**О голографичности нашего мира**

***Б. Г. Турухано, Н. Турухано***

**Аннотация**

В данной работе мы коснемся некоторых аспектов голографии, связанных с памятью и возможными ее преобразованиями. Авторы еще в семидесятые годы прошлого столетия занимались теоретическими и практическими вопросами создания топографической памяти большой емкости и ее реальным воплощением. При этом возникает вопрос: могут ли
в недалеком будущем такие системы с ассоциативным поиском и возможностью корректировки отклика, т. е. с обратной связью, приблизиться по параметрам к биологическим системам памяти. С целью анализа и поиска связи между когерентными голографическими и биологическими системами памяти и написана настоящая работа. Обсудим также гипотезу Дэвида Бома и Карла Прибрама, которые пришли к выводу, что вся наша Вселенная представляет собой гигантскую голограмму со всеми присущими ей свойствами.

**About Holographicity of Our World**

***B.G. Turukhano, N. Turukhano***

**Abstract**

In this paper, we touch on some aspects of holography related to memory and its possible transformations. The authors of this article in the seventies of the last century were engaged in theoretical and practical issues of creating a holographic memory of high capacity and its real embodiment. In this paper, we touch on some aspects of holography related to memory and its possible transformations. Currently, the development of systems of holographic memory. At the same time, the question arises: can such systems with associative search and with the possibility of adjusting the response, in the near future, arise with feedback, approach parameters to biological memory systems. For the purpose of analyzing and searching for a connection between coherent holographic and biological memory systems, this work was written. We will also discuss the hypothesis of David Bohm and Karl Pribram, who concluded that our entire universe is a giant hologram.

Препринт № 3006, 02.05.2017 г.

E-mail: turukhano\_bg@pnpi.nrcki.ru

**Агрегирование и самоорганизация фуллеренолов в растворах.**

**Часть 3. Эндоэдральные фуллеренолы редкоземельных элементов**

***М. В. Суясова, В. Т. Лебедев, В. П. Седов, А. А. Сжогина,***

***А. И. Куклин, В. Ю. Байрамуков, К. Е. Кафидов,***

***С. В. Фомин, Л. И. Лисовская, Д. И. Богмут***

**Аннотация**

Методами малоуглового рассеяния нейтронов, ИК-спектроскопии и атомно-силовой микроскопии изучены образцы фуллеренолов на основе эндофуллеренов редкоземельных элементов. Их водные растворы при температурах 20 и 37 С обладают трехуровневой структурой, зависящей от рН-фактора среды (кислой, нейтральной). Молекулярные группы размером ~ 1 нм интегрируются в глобулярные агрегаты масштабом ~ 5–10 нм, координированные на расстояниях ~ 50–70 нм. С ростом атомного номера редкоземельных элементов гидрофобные свойства фуллеренолов усиливаются за счет неоднородного распределения ОН-групп на их поверхностях из-за «лантаноидного сжатия» и увеличения электроотрицательности редкоземельных элементов, влияющих на реакцию связывания
ОН-групп с кейджем.

Работа выполнена в Отделении нейтронных исследований (ЛНФХИ).

**Aggregation and Self-Assembly of Fullerenols in Solutions.**

**Part 3. Rare Earth Elements Endohedral Fullerenols**

***M.V. Suyasova, V.T. Lebedev, V.P. Sedov, A.A. Szhogina, A.I. Kuklin,
V.Yu. Bairamukov, K.E. Kafidov, S.V. Fomin, L.I. Lisovskaya, D.I. Bogmut***

**Abstract**

Water-soluble derivatives of endohedral fullerenes (endofullerenols) with rare earth elements have been studied by small-angle neutron scattering, IR-spectroscopy and atomic force microscopy.
In aqueous solutions their three-level structural organization was detected as dependent on the concentrations and pH-factor. There were observed various forms of endofullerenols self-assembly that includes tiny molecular groups of molecular size integrated into more extended globular aggregates and superstructures. Finally, this hierarchy of structures created some fractal properties of these molecular ensembles and their fractal properties were analyzed to understand the nature
of supramolecular ordering as connected with chemical features of the encapsulated elements.

The work has been performed at the Neutron Research Division (LNPCR).

