

Лаборатория высоких энергий

На синхрофазотроне ЛВЭ ОИЯИ начат эксперимент по изучению рассеяния поляризованных протонов на внутриядерных нуклонах. Эта работа выполняется в рамках экспериментальной программы «Лидирующие частицы» физиками НИИ ядерной физики Московского государственного университета и Лаборатории высоких энергий ОИЯИ. Основная задача эксперимента состоит в измерении подавления анализирующей способности при рассеянии на внутриядерных нуклонах по сравнению со свободными. Это позволит осуществить критическую проверку описания адрон-ядерного взаимодействия в рамках РИА-модели, которая предсказывает значительные спиновые эффекты в исследуемом явлении, и получить новую информацию о кластеризации нуклонов. Кроме того, эти измерения необходимы в методическом отношении для конструирования и оптимизации углеродных поляриметров, работающих в области энергий порядка нескольких ГэВ.

Для формирования пучка поляризованных протонов используется методика стриппинга поляризованных дейтронов, развитая в 1992–1995 гг. на экспериментальной установке СМС МГУ. Поляризация пучка по-

стоянно контролируется дополнительным пучковым поляриметром. Во время первого сеанса была измерена анализирующая способность в реакциях $d\uparrow + C \rightarrow p_L + X$ и $d\uparrow + C \rightarrow p_L + X$ (включая контрольное измерение на водороде (полиэтиленовая мишень)) для двух значений начальной энергии и ряда значений импульса лидирующего протона. Полученные данные представлены на Международный семинар по проблемам физики высоких энергий (Дубна, 2000).

На 45388 событиях реакции $np \rightarrow np\pi^+\pi^-$, выделенной в np -взаимодействиях при $P_n = (5,20 \pm 0,16)$ ГэВ/с в однометровой водородной пузырьковой камере ЛВЭ ОИЯИ, произведены поиск и исследования резонансов в системе $\pi^+\pi^-$. При использовании критериев $\cos \Theta^* p > 0$ и $|X_{\pi^+\pi^-}^*| \leq 0,5$ выделено девять особенностей при массах (350 ± 11) , (405 ± 10) , (505 ± 8) , (609 ± 5) , (665 ± 11) , (754 ± 4) , (878 ± 10) , (1155 ± 11) и (1235 ± 23) МэВ/с². Превышение над фоном составляет 2,3, 4,8, 4,1, 2,5, 2,9, 7,8, 2,2, 4,9 и 4,7 стандартных отклонений соответственно. Эксперимен-

Laboratory of High Energies

An experiment to investigate the scattering of polarized protons on intranuclear nucleons has been started at the Synchrotron of the Laboratory of High Energies (LHE). This work is carried out by physicists of the Nuclear Physics Institute of Moscow State University in collaboration with LHE within the framework of the «Leading Particles» experimental programme. The main task of the experiment is to measure the analysing power reduction at the scattering on intranuclear nucleons compared to the scattering on the free ones. This allows critical testing of the RIA model description of the hadron-nucleus interaction, which predicts significant spin effects in the investigated phenomenon, and obtaining of new data about nucleon clusterization. Moreover, this measurement is important for an R&D task of construction and optimization of carbon polarimeters operating in the GeV energy region.

For polarized proton beam production, the method of polarized deuteron stripping, developed at the SMS MSU set up in 1992–95, is used. Beam polarization is permanently controlled by an additional beam line polarimeter.

During the first run in June 2000, an analysing power was measured for the $d\uparrow + C \rightarrow p_L + X$ and $d\uparrow + C \rightarrow p_L + X$ reactions (including control measurements at hydrogen (CH₂ target)) for two values of the initial energy and for a number of leading proton momenta.

