

2. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЯДЕРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Частицы, которые участвуют в сильных взаимодействиях, называют адронами.

тип	название	символ	заряд	масса	спин	Время жизни, сек
мезон	Пи плюс	p^+	+1	273,3e	0	$2,56 \cdot 10^{-6}$
мезон	Пи минус	p^-	-1	273,3e	0	$2,56 \cdot 10^{-6}$
мезон	Пи нуль	p^0	0	264,3e	0	$2,3 \cdot 10^{-16}$
мезон	Ка плюс	k^+	+1	966,3e	0	$1,22 \cdot 10^{-8}$
мезон	Ка минус	k^-	-1	965,6e	0	$1,22 \cdot 10^{-8}$
мезон	Ка нуль один	k_1^0	0	965,0e	0	$1,0 \cdot 10^{-10}$
мезон	Ка нуль два	k_2^0	0	965,0e	0	$6,10 \cdot 10^{-8}$
барион (нуклон)	Протон	p	+1	1836,12e	1/2	Стабильный
барион (нуклон)	нейтрон	n^0	0	1838,65e	1/2	1040
барион (антинуклон)	антипротон	p^{\sim}	-1	1836,12e	1/2	
барион (антинуклон)	антинейтрон	n^{-0}	0	1838,65e	1/2	
барион (гиперон)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
барион (гиперон)	каскадный гиперон	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

У мезонов всегда целые спины, а у барионов - полуцелые. Переходы барионов в мезоны (и наоборот) запрещены законом барионного заряда. Это очень важное свойство элементарных частиц. Дело в том, что барионы (протоны) стабильны, тогда как мезоны могут распадаться на еще более легкие частицы. Если барионы могли бы превращаться в мезоны, то все атомные ядра «рассыпались». Таким образом, закон барионного заряда обеспечивает стабильность ядерной материи. Все остальные легкие частицы (кроме фотона), не участвующие в сильных взаимодействиях, называют лептонами.

название	символ	заряд	масса	спин	Время жизни
нейтрино	n	0	0,0005e	1/2	Стабильный
антинейтрино	n^{\sim}	0	0,0005e	1/2	Стабильный
электрон	e	-1	1	1/2	Стабильный
позитрон	e^+	+1	1	1/2	Стабильный
Мю плюс мезон	m^+	+1	206,7e	1/2	$2,22 \cdot 10^{-6}$
Мю минус мезон	m^-	-1	206,7e	1/2	$2,22 \cdot 10^{-6}$

Каждая лептонная частица может участвовать в слабых взаимодействиях, а частицы, несущие электрический заряд, взаимодействуют и с электромагнитным полем.

Некоторые свойства других элементарных частиц представлены в таблице.

название	символ	заряд	масса	спин	Время жизни
фотон	γ	0	0	1	Стабильный

Представление всех типов энергетического взаимодействия в ядре в виде проявления четырех типов сил, конечно же, существенно упрощает понимание картины взаимодействия нуклонов и других элементарных частиц, составляющих ядро атома. Это упрощение в настоящее время имеет объективную основу - современная наука уже открыла более двухсот элементарных частиц, входящих в состав ядра, а регистрация и систематизация вновь открываемых частиц продолжается. Возможно, только неполнота знаний на данном этапе мешает увидеть, что на самом деле все ядерные силы являются проявлением одной фундаментальной силы, однако это не мешает созданию современных теорий атома.