Препринт № 3007, 04.05.2017 г.

E-mail: suyasova\_mv@pnpi.nrcki.ru

**Учет корреляций центра масс в сечениях упругого рассеяния протонов промежуточной энергии на экзотических ядрах 6He и 8He**

***Г. Д. Алхазов, В. В. Саранцев***

**Аннотация**

Мы вычисляем дифференциальные сечения упругого рассеяния протонов
на экзотических ядрах с гало при энергиях около 0,7 ГэВ/нуклон при передачах квадрата четырех-импульса вплоть до 0,30 (ГэВ/*с*)2 и изучаем влияние нуклонных корреляций центра масс на расчетные сечения. В частности, мы показываем, что использовавшийся ранее приближенный учет корреляций центра масс значительно завышает расчетные сечения при больших значениях переданного импульса.

Работа выполнена в Отделении физики высоких энергий (ЛФЭЧ).

**Taking Into Account the Centre-of-Mass Correlations
in the Cross Sections for Elastic Scattering of Intermediate
Energy Protons on the Exotic Nuclei 6He and 8He**

***G.D. Alkhazov, V.V. Sarantsev***

**Abstract**

We calculate the differential cross sections for proton elastic scattering on the exotic halo nuclei 6He and 8He at energies around 0.7 GeV/u at the momentum transfers squared up to 0.30 (GeV/*c*)2 and investigate the influence of the nucleon centre-of-mass correlations on the calculated cross sections. In particular, we show that the approximate account of the centre-of-mass correlations used previously considerably overestimates the cross sections at high values of the momentum transfer.

The work has been performed at the High Energy Physics Division (EPPL).

Preprint № 3008, 25.05.2017 г., англ. текст

E-mail: alkhazov\_gd@pnpi.nrcki.ru

**Исследование пиролизата фталоцианина Fe методами
мессбауэровской спектроскопии
и просвечивающей электронной микроскопии**

***В. С. Козлов, В. Г. Семенов, К. Г. Каратеева, В. Ю. Байрамуков***

**Аннотация**

Методами мессбауэровской спектроскопии и просвечивающей электронной микроскопии исследованы пиролизаты фталоцианина железа, определен фазовый состав и магнитное состояние продуктов пиролиза, представленных фазами -Fe, -Fe, Fe3C и магнетитом. Определена морфология углеродных и железосодержащих фаз, представленных металлическими частицами разнообразной формы и размеров, а также углеродными нанотрубками, углеродными полыми нанополиэдрами и неграфитизированным углеродом. Проведен сравнительный анализ морфологии и структуры пиролизатов фталоцианина железа и дифталоцианина редкоземельных элементов.

Работа выполнена в Отделении нейтронных исследований (ОИКС, ЛНФХИ).

**The Study of Pyrolysate Fe Phthalocyanine by Methods Mössbauer Spectroscopy and Transmission Electron Microscopy**

***V.S. Kozlov, V.G. Semenov, C.G. Karateeva, V.Yu. Bayramukov***

**Abstract**

Mössbauer spectroscopy and transmission electron microscopy have been applied to evaluate the phase composition and magnetic state of the pyrolysates of phthalocyanines with iron where the phases of -Fe, -Fe, Fe3C and magnetite are found. The morphology of carbon and iron containing phases is presented by metal particles of various shapes and sizes, carbon nanotubes, carbon hollow nanopolyhedron and non-graphitizing carbon. It has been conducted a comparative analysis of morphology and the structure of pyrolysates phthalocyanine with iron and diphtalocyanines of rare earth elements.

The work has been performed at the Neutron Research Division (LNPCR).

Сообщение № 3009, 09.06.2017 г.

E-mail: kozlov\_vs1@pnpi.nrcki.ru

**Экспериментальные методы получения молекул-радикалов, в частности
PbF и YbF, c применением индуктивно связанной плазмы низкого давления**

***В. Л. Рябов, М. А. Карташёва, В. Ф. Ежов***

**Аннотация**

В работе описан новый метод получения молекулярных пучков с использованием индуктивно связанной плазмы низкого давления. Приведены экспериментальные исследования этого метода на примере получения молекул-радикалов YbF и PbF. Обосновываются требования к источникам молекулярных пучков с индуктивно связанной плазмой и предлагаются пути решения задачи получения интенсивных молекулярных пучков. Для диагностики источников используются методы эмиссионной спектроскопии, масс-спектрометрии и лазерной резонансной флуоресценции.

