

Коротков Анатолий Васильевич

МЕЗОНЫ СО СПИНОМ 1 В СЕМИМЕРНОЙ ФИЗИКЕ

В статье рассмотрены вопросы классификации мезонов с единичным спином применительно к семимерной физике и семипараметровым семимерным ортогональным Q7 преобразованиям, прогнозирующим наличие частиц с пространственным спином 1, определяемых совокупностью двух мультиплетов по 7 частиц в каждом из них, сосредоточенных из 7 GAUGE и HIGGS бозонов, а также в группе из 42 известных бозонов. Прогнозируется наличие ещё 7 бозонов со спином 1.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/2/28.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 2 (69). С. 96-98. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

$$\begin{aligned}
m([L_3L_4] + [L_6L_1] + [L_2L_5] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_7 \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_8 \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_8 \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_9 \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{10} \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{11} \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{12} \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{13} \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{14} \\
m([L_2L_3] + [L_4L_5] + [L_7L_6] + [L_8L_9] + [L_{11}L_{10}] + [L_{13}L_{12}] + [L_{14}L_{15}]) &= iL_{15}
\end{aligned}$$

где $m=15$, что соответствует соотношениям пятнадцатимерной векторной алгебры.

У группы пятнадцатимерных вращений, коммутирующих между собой, генераторов нет: её ранг равен единице и подалгебры Картана отсутствуют. Из генераторов группы пятнадцатимерных вращений, следовательно, можно образовать лишь один оператор Казимира, коммутирующий со всеми генераторами

$$L^2 = L_1^2 + L_2^2 + \dots + L_{15}^2 = 14I,$$

так что скалярный квадрат оператора момента импульса сохраняется.

В случае пятнадцатимерных вращений оператор Казимира сопоставляется квадрату момента 15-импульса. Совокупность всех вращений пятнадцатимерного пространства обладает следующими свойствами:

1. Два последовательных вращения (произведение вращений) есть снова вращение; произведению вращений соответствует произведение матриц, которое снова является матрицей того же типа.

2. Среди вращений имеется такое, при котором пространство переходит само в себя (единичное вращение); такому вращению соответствует единичная матрица.

3. Каждому вращению A_i можно сопоставить обратное вращение A_i^{-1} , которое задается углами $-\phi_i$. Произведение исходного и обратного вращений эквивалентно единичному вращению $A_i * A_i^{-1} = 1$. Обратному вращению соответствует матрица A_i^{-1} , обратная исходной.

Совокупность вращений, обладающих тремя перечисленными свойствами, образует подгруппу Q_{15} ортогональной группы O_{15} . Матрицы пятнадцатимерных вращений образуют также группу.

Список литературы

1. Коротков А. В. Элементы пятнадцатимерного векторного исчисления. Новочеркасск: НОК, 2011. 36 с.
2. Коротков А. В. Элементы семимерного векторного исчисления. Алгебра. Геометрия. Теория поля. Новочеркасск: Набла, 1996. 244 с.
3. Коротков А. В. Элементы трех- и семимерного изовекторного и спинорного исчислений. Новочеркасск: Набла, 1999. 100 с.

УДК 512.7

Физико-математические науки

В статье рассмотрены вопросы классификации мезонов с единичным спином применительно к семимерной физике и семипараметровым семимерным ортогональным Q7 преобразованиям, прогнозирующим наличие частиц с пространственным спином 1, определяемых совокупностью двух мультиплетов по 7 частиц в каждом из них, сосредоточенных из 7 GAUGE и HIGGS бозонов, а также в группе из 42 известных бозонов. Прогнозируется наличие ещё 7 бозонов со спином 1.

Ключевые слова и фразы: бозоны; единичный спин; семимерная физика; семипараметровые семимерные ортогональные Q7 преобразования; кварки; изоспин; четность; странность; очарование; боттом.