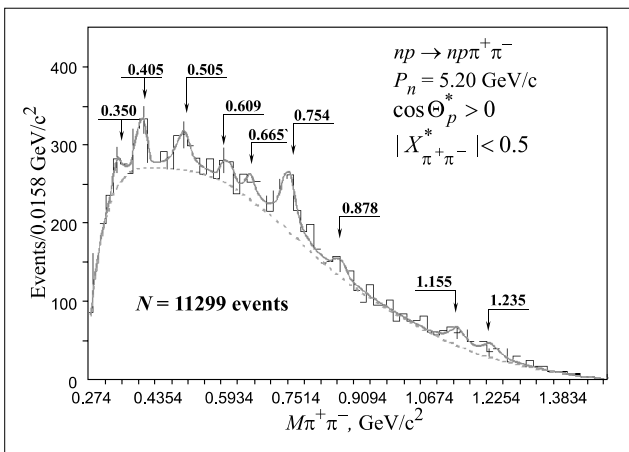
The obtained data were presented at the XV International Seminar on HEP Problems (Dubna, 2000).

There have been carried out a search and study of the resonances in $\pi^+\pi^-$ -system based on 45,388 events from the $np \rightarrow np\pi^+\pi^-$ reaction in np -interactions at $P_n = (5.20 \pm 0.16)$ GeV/c in the 1-metre Hydrogen Bubble Chamber of LHE. Using the criteria $\cos \Theta^* p > 0$ and $|X_{\pi^+\pi^-}^*| \leq 0.5$, nine peculiarities were found at masses of (350 ± 11) , (405 ± 10) , (505 ± 8) , (609 ± 5) , (665 ± 11) , (754 ± 4) , (878 ± 10) , (1155 ± 11) and (1235 ± 23) MeV/c². The excess above the background for them was 2.3, 4.8, 4.1, 2.5, 2.9, 7.8, 2.2, 4.9 and 4.7 S.D. respectively. The experimental widths of the resonances vary within the region from

тальные ширины резонансов меняются в пределах от 16 до 43 МэВ/с², что сравнимо с экспериментальным разрешением по массам. Сравнение со спектром эффективных масс $\pi^-\pi^0$ -комбинаций из реакции $np \rightarrow pp\pi^-\pi^0$ показывает, что соответствующие особенности в этом спектре отсутствуют. Поэтому найденным особенностям в спектре масс $\pi^+\pi^-$ надо приписать значение изотопического спина $I = 0$. Оценка спина произведена для наиболее статистически обеспеченных резонансов при массах 405, 505 и 754 МэВ/с². Для $M_R = 754$ МэВ/с² с высокой степенью достоверности $J = 0$; для $M_R = 405$ и $M_R = 505$ МэВ/с² наиболее вероятное значение $J = 0$.

Таким образом, можно утверждать, что обнаружено по крайней мере три состояния с квантовыми числами σ_0 -мезона $0^+(0^{++})$ при массах 405, 505 и 754 МэВ/с².

Предварительные данные о резонансе с массой 754 МэВ/с², опубликованные в 1998 г., включены в



16 to 43 MeV/c², which is comparable with the experimental mass resolution. Comparison with the effective mass spectrum of $\pi^-\pi^0$ -combinations from the $np \rightarrow pp\pi^-\pi^0$ reaction shows that the corresponding peculiarities mentioned above were absent in this spectrum. Therefore, it is necessary to attribute the value of isotopic spin $I = 0$ to the peculiarities found in the mass spectrum of $\pi^+\pi^-$ -systems. The estimation of spin was carried out for the most statistically provided resonances at masses of 405, 505 and 754 MeV/c². It is determined with the high degree of confidence that $J = 0$ for $M_R = 754$ MeV/c²; and the most probable value $J = 0$ for $M_R = 405$ and $M_R = 505$ MeV/c².

Therefore, it can be affirmed that at least three states have been found with quantum numbers of σ_0 -meson $0^+(0^{++})$ at masses of 405, 505 and 754 MeV/c².

«Eur. Phys. Jour.» C15, 1 (2000) (Particle Data Group) (URL: <http://pdg.lbl.gov>).

