

THE LOW-ENERGY $\mathcal{N} = 4$ SYM EFFECTIVE ACTION IN DIVERSE HARMONIC SUPERSPACES

I. L. Buchbinder^{1,*}, *E. A. Ivanov*^{2,**}, *I. B. Samsonov*^{3,***}

¹ Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

² Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

³ The University of Western Australia, Crawley, Australia

We review various superspace approaches to the description of the low-energy effective action in $\mathcal{N} = 4$ super Yang–Mills (SYM) theory. We consider the four-derivative part of the low-energy effective action in the Coulomb branch. The typical components of this effective action are the gauge field F^4/X^4 and the scalar field Wess–Zumino terms. We construct $\mathcal{N} = 4$ supersymmetric completions of these terms in the framework of different harmonic superspaces supporting $\mathcal{N} = 2, 3, 4$ supersymmetries. These approaches are complementary to each other in the sense that they make manifest different subgroups of the total $SU(4)$ R-symmetry group. We show that the effective action acquires an extremely simple form in those superspaces which manifest the non-anomalous maximal subgroups of $SU(4)$. The common characteristic feature of our construction is that we restore the superfield effective actions exclusively by employing the $\mathcal{N} = 4$ supersymmetry and/or superconformal $PSU(2, 2|4)$ symmetry.

Представлен обзор различных суперпространственных подходов к описанию низкоэнергетического эффективного действия в $\mathcal{N} = 4$ суперсимметричной теории Янга–Миллса. Рассматривается часть низкоэнергетического эффективного действия в кулоновской фазе, содержащая не более четырех производных полей. Типичными представителями компонентных слагаемых в этом эффективном действии являются член F^4/X^4 и член Весса–Зумино для скалярных полей. Даны $\mathcal{N} = 4$ суперсимметричные обобщения этих слагаемых в различных гармонических суперпространствах, обладающих явными $\mathcal{N} = 2, 3, 4$ расширенными суперсимметриями. Эти суперполевые формулировки взаимно дополняют друг друга, обеспечивая явную инвариантность относительно разных подгрупп полной группы R-симметрии $SU(4)$. Эффективное действие приобретает наиболее простую форму в тех суперпространствах, которые инвариантны относительно максимальных неаномальных подгрупп группы $SU(4)$.

*E-mail: joseph@tspu.edu.ru

**E-mail: eivanov@theor.jinr.ru

***E-mail: samsonov@uwa.edu.au, on leave from Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia.

Особенностью рассмотрения в работах, которым в основном посвящен данный обзор, является систематический вывод допустимой структуры низкоэнергетического эффективного действия исключительно из требований $\mathcal{N} = 4$ суперсимметрии и/или суперконформной симметрии относительно супергруппы $PSU(2, 2|4)$.

PACS: 11.30.Pb; 12.60.Jv