Коротков Анатолий Васильевич, д. ф.-м. н., к.т.н., доцент
Международный центр теоретической физики, г. Новочеркасск
avkorotkov1945@yandex.ru

МЕЗОНЫ СО СПИНОМ 1 В СЕМИМЕРНОЙ ФИЗИКЕ[©]

Семипараметровые семимерные ортогональные Q7 преобразования вращения [1] прогнозируют наличие 63 частиц с пространственным спином $J=1$, определяемых совокупностями мультиплетов по 7 частиц. Известные частицы со спином $J=1$ сосредоточены в мультиплете из 14-ти GAUGE и HIGGS бозонов, а также в

группе из 42-х мезонов [2]. Прогнозируется наличие еще 7 мезонов со спином $J=1$. Их свойства можно пытаться оценить, если проанализировать свойства известных частиц как комбинации семикомпонентного мультиплетта из GAUGE и HIGGS бозонов и семикомпонентного мультиплетта мезонов со спином $J=1$. Вместе с тем квантовые числа GAUGE и HIGGS бозонов не зафиксированы, и они не распределены по двум семикомпонентным мультиплеттам с одинаковыми квантовыми числами (Табл. 1).

Табл. 1. Квантовые числа GAUGE и HIGGS бозонов

назв.	I	P	S	C	B	назв.	I	P	S	C	B
γ	(0,1)	-				g_7	0	-			
g_1	0	-				g_8	0	-			
g_2	0	-				W					
g_3	0	-				Z					
g_4	0	-				H^0					
g_5	0	-				H^+					
g_6	0	-				H^-					

В Табл. 1 приведены общепринятые обозначения частицы квантовых чисел. Незаполненные клетки таблицы соответствуют неизвестным или подлежащим уточнению значениям величин. Квантовые числа GAUGE и HIGGS бозонов, очевидно, образуют чистое поле, и основание для анализа свойств составных частиц дать не могут. Отметим, однако, что в каждом из двух семикомпонентных мультиплеттов GAUGE и HIGGS бозонов присутствуют, по крайней мере, по семь частиц с отрицательной четностью и по шесть или семь частиц с $I=0$.

Принимая во внимание это обстоятельство, рассмотрим квантовые числа известных мезонов со спином $J=1$ (Табл. 2).

Табл. 2. Квантовые числа известных мезонов со спином $J=1$

I=0					I=1/2					I=1					I=3/2				
наим.	P	S	C	B	наим.	P	S	C	B	наим.	P	S	C	B	наим.	P	S	C	B
ω_{782}	-	0	0	0	K_{892}^{*+}	-	± 1	0	0	ρ_{770}	-	0	0	0					
ϕ_{1020}	-	0	0	0	K_{892}^{*-}	-	± 1	0	0	b_{11235}	+	0	0	0					
h_{11170}	+	0	0	0	K_{892}^{*0}	-	± 1	0	0	a_{11260}	+	0	0	0					
f_{11285}	+	0	0	0	K_{1270}	+	± 1	0	0	ρ_{1450}	-	0	0	0					
f_{11420}	+	0	0	0	K_{1400}	+	± 1	0	0	ρ_{1700}	-	0	0	0					
ω_{1420}	-	0	0	0	K_{1410}	-	± 1	0	0										
ω_{1650}	-	0	0	0	K_{1680}^*	-	± 1	0	0										
ϕ_{1680}	-	0	0	0	D_{2007}^{*0}	-	0	± 1	0										
$D_{S1\ 2536}^+$	+	± 1	± 1	0	D_{2010}^{*+}	-	0	± 1	0										
$D_{S1\ 2536}^-$	+	± 1	± 1	0	D_{2010}^{*-}	-	0	± 1	0										
j/ψ_{3096}	-	0	± 1	0	D_{2420}^{*0}	+	0	± 1	0										
$\chi_{C1\ 3910}$	+	0	± 1	0	B_{5325}^*	-	0	0	± 1										
$\psi_{2s\ 3685}$	-	0	± 1	0															
ψ_{3770}	-	0	± 1	0															
ψ_{4040}	-	0	± 1	0															
ψ_{4160}	-	0	± 1	0															
ψ_{4415}	-	0	± 1	0															
$\gamma_{1s\ 9460}$	+	0	0	± 1															
$\chi_{b1\ 9892}$	-	0	0	± 1															
$\gamma_{2s\ 10023}$	+	0	0	± 1															
$\chi_{b1\ 10255}$	-	0	0	± 1															
$\gamma_{3s\ 10355}$	-	0	0	± 1															
$\gamma_{4s\ 10580}$	-	0	0	± 1															
γ_{10860}	-	0	0	± 1															
γ_{11020}	-	0	0	± 1															