Лаборатория физики частиц

Обсуждаются передаточная функция и координатные точности в кластерах с переполнением для многопроволочной пропорциональной камеры с катодным считыванием информации. Камера предназначена для регистрации мюонов в мюонной станции установки SMS. Предложены и исследованы метод отношений и метод фитирования, предназначенные для восстановления координаты центра кластера (координаты мюона) без учета заряда в центральном стрипе. Найдено, что заряд центрального стрипа кластера не влияет на точность восстановления координаты мюона любым из методов в случае прохождения мюона через центр стрипа. Показано, что координатная точность ухудшается при движении от центра стрипа к его границам. Например, при использовании метода отношений для прототипа P3 МПК при ширине стрипа 7,4 мм и газовом усилении 10^5 точность в центре стрипа составляет 150 мкм, а на границе стрипа — 350 мкм.

Мовчан С.А., Мойсенз К.П., Мойсенз П.В. — Сообщение ОИЯИ P10-2000-108, Дубна, 2000.

The preliminary data on the resonance with mass equal to 754 MeV/c², published in 1998, are included in «Eur. Phys. Jour.» C15, 1 (2000) (Particle Data Group) (URL: <http://pdg.lbl.gov>).

Laboratory of Particle Physics

The transmission function and single layer spatial resolution for clusters with overflow are discussed for the cathode strip chamber developed for the CMS muon station. Two methods (the ratio method and the fitting method) were proposed and investigated for muon coordinate reconstruction of cluster centre without the central strip with overflow. When a muon passes close to the strip centre, overflow of the central strip does not influence the muon spatial resolution for both methods. The spatial resolution is worse on the strip edge. For example, when using the ratio method for CSC P3 prototype with strip width 7.4 mm and gas gain 10^5 the muon spatial resolution in the strip centre is about 150 μm and on the strip edge is 350 μm .

Movchan S.A., Moissenz K.P., Moissenz P.V. — JINR Communication P10-2000-108, Dubna, 2000.

Эффективность регистрации мюонов предливневым детектором (ПД) была оценена по экспериментальной информации интегрированного текста, являющегося прототипом торцевой части установки CMS. Показано, что эффективность регистрации мюонов с энергией от 100 до 300 ГэВ плоскостью ПД в аксиальном магнитном поле 3 Тл составляет 93 % и определяется в основном величиной шума электроники съема данных — чипами AMPLEX SICAL. Исследовано распределение ионизационных потерь — энергии мюонов в регистрирующих плоскостях ПД и предложен математический метод для описания этих потерь, учитывающий собственный шум электроники. Проведено сравнение экспериментальных данных с результатами математического моделирования.

Avezov A.Dz. et al. — Сообщение ОИЯИ Е1-2000-6, Дубна, 2000.

С октября 1998 г. на реакторе ИБР-2 действует установка для холодного тестирования материалов, на которой в течение четырех измерительных циклов облучались быстрыми нейтронами различные образцы материалов для адронного и форвард-калориметров

детектора ATLAS. При этом образцы материалов находились в криостате с жидким аргоном. Результаты исследования загрязнения жидкого аргона изложены подробно в работе [1]. Различные компоненты считывающих цепей жидкоаргоновых калориметров детектора ATLAS также облучались до высоких нейтронных флюенсов и гамма-доз. Результаты измерений емкости и сопротивления коаксиальных кабелей, а также результаты тестов на отслаивание до и после облучения представлены в работе [2].

При использовании кусков спеченного порошка вольфрамового сплава в качестве поглотителя внутри форвард-калориметра детектора ATLAS возникает вопрос о возможном загрязнении жидкого аргона в радиационных условиях, ожидаемых на коллайдере LHC. В связи с этим вакуумный контейнер, заполненный вольфрамовыми образцами, облучался быстрыми нейтронами реактора ИБР-30 до полного флюенса $15 \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$, и проводился масс-спектрометрический анализ остаточного газа в контейнере до и после облучения. Облучение и измерения выполнялись при комнатной температуре. Определен верхний предел в 0,1 ppm для загрязнения жидкого аргона в форвард-калориме-

The muon registration efficiency of the preshower detector was estimated from experimental data of the integrated test of the module, that is a prototype CMS end-cap detector. It is shown that the muon registration efficiency of the preshower plane is 93 % for muon particles with an energy from 100 to 300 GeV in the 3 Tesla axial magnetic field. It was mainly defined by the noise value of the electronics devices — AMPLEX SICAL chips. The muon energy loss distribution in the preshower planes was investigated. A mathematical method has been proposed to describe the distribution of the energy losses taking into account the intrinsic noise of the electronics devices. A comparison of the experimental data with the simulation results has been made.

