

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕОРИЯ ПОЛЯ

УДК 530.145:530.12

DOI: 10.17223/00213411/64/4/102

И.Л. БУХБИНДЕР, Т.В. СНЕГИРЕВ

БЕЗМАССОВЫЕ СУПЕРМУЛЬТИПЛЕТЫ ВЫСШИХ СПИНОВ С РАСШИРЕННОЙ СУПЕРСИММЕТРИЕЙ *

Развита описание свободных N -расширенных безмассовых супермультиплетов высших спинов в четырехмерном пространстве анти-де Ситтера. Такие супермультиплеты сформулированы для $N \leq 4k$, где k – максимальное значение спина в мультиплете. Найдены преобразования суперсимметрии, связывающие бозонные и фермионные компоненты супермультиплетов, показано, что их алгебра замыкается на массовой оболочке, и построены инвариантные лагранжианы.

Ключевые слова: безмассовые поля, высшие спины, пространство анти-де Ситтера, суперсимметрия.

Введение

Теория полей высших спинов привлекает значительное внимание, обусловленное возможностями развития новых методов в классической и квантовой теории поля, а также глубокими связями с теорией суперструн и AdS-соответствием. Ожидается, что в рамках теории полей высших спинов удастся развить новые подходы к проблемам объединения фундаментальных взаимодействий и квантовой гравитации (см., например, обзоры [1–3] и ссылки в них). В последнее время растет интерес к изучению суперсимметричных моделей полей высших спинов [4–17]. Предлагаемая работа посвящена решению общей проблемы построения компонентной лагранжевой формулировки для произвольных N -расширенных безмассовых свободных супермультиплетов высших спинов в четырехмерном пространстве анти-де Ситтера (4D AdS).

Хорошо известно, что в 4D N -расширенные безмассовые супермультиплеты с максимальным спином $k=1$ ограничены соотношением $N \leq 4$, а супермультиплеты с максимальным спином $k=2$ – соотношением $N \leq 8$. Супермультиплеты с $N > 8$ должны содержать высшие спины $k > 2$. Если быть более точным, имеется связь между параметром N и максимальным значением спина в супермультиплете, $N \leq 4k$ (см., например, [18]).

В случае $N=1$ суперсимметрии компонентная лагранжева формулировка супермультиплетов высших спинов в пространстве Минковского была построена достаточно давно [19, 20]. В дальнейшем компонентный подход был обобщен и изучен в работах [21–24]. В частности, были найдены суперпреобразования, оставляющие инвариантным сумму лагранжианов для безмассовых полей со спинами k и $k+1/2$. Лагранжева формулировка вне массовой оболочки для таких моделей была построена в рамках суперполевого подхода [25, 26]. В 4D пространстве AdS свободная лагранжева формулировка для $N=1$ высших суперспинов вне массовой оболочки была развита в работе [27] в суперполевым формализме, где ее компонентная форма была выведена из суперполевой теории. Квантование этой теории было проведено в работе [28]. Для $N=2$ суперсимметричные модели высших спинов как в пространстве Минковского, так и в пространстве AdS обсуждались в работе [29], универсальный суперполевой подход к полям высших спинов в суперпространстве 4D, $N=1$ AdS был развит в работе [30].

Недавно суперполевая лагранжева реализация на массовой оболочке была построена для безмассовых $N=1$ супермультиплетов в рамках калибровки светового конуса [16]. Расширение этого подхода для N -расширенных супермультиплетов было дано в [17] при условии, что $N=4n$, где n – натуральное число. В данной работе мы выводим компонентную лагранжеву формулировку для произвольных N -расширенных безмассовых супермультиплетов высших спинов на массовой оболочке в 4D пространстве AdS.

* Работа частично поддержана Министерством науки и высшего образования, проект FEWF-2020-0003, и РФФИ, проект № 18-02-00153.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>