Имеем следующее распределение известных мезонов с $J=1$ по квантовым числам (Табл. 3).

Табл. 3. Распределение известных мезонов с $J=1$ по квантовым числам

Квантовые числа	Распределение мезонов
I	$25_0 + 12_{1/2} + 5_1$
P	$29_- + 13_+$
S	$33_0 + 9_{\pm 1}$
C	$29_0 + 13_{\pm 1}$
B	$33_0 + 9_{\pm 1}$

Составим прогноз распределения мезонов с $J=1$ по квантовым числам, исходя из условия взаимодействия семикомпонентного мультиплетта GAUGE и HIGGS бозонов и семикомпонентного мультиплетта мезонов с $J=1$ с пока не установленным распределением частиц по квантовым числам.

Для прогноза распределения мезонов с $J=1$ по изотопическому спину отметим, что распределению известных мезонов с $J=1$ по изотопическому спину может соответствовать лишь взаимодействие двух по изотопическому спину групп бозонов вида $(5_0 + 2_{1/2})$ и трех по изотопическому спину групп мезонов вида $(m_0 + n_{1/2} + k_1)$. Распределение известных мезонов по изотопическому спину допускает двузначное решение $m=5, n=1, k=1$ и $m=6, n=0, k=1$. При этом имеем

1. $(5_0 + 2_{1/2})(5_0 + 1_{1/2} + 1_1) = 25_0 + 15_{1/2} + 7_1 + 2_{3/2}$,
2. $(5_0 + 2_{1/2})(6_0 + 0_{1/2} + 1_1) = 30_0 + 12_{1/2} + 5_1 + 2_{3/2}$.

Следовательно, следует считать завершенным мультиплет известных мезонов с $J=1$, имеющий $I=1$, а в мультиплеты с $I=0, I=1/2$ и $I=3/2$ необходимо ввести соответственно 5, 3 и 2 неизвестные частицы. Из 14-ти GAUGE и HIGGS бозонов 12 или 14 частиц должны иметь $I=0$, а 2 или 0 частиц $I=1$.

Для прогноза распределения мезонов с $J=1$ по четности отметим, что распределению известных мезонов с $J=1$ по четности может соответствовать лишь взаимодействие двух по четности групп частиц вида $P \rightarrow (5_{\pm} + 2_{\pm})$ и одной по четности группы вида $P \rightarrow 7_{\pm}$. При этом имеем

$$7_{\pm} (5_{\pm} + 2_{\pm}) = 35_{\pm} + 14_{\pm}$$

Следовательно, нет завершенных мультиплетов известных мезонов с $J=1$ по четности, а в мультиплеты с P_+ и P_- необходимо ввести соответственно 6 и 1 неизвестные частицы. Вероятно, все 14 GAUGE и HIGGS бозонов имеют отрицательную четность.

Для прогноза распределения мезонов с $J=1$ по странности отметим, что распределению известных мезонов с $J=1$ по странности могут соответствовать взаимодействия двух типов:

1. $S \rightarrow (6_0 + 1_{\pm 1})(6_0 + 1_{\pm 1}) = 36_0 + 12_{\pm 1} + 1_{\pm 2}$;
2. $S \rightarrow (5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$.

