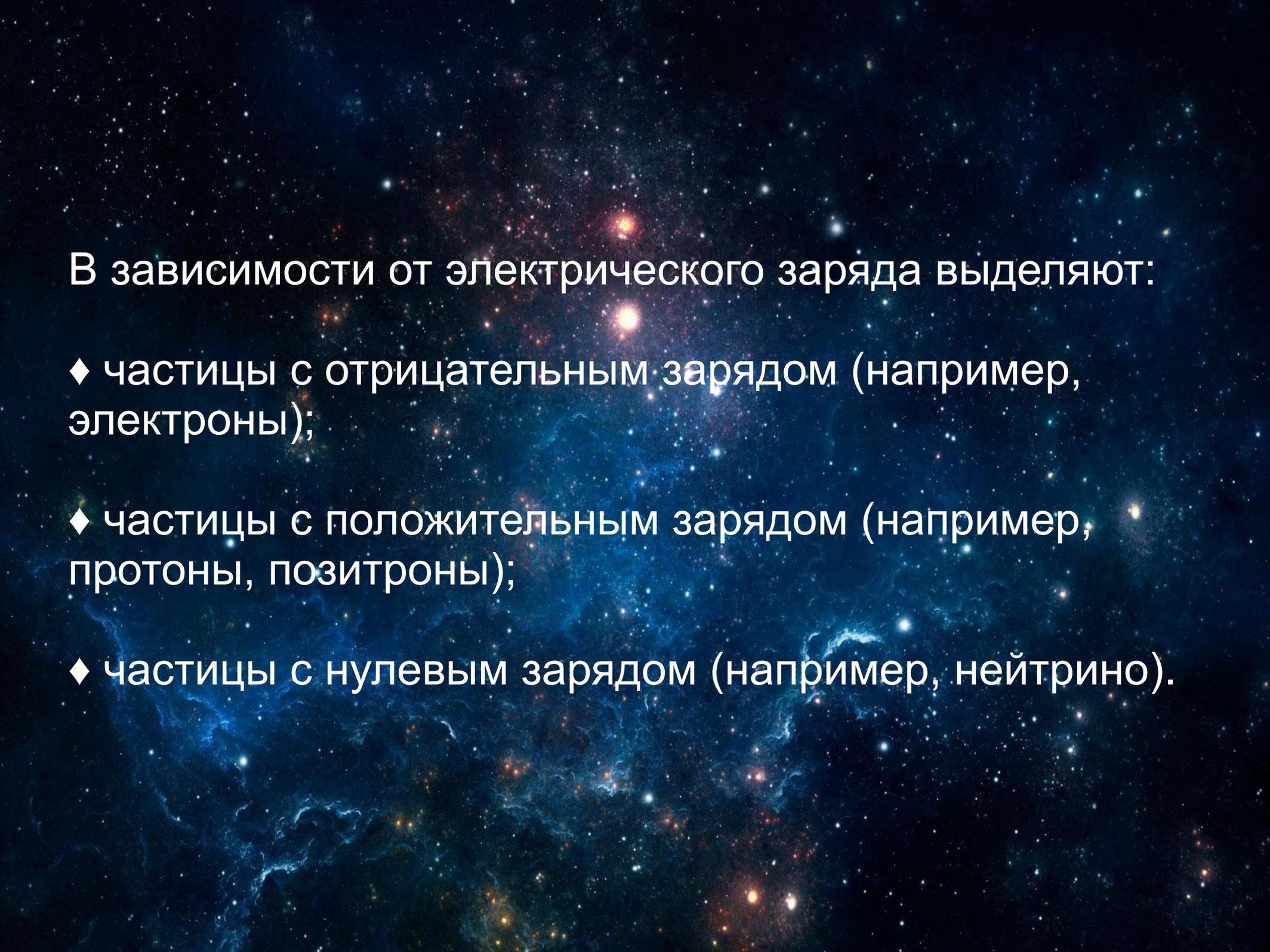
Элементарные частицы – основные структурные элементы микромира. Они могут быть составными (протон, нейтрон) и несоставными (электрон, нейтрино, фотон). К настоящему времени обнаружено более 400 частиц и их античастиц. Некоторые элементарные частицы обладают необычными свойствами. Так, долгое время считалось, что частица нейтрино не имеет массы покоя.



