

Князев М. А., Блинкова Н. Г., Митькина Н. Н.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время значительное внимание уделяется изучению нелинейных задач, в которых для описания той или иной системы используется не одно, а несколько полей. Наиболее хорошо изучены такие задачи в случае скалярных полей. Дальнейшее обобщение такого рода задач связано с использованием для описания потенциального взаимодействия рассматриваемых скалярных полей так называемых деформированных потенциалов. Эти потенциалы отличаются от обычных потенциалов тем, что содержат в виде сомножителей некоторые параметры, изменяющие величину взаимодействия.

В работе рассмотрена модель, учитывающая взаимодействие двух скалярных полей – поля теории ϕ^4 и поля ψ теории синус-Гордон. Для данной модели выведены уравнения движения и построены их статические решение в виде кинков. Это стало возможным сделать благодаря специальному выбору постоянного коэффициента, связывающего поле ϕ и косинус поля ψ . Переход от статических решений к решениям в виде распространяющихся волн осуществлен посредством преобразования Лоренца, что возможно вследствие лоренц-инвариантности составного лагранжиана системы. Таким образом, несмотря на то, что уравнения движения являются нелинейными и поля связаны нелинейным соотношением, тем не менее для специального случая удалось отделить одно поле от другого.

В этой же работе записан лагранжиан для системы указанных двух полей при однопараметрическом деформировании. Единственным условием на значение параметра деформирования было физически обоснованное требование того, чтобы он являлся действительным. При этом деформированию подверглись не только составные части свободных лагранжианов обоих скалярных полей, но и та его часть, которая описывает их взаимодействие. Для данной гораздо более сложной системы явное решение уравнений движения не было получено. Нами построено это решение в явном виде в общем случае произвольного значения коэффициента, связывающего поле ϕ и косинус поля ψ . Данное решение в частном случае переходит в решение, полученное в работе. Таким образом, можно сделать вывод, что возможно такое деформирование потенциалов системы, которое сохраняет её лоренц-инвариантность.