Работа выполнена в Отделении нейтронных исследований (ЛАМП).

**Experimental Methods of Diatomic Molecules-Radicals PbF and YbF
Production in a Low Pressure Inductively Couplred Plasma**

***V.L. Ryabov, M.A. Kartasheva, V.F. Ezhov***

**Abstract**

Experimental methods of molecular beams production using low pressure inductively coupled plasma have been discussed. Investigations have been conducted using as example YbF and PbF molecules production. Requirements imposed on these beams have been founded when low pressure inductively plasma applying. Possible ways of intensive molecular beams obtaining have been proposed. The presence of YbF and PbF molecules in the beams has been diagnosed by optical emission spectroscopy, mass spectrometry and laser induced resonance fluorescence spectroscopy.

The work has been performed at the Neutron Research Division (AMBL).

Препринт № 3010, 18.08.2017

Email: ryabovvl@yandex.ru

**Эксперимент «Нейтрино-4»**

**по поиску стерильного нейтрино на реакторе СМ-3**

***A. П. Серебров1, В. Г. Ивочкин1, Р. М. Самойлов1,***

***A. К. Фомин1, А. О. Полюшкин1, В. Г. Зиновьев1,
П. В. Неустроев1, В. Л. Головцов1, А. В. Чёрный1,***

***О. М. Жеребцов1, М. Е. Чайковский1, В. П. Мартемьянов,***

***B. Г. Тарасенков2, В. И. Алешин2, А. Л. Петелин3,***

***А. Л. Ижутов3, А. А. Тузов3, С. А. Сазонтов3, М. О. Громов3,***

***B. В. Афанасьев3, М. Е. Зайцев1, 4, Д. К. Рязанов4***

**Аннотация**

Эксперимент «Нейтрино-4» был начат в 2014 г. с моделью детектора, впоследствии был продолжен с полномасштабным детектором, и сейчас впервые представлены результаты измерений зависимости потока реакторных антинейтрино от расстояния в диапазоне 6–12 м
от центра реактора. Одной из основных проблем, с которой столкнулся эксперимент «Нейтрино-4» при проведении измерений на реакторе СМ-3, является коррелированный фон быстрых нейтронов, вызванный космическим излучением. Попытки подавить фон быстрых нейтронов с помощью секционирования детектора дали необходимый результат. Соотношение «эффект – фон» было улучшено вдвое с 0,3 до 0,6. Результатом измерений с полномасштабным детектором является зависимость разности нейтриноподобных событий при включенном и выключенном реакторе (ON-OFF) от расстояния до центра активной зоны реактора. Помимо этого представлен спектр мгновенных сигналов от нейтриноподобных событий. Аппроксимация экспериментальной зависимости от расстояния функцией 1*/L*2не дала удовлетворительного результата. Значимость подобного фита ~ 10 %, таким образом уровень достоверности того, что существуют отклонения от закона 1*/L*2,~ 90 %, т. е. ~ 1,64. Похожая ситуация складывается и при анализе спектра мгновенных сигналов. Уровень достоверности гипотезы отклонений экспериментального спектра от расчетного составляет также 90 %. В обоих случаях параметры, которые удовлетворяют отклонению, находятся в одной и той же области –Δ*m2*14 0,70,8 эВ2 и sin2 214 0,100,15, что при совместном анализе дает уровень достоверности ~ 95 % (2). Но этого недостаточно, чтобы сделать заявление о наблюдении такого важного явления, как осцилляции нейтрино в стерильное состояние. Также на данный момент невозможно полностью исключить влияние систематической ошибки на итоговый результат эксперимента. Поэтому в дальнейшем мы планируем сосредоточить усилия на повышении точности эксперимента и контроле за возможными систематическими ошибками.

