

E2-99-24

B.M.Zupnik*

HARMONIC SUPERPOTENTIALS
AND SYMMETRIES IN GAUGE THEORIES
WITH EIGHT SUPERCHARGES

Submitted to «Nuclear Physics B»

*On leave of absence from the Institute of Applied Physics,
Tashkent State University, Uzbekistan

Зупник Б.М.
Гармонические суперпотенциалы и симметрии
в калибровочных теориях с восемью суперзарядами

E2-99-24

Модели взаимодействия D -мерных гипермультиплетов и суперсимметричных калибровочных мультиплетов с $\mathcal{N} = 8$ суперзарядами ($D \leq 6$) могут быть сформулированы в рамках гармонических суперпространств. Эффективное кулоновское низкоэнергетическое действие для $D = 5$ включает свободный член и член Черна—Саймонса. Мы рассматриваем также неабелево суперполе $D = 5$ действие Черна—Саймонса. Бигармоническое $D = 3$, $\mathcal{N} = 8$ суперпространство вводится для описания l и r супермультиплетов и зеркальной симметрии. $D = 2, (4,4)$ калибровочная теория и взаимодействия гипермультиплетов рассматриваются в тригармоническом суперпространстве. Связи для $D = 1$, $\mathcal{N} = 8$ супермультиплетов решаются с помощью $SU(2) \times Spin(5)$ гармоник. Эффективные калибровочные действия в полных $D \leq 3$, $\mathcal{N} = 8$ суперпространствах содержат ограниченные (гармонические) суперпотенциалы, удовлетворяющие $(6 - D)$ уравнениям Лапласа для калибровочной группы $U(1)$ или соответствующим $(6 - D)p$ -мерным уравнениям для групп $[U(1)]^p$. Обобщенные гармонические представления суперпотенциалов связывают эквивалентные суперполевые структуры этих теорий в полном и аналитических суперпространствах. Гармонический подход упрощает доказательства теорем неперенормировки.

Работа выполнена в Лаборатории теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1999

Zupnik B.M.
Harmonic Superpotentials and Symmetries
in Gauge Theories with Eight Supercharges

E2-99-24

Models of interactions of D -dimensional hypermultiplets and supersymmetric gauge multiplets with $\mathcal{N} = 8$ supercharges ($D \leq 6$) can be formulated in the framework of harmonic superspaces. The effective Coulomb low-energy action for $D = 5$ includes the free and Chern—Simons terms. We consider also the non-Abelian superfield $D = 5$ Chern—Simons action. The biharmonic $D = 3$, $\mathcal{N} = 8$ superspace is introduced for a description of l and r supermultiplets and the mirror symmetry. The $D = 2, (4,4)$ gauge theory and hypermultiplet interactions are considered in the triharmonic superspace. Constraints for $D = 1$, $\mathcal{N} = 8$ supermultiplets are solved with the help of the $SU(2) \times Spin(5)$ harmonics. Effective gauge actions in the $D \leq 3$, $\mathcal{N} = 8$ superspaces contain constrained (harmonic) superpotentials satisfying the $(6 - D)$ Laplace equations for the gauge group $U(1)$ or corresponding $(6 - D)p$ -dimensional equations for the groups $[U(1)]^p$. Generalized harmonic representations of superpotentials connect equivalent superfield structures of these theories in the full and analytic superspaces. The harmonic approach simplifies the proofs of non-renormalization theorems.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1999