Элементарные частицы классифицируют по следующим признакам: массе частицы, электрическому заряду, типу физического взаимодействия, в котором участвуют элементарные частицы, времени жизни частиц, спину и др.

В зависимости от массы покоя частицы (масса ее покоя, которая определяется по отношению к массе покоя электрона, считающегося самой легкой из всех частиц, имеющих массу) выделяют:

- ◆ фотоны (греч. photos – частицы, которые не имеют массы покоя и движутся со скоростью света);
- ◆ лептоны (греч. leptos – легкий) – легкие частицы (электрон и нейтрино);
- ◆ мезоны (греч. mesos – средний) – средние частицы с массой от одной до тысячи масс электрона (пи-мезон, ка-мезон и др.);
- ◆ барионы (греч. barys – тяжелый) – тяжелые частицы с массой более тысячи масс электрона (протоны, нейтроны и др.).



В зависимости от электрического заряда выделяют:

- ◆ частицы с отрицательным зарядом (например, электроны);
- ◆ частицы с положительным зарядом (например, протоны, позитроны);
- ◆ частицы с нулевым зарядом (например, нейтрино).

Существуют частицы с дробным зарядом – кварки. С учетом типа фундаментального взаимодействия, в котором участвуют частицы, среди них выделяют:

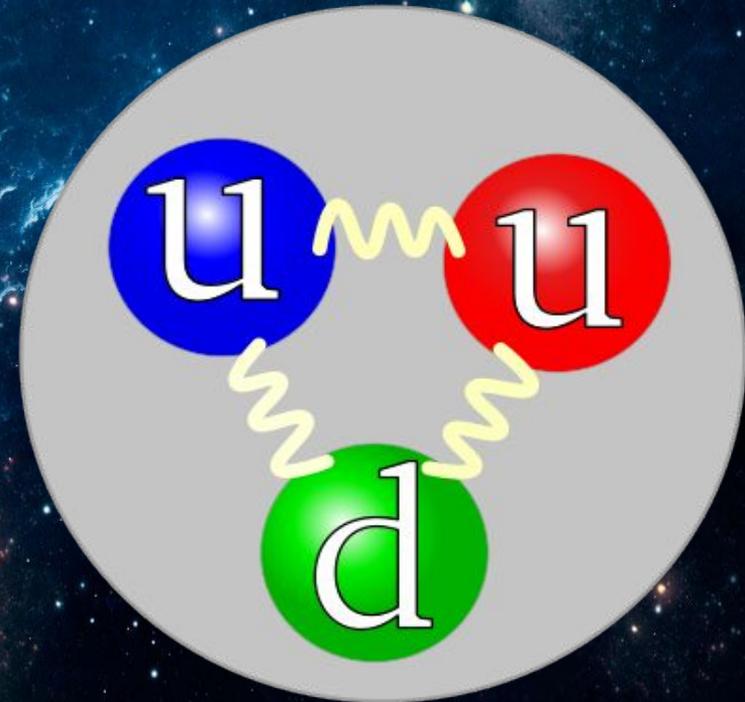
- ◆ адроны (греч. adros – крупный, сильный), участвующие в электромагнитном, сильном и слабом взаимодействии;
- ◆ лептоны, участвующие только в электромагнитном и слабом взаимодействии;
- ◆ частицы – переносчики взаимодействий (фотоны – переносчики электромагнитного взаимодействия; гравитоны – переносчики гравитационного взаимодействия; глюоны – переносчики сильного взаимодействия; промежуточные векторные бозоны – переносчики слабого взаимодействия).

По времени жизни частицы делятся на стабильные, квазистабильные и нестабильные.

Большинство элементарных частиц нестабильно, время их жизни – 10^{-10} - 10^{-24} с. Стабильные частицы не распадаются длительное время. Они могут существовать от бесконечности до 10^{10} с. Стабильными частицами считаются фотон, нейтрино, протон и электрон. Квазистабильные частицы распадаются в результате электромагнитного и слабого взаимодействия, иначе их называют резонансами. Время их жизни составляет 10^{-24} - 10^{-26} с.

