

## О ПРИМЕНЕНИИ МАТРИЦ ДИРАКА В ТЕОРИИ СПИНОРНЫХ НАКРЫВАЮЩИХ ДЛЯ 5-МЕРНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ГРУПП

*О.В. Веко (УО МГПУ им. И.П. Шамякина)*

Научный руководитель – Е.М. Овсиюк, канд. физ.-мат. наук

В теоретической физике широкое применение находят спинорные представления. Наиболее известные примеры – нерелятивистское уравнение Паули для 2-компонентного спинора, 2-компонентное уравнение Вейля для нейтрино и 4-компонентное уравнение Дирака для релятивистского электрона [1]. С точки зрения теории групп, на соответствующих волновых функциях реализуются представления ортогональной группы трехмерных вращений  $SO(3, R)$  и псевдортогональной группы Лоренца  $SO(3, 1)$ . Известно, что спинорные представления корректно описываются с использованием накрывающих для ортогональных групп: в данном случае – унитарной группы  $SU(2)$  и комплексной линейной группы  $SL(2, C)$ . Наряду с этими группами в физике находят применение и более сложные группы. В данной работе обсуждаются 5-мерные ортогональные группы и их накрывающие, которые находят применение в разных областях физики. Например, известны калибровочные модели взаимодействий на основе группы; для написания обобщенных уравнений Вейля и Дирака в широко используемых в настоящее время космологических моделях де Ситтера и анти де Ситтера активно применяется теория ортогональных групп  $SO(4, 1)$  и  $SO(3, 2)$  и их накрывающих. Цель настоящей работы – применение привычного для физики аппарата 4-мерных матриц Дирака для описания спинорных представлений 5-мерных ортогональных групп [2]. В частности, дается явная реализация всех десяти 1-параметрических преобразований из группы  $SU(4)$ , соответствующих десяти элементарным вращениям из группы  $SO(5, R)$ . Так, для группы  $SO(5)$  и пяти матриц

$$U_i \Gamma^A U_i^{-1} = \sum_0^4 \Gamma^B (S_i)_B^A, \quad i=1, \dots, 10.$$

Все 10 элементарных спинорных матриц  $U_i$  и соответствующих им 5-мерных векторных матриц  $(S_i)_B^A$  найдены в явном виде. Результаты обобщаются на случай псевдортогональных групп  $SO(4, 1)$  и  $SO(3, 2)$ .

### Литература

1. Давыдов, А.С. Квантовая механика / А.С. Давыдов. – М. : Наука, 1983. – 748 с.
2. Bogush, A.A. On Unique Parametrization of the Linear Group  $GL(4, C)$  and Its Subgroups by Using the Dirac Algebra Basis / A.A. Bogush, V.M. Red'kov // NPCS. – 2008. – Vol. 11. – P. 1–24.