Avezov A.D. et al. — JINR Communication E1-2000-6, Dubna, 2000.

A cold test facility has been in operation since October 1998 at the IBR-2 reactor. During four measurement campaigns, various samples of the ATLAS forward (FCAL) and hadronic end-cap (HEC) calorimeter materials have been exposed to a fast neutron. The samples were immersed in a liquid argon cryostat, and an α cell has been used as a purity

monitor. The results of the liquid argon pollution study obtained during these measurement campaigns are presented in [1].

Various readout chain components of the ATLAS liquid argon calorimeters have been also exposed to high neutron fluences and γ doses. The results of the capacitance and impedance measurements of coaxial cables as well as the results of peeling tests of PC board samples as a measure of the bonding agent irradiation hardness are reported in [2].

The use of sintered tungsten alloy slugs as an absorber in the ATLAS Forward Calorimeter (FCAL) raised concern that it could possibly poison the liquid argon during the detector operation in the hard radiation environment expected at the LHC. A vacuum container filled with tungsten slugs was exposed to a fast neutron fluence of $1.5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ at JINR's IBR-30 reactor. The residual gas pressure was analysed. The study was completed by mass spectrometer measurements. The irradiation and measurements were carried out at room temperature. An upper limit value of 0.1 ppm was determined for the pollution of liquid argon in FCAL due to outgassing from tungsten slugs under irradiation.

тре, соответствующий обезгаживанию образцов под действием облучения [3].

1. Леруа К. и др. — *Письма в ЭЧАЯ*, 2000, №5, с.5.
2. Леруа К. и др. — *Письма в ЭЧАЯ*, 2000, №5, с.20.
3. Леруа К. и др. — *Письма в ЭЧАЯ*, 2000, №5, с.25.

Лаборатория ядерных проблем им. В.П.Джелепова

В Лаборатории ядерных проблем измерены тензорная A_{yy} и векторная A_y анализирующие способности неупругого рассеяния дейтронов с импульсом 4,5 ГэВ/с на бериллии на угол 80 мрад в окрестности возбуждения барионных резонансов. Новые данные хорошо согласуются с предыдущими результатами, полученными под нулевым углом, в перекрывающихся областях $|t|$ и демонстрируют приближенный скейлинг по $|t|$ вплоть до $\sim 0,9$ ГэВ/с². Результаты эксперимента сравниваются с вычислениями, выполненными в рамках моделей многократного рассеяния и обмена ω -мезоном.

Ажгирей Л.С. и др. — Направлено в журнал «Ядерная физика».

В 1958 г. В.Хьюз и В.Телегди (Bull. Am. Phys. Soc., 1958, v.3, p.229) обратили внимание на тот факт, что релятивистское движение отрицательного мюона, находящегося на 1S-орбите атома, должно приводить к отличию его магнитного момента от магнитного момента свободного мюона. Как следует из расчетов (Ford K.W. et al., Phys. Rev., 1963, v.129, p.194), разность между величинами g-фактора связанного и свободного мюонов сильно зависит от заряда ядра.

До настоящего времени было выполнено всего три эксперимента по измерению магнитного момента отрицательного мюона в 1S-состоянии в различных атомах. В случае тяжелых элементов относительная погрешность измерения поправок к величине магнитного момента мюона в связанном состоянии превышает 50 %, вследствие чего сравнение экспериментальных данных с теоретическими расчетами не имеет смысла. В случае легких атомов имеется расхождение в результатах двух работ для Mg, Si и S.