Следовательно, преждевременно предвидеть результат до заполнения хотя бы одной из трех групп частиц. Во всяком случае, нет завершенных мультиплетов известных мезонов с $J=1$ по странности, а в мультиплеты с $S=0$ и $S=\pm 1$ необходимо ввести не менее двух и трех неизвестных частиц соответственно. Вероятно, две или четыре частицы из числа GAUGE и HIGGS бозонов имеют значение $S=\pm 1$, хотя не исключен вариант отсутствия в их составе странных частиц.

Для прогноза распределения мезонов с $J=1$ по очарованию отметим, что распределению известных мезонов с $J=1$ по очарованию может соответствовать лишь взаимодействие

$$C \rightarrow (5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$$

Следовательно, нет завершенных мультиплетов известных мезонов с $J=1$ по очарованию, а в мультиплеты с $C=0$ и $C=\pm 1$ необходимо ввести соответственно 6 и 1 неизвестные частицы. Вероятно, четыре частицы из числа GAUGE и HIGGS бозонов имеют значение $C=\pm 1$, хотя не исключен вариант отсутствия в их составе очарованных частиц.

Для прогноза распределения мезонов с $J=1$ по боттому отметим, что распределению известных мезонов с $J=1$ по боттому могут соответствовать взаимодействия двух типов:

1. $B \rightarrow (6_0 + 1_{\pm 1})(6_0 + 1_{\pm 1}) = 36_0 + 12_{\pm 1} + 1_{\pm 2}$;
2. $B \rightarrow (5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$.

Следовательно, преждевременно предвидеть результат до заполнения хотя бы одной из трех групп частиц. Во всяком случае, нет завершенных мультиплетов известных мезонов с $J=1$ по боттому, а в мультиплеты с $B=0$ и $B=\pm 1$ необходимо ввести не менее двух и трех неизвестных частиц соответственно. Вероятно, две или четыре частицы из числа GAUGE и HIGGS бозонов имеют значение $B=\pm 1$, хотя не исключен вариант отсутствия в их составе боттомных частиц.

Распределение мезонов со спином $J=1$ по квантовым числам приведено в Таблице 4.

Табл. 4. Распределение мезонов со спином $J=1$ по квантовым числам

Квантовые числа	Распределение известных мезонов	Распределение неизвестных мезонов	Распределение группы мезонов
I	$25_0 + 12_{1/2} + 5_1$	$25_0 + 15_{1/2} + 7_1 + 2_{3/2}$	
		$30_0 + 12_{1/2} + 5_1 + 2_{3/2}$	$30_0 + 12_{1/2} + 5_1 + 2_{3/2}$
P	$29_- + 13_+$	$7_+ (5_{\pm} + 2_{\pm}) = 35_{\pm} + 14_{\pm}$	
S	$33_0 + 9_{\pm 1}$	$(6_0 + 1_{\pm 1})(6_0 + 1_{\pm 1}) = 36_0 + 12_{\pm 1} + 1_{\pm 2}$	
		$(5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$	$35_0 + 14_{\pm 1}$
C	$29_0 + 13_{\pm 1}$	$(5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$	$35_0 + 14_{\pm 1}$
B	$33_0 + 9_{\pm 1}$	$(6_0 + 1_{\pm 1})(6_0 + 1_{\pm 1}) = 36_0 + 12_{\pm 1} + 1_{\pm 2}$	
		$(5_0 + 2_{\pm 1})7_0 = 35_0 + 14_{\pm 1}$	

Отметим, что построение мультиплетов из семи взаимодействующих известных мезонов с $J=1$ также преждевременно до уточнения распределения мезонов по квантовым числам.

Список литературы

1. **Caso C. et al.** Review of Particle Physics / Particle Data Group // European Physical Journal. 1998. № 1.
2. **Korotkov A. V.** Elements of Hepto-Dimensional Vector and Spinor Calculus. Novocherkassk: Nok, 2000. 321 p.