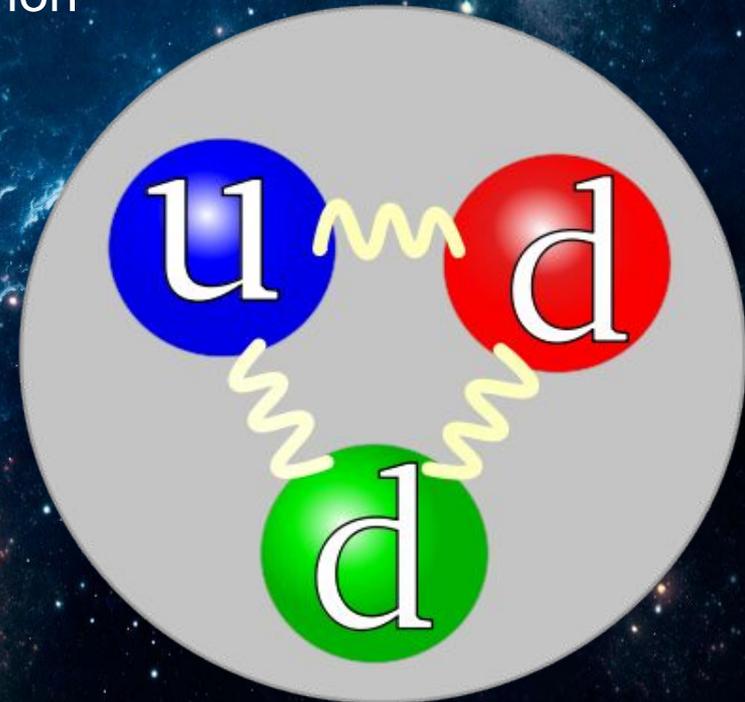
Протон

- Символ p, p^+
- Масса $938,272\ 0813(58)\ \text{МэВ}; 1,672\ 621\ 898(21)\cdot 10^{-27}\ \text{кг}; 1,007\ 276\ 466\ 879(91)\ \text{а. е. м.}$
- Античастица антипротон
- Участвует во взаимодействиях сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное
- Классы фермион, адрон, барион, N-барион, нуклон
- Электрический заряд $+1$
- Спин $1/2$
- Изотопический спин $1/2$
- Барионное число 1
- Время жизни ∞ (не менее $2,9\cdot 10^{29}$ лет)
- Схема распада нет
- Кварковый состав uud



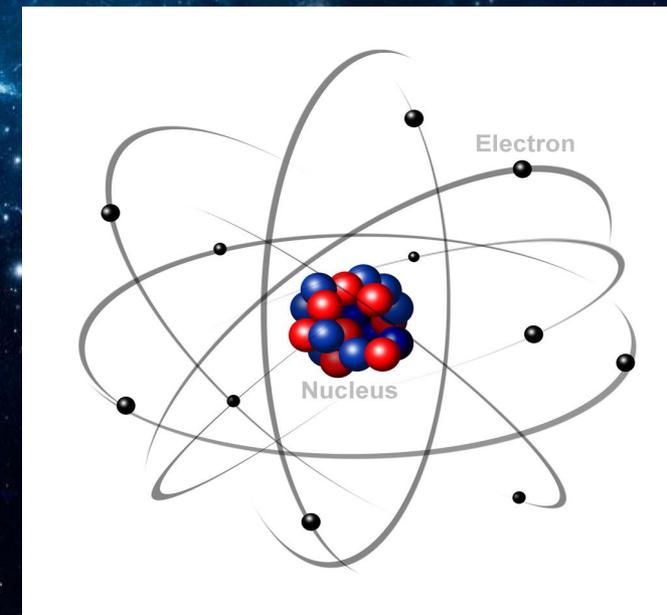
Нейтрон

- Символ n, n^0
- Масса $939,565\ 4133(58)$ МэВ; $1,674\ 927\ 471(21) \cdot 10^{-27}$ кг; $1,008\ 664\ 915\ 88(49)$ а. е. м.
- Античастица антинейтрон
- Участвует во взаимодействиях сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное
- Классы фермион, адрон, барион, N-барион, нуклон
- Электрический заряд 0
- Спин $1/2$
- Изотопический спин $1/2$
- Барионное число 1
- Время жизни $880,0 \pm 0,9$ с
- Кварковый состав udd