*1 НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ*

*2 НИЦ «Курчатовский институт»*

*3 ОАО «ГИЦ НИИ атомных реакторов»*

*4 Димитровградский инженерно-технологический институт НИЯУ МИФИ*

**Experiment Neutrino-4 on Search for Sterile Neutrino at SM-3 Reactor**

***A.P. Serebrov1, V.G. Ivochkin1, R.M. Samoilov1, A.K. Fomin1,***

***A.O. Polyushkin1, V.G. Zinoviev1, P.V. Neustroev1,***

***V.L. Golovtsov1, A.V. Cherny1, O.M. Zherebtsov1,***

***M.E. Chaikovskii1, V.P. Martemyanov2, V.G. Tarasenkov2,***

***V.I. Aleshirf2, A.L. Petelin3, A.L. Izhutov3, A.A. Tuzov3,***

***S.A. Sazontov3, M.O. Gromov3, V.V AfanasieV3,***

***M.E. Zaytsev1, 4, D.K. Ryazanov4***

**Abstract**

The experiment Neutrino-4 started in 2014 on a model, then it was continued on a full-scale detector, and now, for the first time in the world, has provided the measurement result on dependence of the flux of reactor antineutrinos on the distance of 6–12 m from the center of the reactor. One of the main problems is the correlated background from fast neutrons caused by space radiation. Attempts to suppress the background of fast neutrons by sectioning the detector have given the required result. The relation of effect-background has improved from 0.3 to 0.6. As a result, measurements of the difference in the counting rate of neutrino-like events (reactor ON – reactor OFF) for a full-scale detector have been obtained as dependence on distance from the reactor center. Besides, the spectrum of prompt signals of neutrino-like events has been presented. The fit of experimental dependence with the law 1/*L*2, however, does not give an absolutely satisfactory result. The goodness of that fit is a little more than 10%, i. e. the confidence level is about 90% in deviation from the law 1/*L*2 (1.64). The similar situation arises in the analysis of spectrum dependence of prompt signals, which is also 90% of confidence level. Of course, the joint deviation, demanding identical parameters Δ*m*214 0.70.8 eV2 and sin2 214  0.100,15, increases the confidence level up to about 95% (2). But it is still not enough for making statements on observation of the phenomenon, especially, such an important one as oscillations in a sterile state. At last, it is also impossible now to exclude possibility of influence of systematic errors on the final experimental result. Therefore, in future we would like to concentrate efforts on increase in accuracy of the experiment and control of possible systematic errors.

*1 NRC “Kurchatov Institute” - PNPI*

*2 NRC “Kurchatov Institute”*

*3 JSC “SSC RIAR”*

*4 Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute of NRNU MEPhi*

Preprint № 3011, 20.09.2017 г

E-mail: serebrov@pnpi.spb.ru

**Двухкамерный ионизационный детектор**

***Н. А. Иванов, О. В. Лобанов, В. В. Пашук***

**Аннотация**

Исследованы физические свойства абсолютного монитора пучка протонов, работающего в режиме реального времени. Детектор монитора представляет собой объединенные в один модуль две ионизационные камеры с поперечным электрическим полем относительно трассы пучка. В ионизационных камерах сигнальные электроды различаются между собой длиной вдоль пучка и состоят из двух неравных частей. Высоковольтные электроды расположены от сигнальных электродов на расстоянии, равном полной длине сигнального электрода по направлению пучка. Возможность получения информации от части сигнального электрода позволяет расширить доступный для измерения диапазон потока протонов. Оценочный диапазон измеряемых монитором потоков протонов составляет 106–1012c–1.

Работа выполнена в Отделении перспективных разработок (ЛРФ).

**Two-Chamber Ionization Detector**

***N.A. Ivanov, O.V. Lobanov, V.V. Pashuk***

**Abstract**

The physical properties of the absolute proton beam monitor operating in the real time regime were investigated. The monitor detector is the combined module of two ionization chambers with a transverse electric field relatively to the beam path. In ionization chambers signal electrodes have a different length along the beam and consist of two unequal parts. High-voltage electrodes are located from the signal electrodes at a distance which is equal to the total length of the signal electrode in the direction of the beam. The possibility of obtaining information from a part of the signal electrode allows extending the measurable range of the proton fluxes. The estimated range of proton fluxes measured by the monitor is 106–1012s–4.

The work has been performed at the Knowledge Transfer Division (RPL).

Сообщение № 3012, 17.10.2017 г.

E-mail: pashuk\_@pnpi.nrcki.ru