В ЛЯП проведено предварительное измерение магнитного момента отрицательного мюона в 1S-состоянии в углероде, кислороде, магнии и кремнии. Эти измерения должны иметь важное значение для прояснения ситуации в данной области.

Мамедов Т.Н. и др. — Сообщение ОИЯИ Е14-2000-158, Дубна, 2000.

1. Leroy C. et al. — *Particles and Nuclei, Letters*, 2000, No.5, p.5.

2. Leroy C. et al. — *Particles and Nuclei, Letters*, 2000, No.5, p.20.

3. Leroy C. et al. — *Particles and Nuclei, Letters*, 2000, No.5, p.25.

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

Tensor A_{yy} and vector A_y analysing powers in the inelastic scattering of deuterons with a momentum of 4.5 GeV/c on beryllium at an angle of ~ 80 mr in the vicinity of the baryonic resonances excitation have been measured at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems (DLNP). The A_{yy} data, being in good agreement with the previous data obtained at zero angle, demonstrate an approximate scaling on $|t|$ up to ~ 0.9 (GeV/c)². The results of the experiment are compared with the predictions of the multiple-scattering and ω -meson exchange models.

Azhgirey L.S. et al. — Submitted to «Yad. Fiz».

In 1958 V.W.Hughes and V.L.Telegdi (Bull. Am. Phys. Soc., 1958, v.3, p.229) paid attention to the fact that the negative muon in the 1S-state should possess a magnetic moment, different from that of the free-muon one due to its relativistic motion. As follows from the calculations (Ford K.W. et al., Phys. Rev., 1963, v.129, p.194), the difference of the g-factor for the bound and free muon strongly depends on the nuclear charge Z.

Up to now there have only been three measurements of the magnetic moment of the negative muon in the 1S-state of different atoms. The relative error in measurements of the corrections to the magnetic moment of a bound muon is larger than 50 % for heavy atoms and, therefore, a comparison of experimental data with theoretical calculations makes little sense. For light atoms there is a discrepancy in the results of the two studies for Mg, Si, and S atoms.

Measurements of the magnetic moment of the negative muon in the 1S-state of carbon, oxygen, magnesium and silicon have been performed at DLNP. They are expected to clarify the situation in the field under study.

Mamedov T.N. et al. — JINR Communication E14-2000-158, Dubna, 2000.

В ЛЯП выполнена работа, являющаяся дальнейшим развитием экспериментального метода, с успехом используемого в лаборатории при исследовании мюонного катализа. Рассмотрено влияние эффекта наложения сигналов продуктов катализа на эффективность их регистрации. Показано, что эффективность слабо зависит от множественности процесса.

Фильченков В.В. — Сообщение ОИЯИ E15-2000-224, Дубна, 2000.

Подведены итоги развития методики одноподдетекторной временной спектроскопии для исследования короткоживущих изомерных и основных состояний радиоактивных атомов в нано- и микросекундном диапазонах. Отличительная особенность этой методики заключается в использовании 4 π -геометрии измерений, что обеспечивает высокую эффективность регистрации задержанных совпадений. В Лаборатории ядерных проблем впервые был реализован режим многомерных задержанных совпадений на одном детекторе. Трехмерный режим E1-T-E2 позволяет помимо временного спектра регистрировать энергетические спектры, которые соответствуют переходам, заряжающим и разряжающим

изомерные состояния. Дальнейшее развитие этой методики привело к созданию двухдетекторного четырехмерного спектрометра тройных совпадений, что продемонстрировало возможность эффективного применения автокорреляционного однокристалльного временного спектрометра для поиска изомерных состояний ядер при включении его в конфигурацию спектрометра Crystal Ball. При этом для исследования ядер, имеющих изомерные состояния, отпадает необходимость применения низкоэффективного лазерного ионного источника в масс-сепараторе, что особенно важно при исследовании короткоживущих ядер в on-line экспериментах. Диапазон времен жизни, доступных для изучения одноподдетекторными спектрометрами задержанных совпадений, простирается от 4 нс до 100 с. Создан набор калибровочных источников задержанных совпадений, перекрывающий временной диапазон от 4 нс до 4 мкс и энергетический диапазон, начинающийся с 10 кэВ. Так как низкоэнергетические переходы перекрываются с энергетическим спектром послеимпульсов ФЭУ, было проведено изучение амплитудно-временных характеристик послеимпульсов для некоторых типов фотоумножителей.