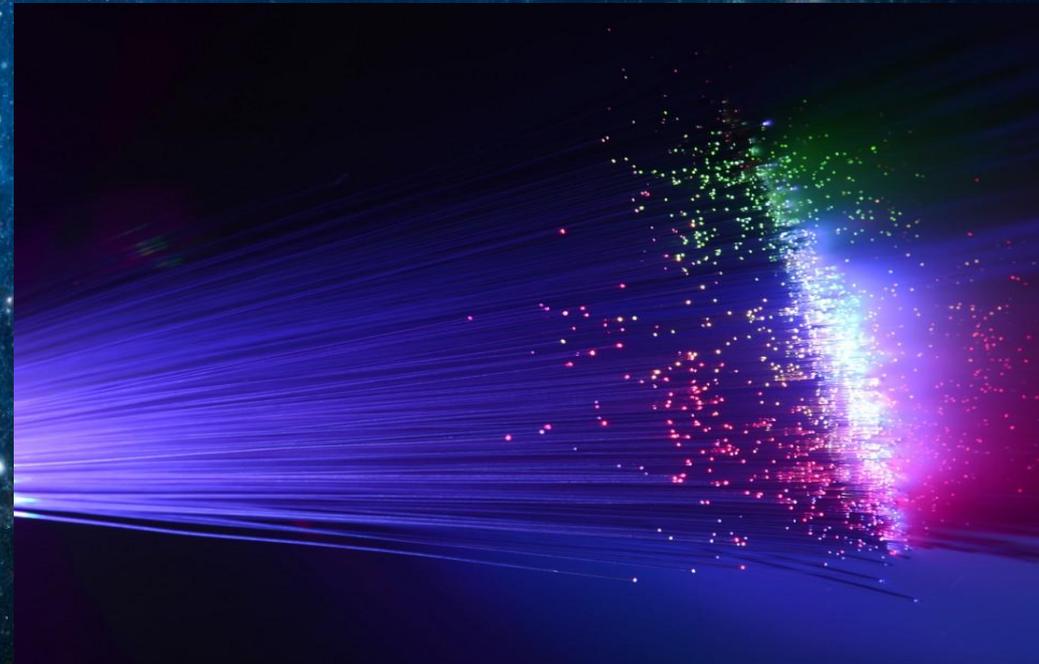
Электрон

- Символ e, e^-
- Состав фундаментальная частица
- Семья фермион
- Группа лептон
- Участвует во взаимодействиях гравитационное, слабое и электромагнитное
- Античастица позитрон
- Масса $9,10938356(11) \cdot 10^{-31}$ кг; $0,5109989461(31)$ МэВ; $5,48579909070(16) \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
- Время жизни ∞ (не менее $6,6 \cdot 10^{28}$ лет)
- Электрический заряд $-1,6021766208(98) \cdot 10^{-19}$ Кл
- Барийонное число 0
- Лептонное число +1
- Спин $1/2 \hbar$
- Магнитный момент $-9,274009994(57) \cdot 10^{-24}$ Дж/Тл
- Внутренняя чётность 1
- Изотопический спин 0



