

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

Для исследования поведения составных систем, получаемых в результате разложений, разрабатываются алгоритмы, основанные на методах компьютерной алгебры и вычислительной теории групп. Как известно, любое гильбертово пространство с составной размерностью можно разложить в тензорное произведение гильбертовых пространств меньшей размерности. Такая факторизация дает возможность разложить квантовую систему на подсистемы. С использованием модификации квантовой механики, в которой непрерывная унитарная группа в гильбертовом пространстве заменяется перестановочным представлением конечной группы, предложена модель для конструктивного изучения разложений изолированной квантовой системы на подсистемы.

Kornyak V. V. Subsystems of a Closed Quantum System in Finite Quantum Mechanics // J. Math. Sci. 2022. V.261, No. 5. P. 717–729.

Метод функциональной редукции для фейнмановских интегралов, предложенный ранее автором, применен к однопетлевым интегралам, зависящим от произвольных кинематических переменных, произвольных

масс и произвольного значения размерности пространства-времени d . Показано, что интегралы, соответствующие фейнмановским диаграммам с N внешними линиями и зависящие от $N(N+1)/2$ переменных, могут быть представлены в виде комбинации функций, зависящих только от $N-1$ переменной. Для таких функций представлены явные выражения в виде $N-1$ кратных гипергеометрических рядов, а также даны представления в виде $N-1$ кратных интегралов по фейнмановским параметрам. Изучение аналитических свойств и численные расчеты таких интегралов намного проще, чем исходных интегралов. Для $N=2,3,4$ приведены аналитические выражения, полученные как решения рекуррентных соотношений по размерности пространства-времени d . Предполагается применение полученных результатов для вычисления радиационных поправок к процессам, изучаемым на LHC.

Tarasov O. V. Functional Reduction of One-Loop Feynman Integrals with Arbitrary Masses // JHEP (accepted).

В сотрудничестве с Лабораторией нейтронной физики им. И. М. Франка проведен анализ спектров малоуглового рассеяния нейтронов (МУРН) от полидисперсных популяций однослойных везикул фосфолипидной транспортной наносистемы (ФТНС) и

Dynamic Bending of the Fuel Element of the NEPTUNE Reactor. The Equation of Motion. Report on the FLNP Seminar, 12 May 2022.

Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

To investigate the behavior of composite systems resulting from decompositions, algorithms based on the methods of computer algebra and computational group theory are developed. As is known, any Hilbert space of composite dimension can be decomposed into a tensor product of Hilbert spaces of lower dimensions. Such factorization makes it possible to decompose a quantum system into subsystems. Using a modification of quantum mechanics, in which the continuous unitary group in a Hilbert space is replaced with a permutation representation of a finite group, a model for the constructive study of decompositions of a closed quantum system into subsystems is suggested.

Kornyak V. V. Subsystems of a Closed Quantum System in Finite Quantum Mechanics // J. Math. Sci. 2022. V.261, No. 5. P. 717–729.

The method of functional reduction for Feynman integrals, proposed earlier by the author, is applied to one-loop integrals depending on arbitrary kinematic variables, arbitrary masses and an arbitrary value of the dimension of d spacetime. It is shown that the integrals corresponding to Feynman diagrams with N external lines and dependent on $N(N+1)/2$ variables can be represented as a combination of functions that depend only on the $N-1$ variable. For such functions, explicit expressions are presented in the form of $N-1$ multiple hypergeometric series, and representations in the form of $N-1$ multiple integrals over Feynman parameters are also given. The study of analytical properties and numerical calculations of such integrals are much easier than for the original integrals. For $N=2,3,4$, analytical expressions obtained as solutions of recurrent relations in the dimension of d spacetime are given. The obtained results are assumed to be used to calculate radiative corrections to the processes studied at the LHC.

Tarasov O. V. Functional Reduction of One-Loop Feynman Integrals with Arbitrary Masses // JHEP (accepted).

нанолекарства «Индолип» в тяжелой воде в трех концентрациях. Измерения выполнены на малоугловом спектрометре ЮМО в ЛНФ. Базовые структурные параметры указанных везикулярных систем, полученные на основе компьютерного анализа спектров МУРН в рамках метода разделенных формфакторов, в целом согласуются с соответствующими результатами обработки данных малоуглового рассеяния рентгеновских лучей (МУРР). При этом метод МУРН по сравнению с МУРР оказывается менее чувствительным к детальному учету особенностей структуры бислоя оболочки везикул.

Киселев М.А., Земляная Е.В., Жабицкая Е.И., Баша-шин М.В., Иванов А.И. Исследование возможностей анализа везикулярной структуры нанолекарств на основе ФТНС по данным малоуглового рассеяния нейтронов // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования (в печати).

In collaboration with the Frank Laboratory of Neutron Physics, the analysis of small-angle neutron scattering (SANS) spectra from polydispersed populations of unilamellar vesicles of the phospholipid transport nanosystem (PTNS) and the Indolip nanodrug in heavy water in three concentrations was carried out. The measurements were performed on the YuMO small-angle spectrometer at FLNP. The basic structural parameters of the vesicular systems, obtained on the basis of the computer analysis of the SANS spectra within the separated form factors method, generally agree with the corresponding results of processing the data of small-angle X-ray scattering (SAXS). At the same time, the SANS method compared to SAXS turns out to be less sensitive to a detailed account of the features of the structure of the vesicle bilayer.

Kiselev M. A., Zemlyanaya E. V., Zhabitskaya E. I., Basha-shin M. V., Ivanov O. I. Investigation of the Possibilities of Analysis of the Vesicular Structure of PTNS-Based Nanodrugs Using the Small-Angle Neutron Scattering Data // J. Surf. Invest.: X-Ray, Synchrotron Neutron Tech. (in press).