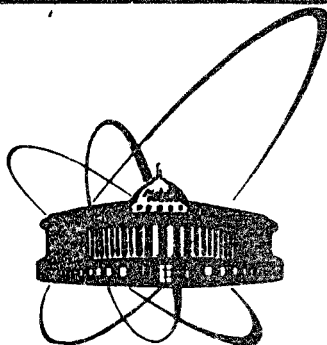


5090.82



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

25/10-82

P4-82-564

В.Н.Ефимов

О ПРИМИТИВАХ ШЕСТИКВАРКОВЫХ МЕШКОВ
С ВНЕШНИМ π -МЕЗОННЫМ ПОЛЕМ

Направлено в журнал "Ядерная физика"
/Письма в редакцию/

1982

В работах^{/1,2/} по модели кварковых мешков / MIT-модель / без внешнего мезонного поля были рассчитаны собственные состояния, или примитивы, шестикварковых мешков, причем был обнаружен примитив со странностью $S = -2$, масса которого меньше $2M_{\Lambda} / M_{\Lambda}$ -масса Λ -гиперона/, и соответственно было предсказано существование $\Lambda\Lambda$ -дибариона, стабильного по отношению к сильным распадам. Однако такой дибарион с большой достоверностью не был обнаружен^{/3/}, и этот факт указывает на то, что к расчетам^{/1,2/} шестикварковых примитивов следует подходить с некоторой осторожностью, так как, в дополнение к указанному факту, MIT-модель без внешнего мезонного поля не воспроизводит асимптотического нуклон-нуклонного (NN) взаимодействия, описываемого однопионным (OPE) потенциалом.

Ниже будет рассмотрена модель NN-взаимодействия в канале 1S_0 , основанная на том, что согласно^{/4/} в MIT-модели без внешнего потенциала логарифмическая производная /названная в этой работе Р-матрицей/ адрон-адронной волновой функции $\psi_{hh}(r)$ при некотором значении $r = b$, пропорциональном радиусу мешка, имеет полюса, совпадающие с примитивами соответствующих кварковых мешков. Такая же ситуация имеет место и при наличии внешнего ($r > b$) адрон-адронного потенциала $V_{hh}(r)$ ^{/5/}, что полностью соответствует модели граничных условий /модели ГУ/ NN-взаимодействий^{/6,7/} с внешним потенциалом $V_{ext}(r)$ ($r > c \approx b$) и с зависящей от энергии E логарифмической производной $f(E) = cP(E)$:

$$c \left[\frac{d}{dr} r \psi(r) \right]_{r=c} = f(E) [r \psi(r)]_{r=c}, \quad /1/$$

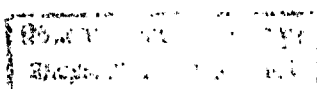
где $f(E)$ в соответствии со сказанным выше выбирается в виде, определяемым динамикой шестикваркового мешка, с учетом только одного примитива, которому соответствует значение $E = E_0$:

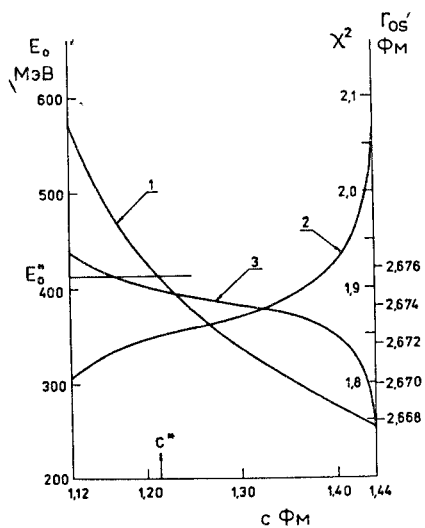
$$f(E) = f_0 - \gamma E - \frac{z E_0}{E_0 - E}. \quad /2/$$

В качестве внешнего потенциала $V_{ext}(r)$ был взят OPE-потенциал, имеющий для канала 1S_0 вид

$$V(r) = - \frac{g^2}{4} \left(\frac{\mu}{M_N} \right) \frac{e^{-\mu r}}{r}, \quad /3/$$

где μ - масса π -мезона, M_N - масса нуклона. Параметры OPE-потенциала хорошо известны, и в расчетах использованы их значения из работы^{/7/}: $g^2 = 14,94$, $\mu = 137,98$ МэВ, $M_N = 938,8$ МэВ.





Результаты анализа 1S_0 -фаз NN-рассеяния в интервале энергий 0-515 МэВ /лаб.сист./. Зависимость от радиуса "с" граничных условий /1/: 1/ полюса $E_0(E)$ /2/, 2/ χ^2 /на точку/ для 1S_0 -фаз, 3/ синглетного эффективного радиуса r_{0s} .

Существенной чертой рассмотренной модели /1/-/3/ является то, что для ряда значений радиуса с ГУ /1/ параметры γ , z и E_0 в /2/ считались свободными и определялись из условия минимума χ^2 для 1S_0 -фаз NN-рассеяния, причем в качестве экспериментальных значений этих фаз и их ошибок были взяты результаты фазового анализа

при фиксированных энергиях из работ /8/ / $E=25, 50, 100, 150$ МэВ лаб.сист./ и /9/ / $E=210, 325, 425, 515$ МэВ лаб.сист./. Параметр f_0 в /2/ фиксировался из условия точного воспроизведения синглетной длины рассеяния $a_s = -23,719$ Фм /10/.