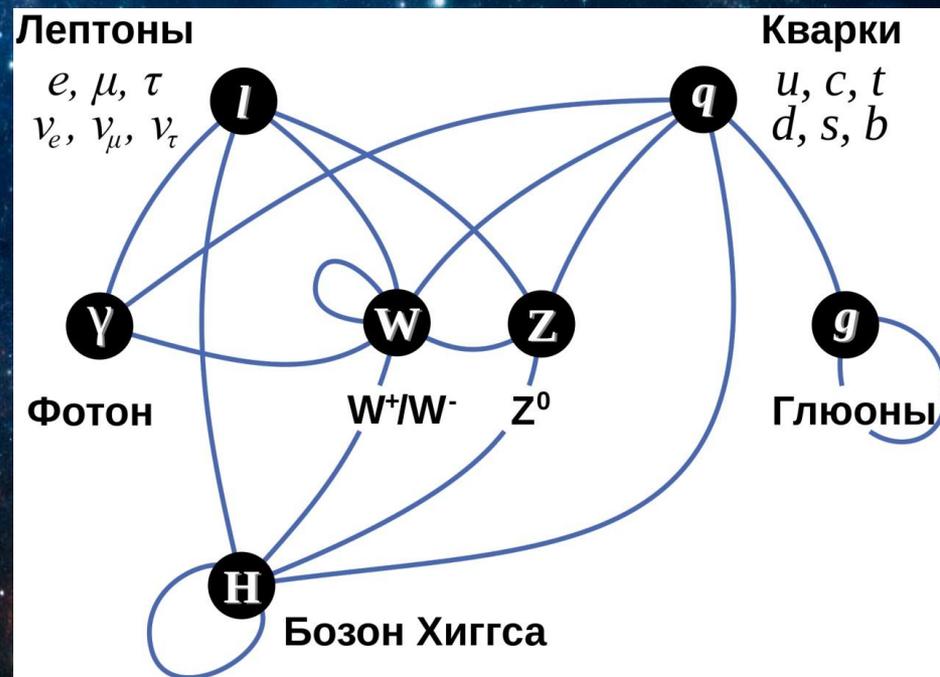
ФОТОН

- Символ
- Состав элементарная частица
- Семья бозон
- Группа калибровочный бозон
- Участвует во взаимодействиях гравитационное, электромагнитное
- Античастица истинно нейтральная частица
- Кол-во типов 1
- Масса $0 (< 10^{-22}) \text{ эВ}/c^2$
- Время жизни стабилен
- Электрический заряд $0 (< 10^{-35}) e$
- Барийонное число 0
- Спин $1 \hbar$
- Спиральность ± 1
- Внутренняя чётность не определена
- Зарядовая чётность -1
- Кол-во спиновых состояний 2



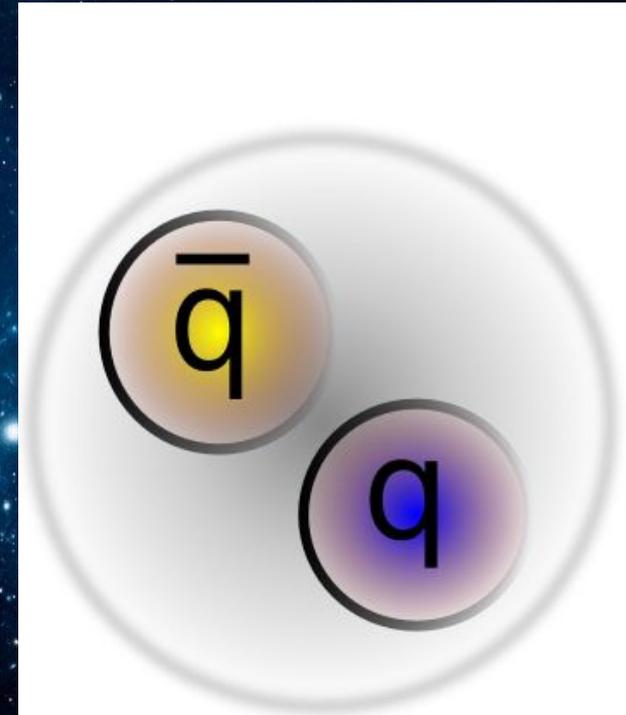
Лептон

- Символ l
- Состав фундаментальная частица
- Семья фермион
- Поколение есть лептоны всех трёх поколений
- Участвует во взаимодействиях гравитационное, слабое и электромагнитное
- Античастица антилептон
- Кол-во типов 6 (электрон, электронное нейтрино, мюон, мюонное нейтрино, тау-лептон, тау-нейтрино)
- Электрический заряд $-1 e$ (заряженные лептоны); 0 (нейтрино); $+1 e$ (заряженные антилептоны)
- Цветной заряд 0
- Барийонное число 0
- Спин $1/2 \hbar$