Морозов В.А., Морозова Н.В. — Будет опубликовано в журнале ЭЧАЯ (2001, № 2).

Further development of the experimental method successfully used at JINR for the muon-catalysed fusion study has been performed at DLNP. Influence of the pile-up effects on the muon-catalysed fusion product detection efficiency has been considered. It is shown that the efficiency slightly depends on the muon-catalysed fusion multiplicity.

Filchenkov V.V. — JINR Communication E15-2000-224, Dubna, 2000.

Development of the single-detector time spectrometry procedure to study short-lived isomeric and ground states of radioactive atoms in the nano- and microsecond range has been completed at DLNP.

A distinctive feature of the procedure is measurements in the 4 π geometry, which ensures a high recording efficiency for delayed coincidences. The mode of multidimensional delayed coincidences in one detector was first implemented at DLNP. The three-dimensional E1-T-E2 mode allows energy spectra, which correspond to transitions exciting and de-exciting isomeric states, to be recorded in addition to the time spectrum. Further development of this technique resulted in construction of a two-detector four-dimensional

triple-coincidence spectrometer and thus demonstrated that the autocorrelation single-crystal time spectrometer, when included in the Crystal Ball configuration, can be effectively used to search for nuclear isomeric states. It becomes possible to investigate nuclei that have isomeric states without a low-efficiency laser ion source in the mass-separator, which is particularly important for investigation of short-lived nuclei in on-line experiments. The life-times accessible for single-detector delayed-coincidence spectrometers range from 4 ns to 100 s. A set of calibration sources of delayed coincidences for the time range from 4 ns to 4 μ s and for energies from 10 keV is developed. Since the low-energy transitions overlap the energy spectrum of photomultiplier afterpulsing, the amplitude-time characteristics of afterpulsing were studied for some types of photomultipliers.

Morozov V.A., Morozova N.V. — To be published in «Particles and Nuclei» (2001, No.2).

Proton radiotherapy beams give rise to secondary heavy charged particles with a high linear energy transfer (LET), which contribute to the dose in a patient.

В терапевтических протонных пучках образуются вторичные тяжелые заряженные частицы с высокими значениями линейной передачи энергии (ЛПЭ), которые вносят вклад в дозу облучения пациента.

В Лаборатории ядерных проблем экспериментально изучался вклад таких частиц в дозиметрические характеристики протонных пучков, использующихся для лучевой терапии, на основе измерения спектров ЛПЭ трековыми детекторами.

Метод измерения спектров ЛПЭ с использованием трековых детекторов позволяет определить вклад вторичных частиц в дозиметрические характеристики протонных пучков — поглощенную дозу и эквивалентную дозу. Трековые детекторы были облучены на терапевтических протонных пучках фазотрона ЛЯП ОИЯИ и син-

хротрона ИТЭФ (Москва). Спектры ЛПЭ в диапазоне от 10 до 700 кэВ/мкм измерялись с помощью автоматического анализатора оптических изображений LUCIA II в Институте ядерной физики (Прага). Вклад вторичных частиц в дозиметрические характеристики измерялся в протонных пучках с энергиями 155 и 200 МэВ. При обеих первичных энергиях пучков наблюдался рост вклада вторичных частиц с увеличением глубины, что объясняется образованием вторичных частиц в процессе замедления пучка.

Если относительный вклад вторичных частиц в поглощенную дозу не превышает 3–5 % на входе пучка и 6–13 % для остаточной энергии протонов 70 МэВ, то их вклад в эквивалентную дозу для протонных пучков может достигать 50 % на входе пучка и 150 % для остаточ-



Дубна, 20 сентября.