На рисунке показана зависимость некоторых результатов анализа за 1S_0 NN-фаз от значений с в /1/, причем минимальное значение с ограничено нарушением условия $\partial f / \partial E \leq 0$, вытекающего из принципа причинности /6/. Из рисунка видно, что в интервале значений $c = 1,12 \div 1,40$ Фм χ^2 /на точку/ для использованных значений 1S_0 фаз и их ошибок имеет сравнительно низкий уровень, а значения синглетного эффективного радиуса r_{0s} очень хорошо совпадают с экспериментальным значением $r_{0s} = 2,76 \pm 0,06$ Фм /10/ и что, эти результаты очень слабо зависят от значений с и не могут служить критерием для определенного выбора с /т.е. фактически радиуса шестикваркового мешка с внешним массивным ($\mu \neq 0$) π -мезонным полем/. В то же время наблюдается сильная зависимость от с полюсов $E_0(E)$ /2/ /резкий рост с уменьшением с/, связанных с примитивами М шестикварковых мешков / $M = 2M_N + E_0$ /. Заметим, что для $c = 1,44$ Фм /7,3 ГэВ $^{-1}$ / наш анализ дает значения массы примитива $M = 2,13$ ГэВ и вычета Р-матрицы $\tau = 0,398$ ГэВ 3 , что согласуется с результатами анализа 1S_0 -фаз на основе MIT-модели без внешнего потенциала.

Из рисунка можно сделать один качественный, но интересный вывод. Значения E_0 определяют примитив $M/27,0/c$ изотопспином $I=1$ и странностью $S=0$, тогда как в работе /2/ связанному $\Lambda\Lambda$ -дибариону сопоставляется примитив $M/1,0/ < 2M_\Lambda / I=0, S=-2/$. Предполагая, что относительный сдвиг примитивов с различными

квантовыми числами в среднем одинаков при изменении радиуса мешка, можно получить, используя результаты работы /2/, что $M/1,0/$ окажется больше $2M_\Lambda$, если будут выполнены условия $E_0 > E_N \approx 420$ МэВ и $c < c^* \approx 1,21$ Фм. В этом случае связанное состояние $\Lambda\Lambda$ -дибариона, если оно существует, что полностью не исключается результатами работы /3/, будет обусловлено не низколежащим примитивом, как это аргументируется в работах /1,2/, а потенциальным взаимодействием двух Λ -гиперонов.

В заключение автор выражает благодарность Л.А.Кондратюку и С.Б.Герасимову за полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jaffe R.L. Phys.Rev.Lett., 1977, 38, p. 195.
2. Aerts A.Th.M., Mulders P.J.G., de Swart J.J. Phys.Rev., 1978, D17, p. 260.
3. Carroll A.S. et al. Phys.Rev.Lett., 1978, 41, p. 777.
4. Jaffe R.L., Low F.E. Phys.Rev., 1979, D19, p. 2105.
5. Simonov Yu.A. Preprint ITEP-142, Moscow, 1981.
6. Feshbach H., Lomon E.L. Ann.Phys., 1964, 29, p. 19.
7. Lomon E.L., Feshbach H. Ann.Phys., 1968, 48, p. 94.
8. Arndt R.A., Ver West B.J., Texax A&M Report DOE /ER/ 05223-29, USA, 1980.
9. Bugg et al. Phys.Rev., 1980, C21, p. 1004.
10. Lomon E., Wilson R. Phys.Rev., 1974, C9, p. 1329.
11. Jaffe R.L., Shatz M.P. Preprint CALT-68-775, 1980; Simonov Yu.A. Phys.Lett., 1981, 107B, p. 1.

Рукопись поступила в издательский отдел
20 июля 1982 года

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

D13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электроне. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
D17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
D6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
D3-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
D13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
D1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
D1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Ефимов В.Н. P4-82-564
О примитивах шестикварковых мешков с внешним π -мезонным полем

Рассмотрено NN-взаимодействие / 1S_0 - канал/ в рамках модели граничных условий с логарифмической производной, вид которой взят из модели кварковых мешков, и с внешним OPE-потенциалом. Модель описывает 1S_0 -фазы NN-рассеяния в интервале энергий 0-515 МэВ лаб.сист. с χ^2 на точку ~1,85 и позволяет получить соответствующие примитивы шестикваркового мешка с внешним π -мезонным полем для различных значений радиуса мешка.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Efimov V.N. P4-82-564
About the Primitives of Six-Quark Bag with External Pion Field

The 1S_0 channels of NN-interaction in the framework of the boundary condition model with the energy dependent logarithmic derivative is considered. It is supposed that the logarithmic derivative has the form which follows from the quark bag model, and that exists the external OPE-potential. The proposed model describes the 1S_0 -phase of NN-scattering for the 0-515 MeV energy (lab.syst.) with χ^2 per degrees of freedom of approximation 1.85. It permits to get corresponding six-quark primitives for various values of radii of quark bag with external pion field.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Physics, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.