Мезон

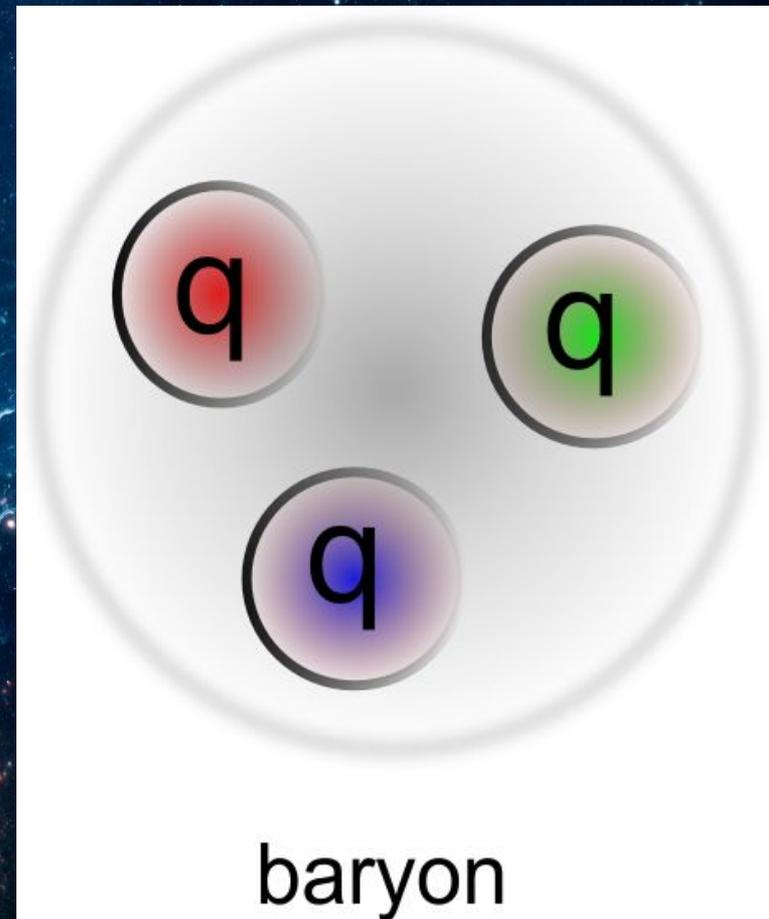
- Мезон — адрон, имеющий нулевое значение барионного числа. В Стандартной модели мезоны — это составные элементарные частицы, состоящие из равного числа кварков и антикварков. К мезонам относятся пионы (π -мезоны), каоны (K-мезоны) и другие, более тяжёлые, мезоны.
- Первоначально мезоны были предсказаны как частицы, являющиеся переносчиками сильного взаимодействия и отвечающие за удержание протонов и нейтронов в атомных ядрах.
- Все мезоны нестабильны. Благодаря наличию энергии связи масса мезона во много раз больше суммы масс составляющих его кварков.



mezon

Барион

- Барионы — семейство элементарных частиц: сильно взаимодействующие фермионы, состоящие из трёх кварков. В 2015 году было также доказано существование барионов из 5 кварков; предполагается, но не доказано, существование барионов из 7 и большего числа кварков.
- К основным барионам относятся (по мере возрастания массы): протон, нейтрон, лямбда-барион, сигма-гиперон, кси-гиперон, омега-гиперон. Масса омега-гиперона (3278 масс электрона) почти в 1,8 раз больше массы протона.
- Барионы вместе с мезонами (последние состоят из чётного числа кварков) составляют группу элементарных частиц, участвующих в сильном взаимодействии и называемых адронами.



Итак, микромир – это мир предельно малых, непосредственно не наблюдаемых микрообъектов, пространственная размерность которых исчисляется от 10^{-8} до 10^{-16} см, а время жизни – от бесконечности до 10^{-24} секунд.

Объектами микромира являются фундаментальные и элементарные частицы, ядра, атомы и молекулы.

