

SOME REMARKS ON THE ELECTRON SPIN $SU(2) \times SU(2)$ -SYMMETRY STRUCTURE AND THE RELATED GROUND STATE PROPERTIES

N. N. Bogolyubov, Jr.^{1,*}, *A. K. Prykarpatski*^{2,3,**}

¹ Steklov Mathematical Institute, RAS, Moscow, Russia

² Cracow University of Technology, Krakow, 30-155, Poland

³ Lviv Polytechnic University, Lviv, 79000, Ukraine

We present a novel description of the electron spin origin, its symmetry properties and related conservation laws from mathematical physics point of view, having put into background the algebraic description of the corresponding physically observed representations. We analyze in detail the spin structure and its crucial dependence on the $SU(2) \times SU(2)$ -symmetry properties of the related representations of the basic Clifford algebra, generated by creation–annihilation operators on the Fock space and the related chirality symmetry of the Pauli spin operators. Based on the conservation law of the spin projection on the electron momentum, we propose a novel derivation of the Dirac Hamiltonian operator, whose Lorentz invariance is naturally related to that of the fundamental Maxwell equations, whose quanta are carriers of interaction between electrons. The related electron ground state properties are treated in the framework of the extended $(SU(2) \times SU(2)) \times U(1)$ gauge group symmetry, applied to a vacuum matter bispinor field, giving rise to dubbed W^\pm - and Z -boson fields and producing no Higgs boson field. We also discuss the self-interaction phenomenon within the quantum renormalized Lorentz constraint on a suitably reduced Fock space within many-temporal Fock and Feynman proper time paradigms.

Представлено новое описание происхождения электронного спина, его свойств симметрии и связанных с ней законов сохранения с точки зрения математической физики, на второй план отодвинуто алгебраическое описание соответствующих физически наблюдаемых представлений. Подробно проанализирована структура спина и ее принципиальная зависимость от свойств $SU(2)$ -симметрии соответствующих представлений базовой алгебры Клиффорда, порожденных операторами рождения-уничтожения на пространстве Фока, и связанной с ними симметрии киральности спиновых операторов Паули. На основе закона сохранения проекции спина на импульс электрона предложен новый вывод гамильтонова оператора Дирака, лоренц-инвариантность которого является следствием его структуры и естественным образом связана с лоренц-инвариантностью фундаментальных уравнений Максвелла, кванты которых являются переносчиками взаимодействия между электронами. Связанные с этим

* E-mail: nikolai_bogolubov@hotmail.com

** E-mail: pryk.anat@cybergal.com

свойства основного состояния электрона рассматриваются в рамках расширенной калибровочной группы симметрии $(SU(2) \times SU(2)) \times U(1)$, применяемой к биспинорному полю вакуумной материи, что приводит к появлению так называемых бозонных W^\pm - и Z -полей, но не порождает поля бозона Хиггса. Также обсуждено явление самовзаимодействия в рамках квантового перенормированного ограничения Лоренца на соответствующим образом редуцированном пространстве Фока в рамках многовременных парадигм собственного времени Фока и Фейнмана.

PACS: 11.10.Ef; 11.15.Kc; 11.10.-z; 11.15.-q; 11.10.Wx; 05.30.-d