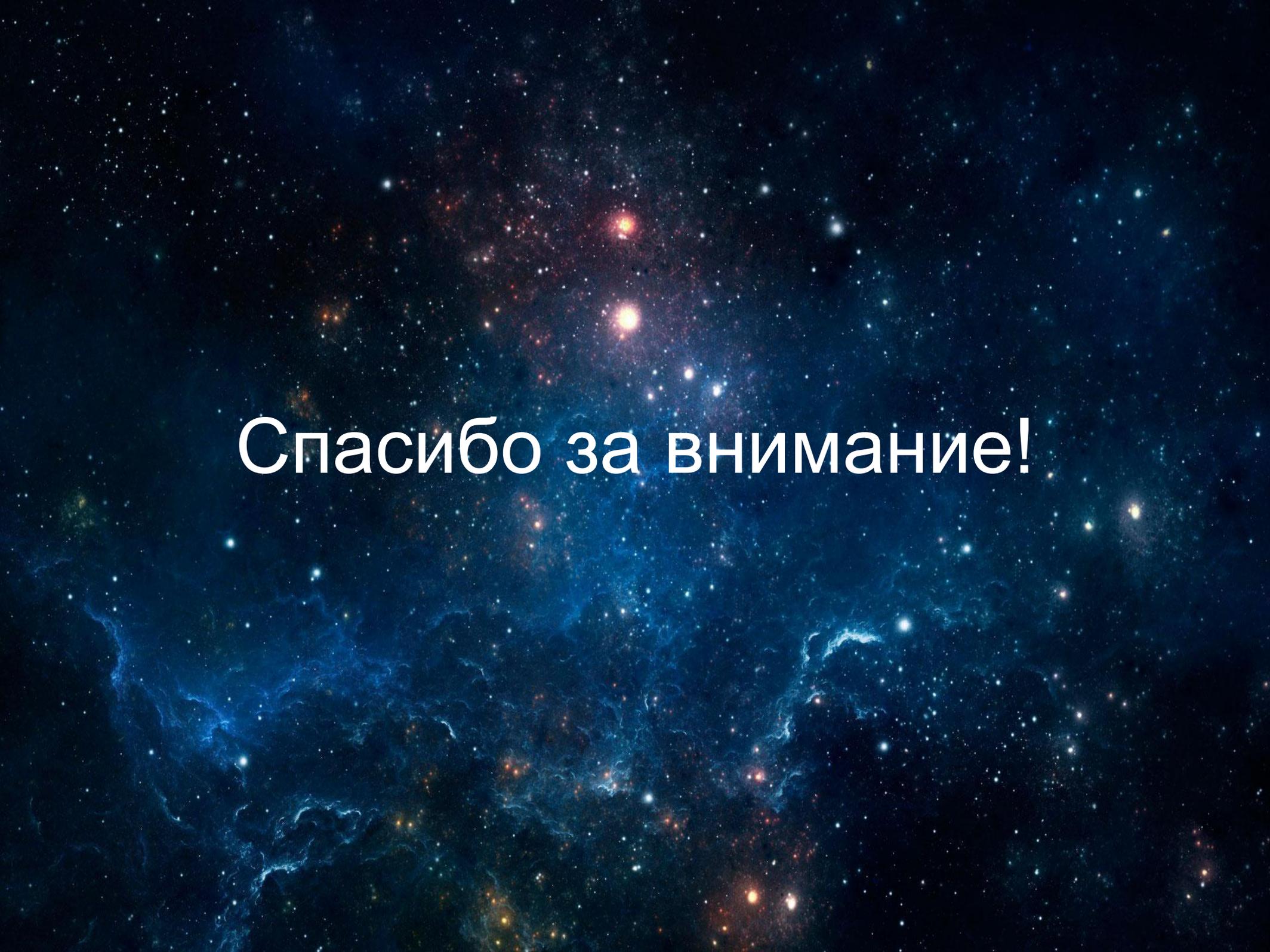
Элементарные частицы - это частицы, входящие в состав прежде «неделимого» атома, к ним относят также и те частицы, которые получают при помощи мощных ускорителей частиц.

Есть элементарные частицы, которые возникают при прохождении через атмосферу космических лучей, они существуют миллионные доли секунды, затем распадаются, превращаются в другие элементарные частицы или испускают энергию в форме излучения.

Оказалось, таким образом, что дать определение элементарной частицы не так просто. В обычном употреблении физики называют элементарными такие частицы, которые не являются атомами и атомными ядрами, за исключением протона и нейтрона.

Список литературы

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Элементарная_частица
2. <https://studfiles.net/preview/5850723/page:2/>
3. <http://fb.ru/article/46581/klassifikatsiya-elementarnyih-chastits>
4. <http://www.libsid.ru/estestvoznanie/fizika-i-chimiya-mikromira/charakteristiki-elementarnich-chastits-i-ich-klassifikatsiya>
5. <http://biofile.ru/bio/21215.html>



Спасибо за внимание!