Гость ОИЯИ представитель крупнейшего бельгийского концерна «Трактель» господин Д.А.Геринг (второй слева) в Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова

Dubna, 20 September.

JINR's guest — Mr D.A.Gering (second from left), a representative of the largest Belgian concern «Tractebel», in the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

This contribution to the dosimetric and microdosimetric characteristics of proton beams was experimentally studied by means of LET spectra measurements with a track etched spectrometer at DLNP.

The method of the LET spectra measurement with track etched detectors allows one to determine the contribution of secondary particles to the dosimetric characteristics of proton clinical beams, the absorbed dose and the equivalent dose. Track detectors were irradiated in proton clinical beams of the JINR Phasotron and of the ITEP (Moscow) Synchrotron. The LET spectra between 10 and 700 keV/μm were measured by means of an automatic optical image analyser LUCIA II at the Nuclear Physics Institute (Prague). Contribution from the secondary particles to proton dose was obtained for proton beams with primary energies of 155 and 200 MeV. At both energies the contribution was observed to increase with degrader thickness, which can be explained by the origin of secondary particles in the degrader.

While the relative contribution to absorbed dose from secondary heavy particles may not exceed 3–5 % at the beam entrance and 6–13 % for residual energy of 70 MeV, a similar contribution to the equivalent dose may be as high as 50 % at the beam entrance and 150 % for a residual energy of 70 MeV and must be taken into account during the beam production and use.

Kostjuchenko V.I., Molokanov A.G., Nichiporov D.F., Spurny F., Vlcek B. — JINR Communication E16-2000-165, Dubna, 2000.

Experiments have been conducted at DLNP to start a new extraction system of the AIC-144 isochronous cyclotron. The cyclotron is designed to generate beams of protons, deuterons and α particles. One of the main goals of the upgraded facility is to extract beams of protons and deuterons (proton energy 60 MeV, deuteron energy 30 MeV) for proton radiotherapy and for fast neutron pro-

ной энергии протонов 70 МэВ, что, несомненно, должно учитываться при формировании и использовании пучков.

Костюченко В.И., Молоканов А.Г., Ничипоров Д.Ф., Спурны Ф., Влчек Б. — Сообщение ОИЯИ Е16-2000-165, Дубна, 2000.

Проведены эксперименты по запуску новой системы вывода изохронного циклотрона АИЦ-144. Циклотрон предназначен для ускорения пучков протонов, дейтронов и альфа-частиц. Одной из важнейших задач реконструкции машины является обеспечение вывода пучков протонов и дейтронов (с энергиями 60 МэВ и 30 МэВ соответственно) для протонной радиотерапии и для получения пучков быстрых нейтронов. Для вывода частиц был выбран метод прецессии как наиболее соответствующий поставленным требованиям. Впервые был получен выведенный пучок протонов с энергией 35 МэВ с эффективностью вывода свыше 50 %. Более тщательная настройка параметров системы вывода (регулирование первой гармоники магнитного поля и положений дефлекторов) позволит увеличить эффективность вывода до проектного значения 70 %.

duction. The precession method for particle extraction was chosen as the best one. It is for the first time that the proton beam of energy 35 MeV has been extracted from the cyclotron with the efficiency above 50 %. More careful adjustment of the extraction system parameters (better control of the first harmonic of the magnetic field and the position of the deflectors) will permit an increase in the extraction efficiency to the design value of 70 %.

Bakewicz E. et al. — To be published in «Particles and Nuclei, Letters».

Frank Laboratory of Neutron Physics

Experimental studies of the magnetic and structural properties of magnetic manganese oxides continue at the Frank Laboratory of Neutron Physics. These compounds have become very popular in the last few years after re-discovery of the colossal magnetoresistance effect (CMR effect) in them. The physical nature of the CMR effect as well as the factors causing its appearance is presently the subject of intensive investigations. Neutron scattering, and neutron diffraction in particular, provide most valuable information on the atomic and magnetic structures of these compounds.

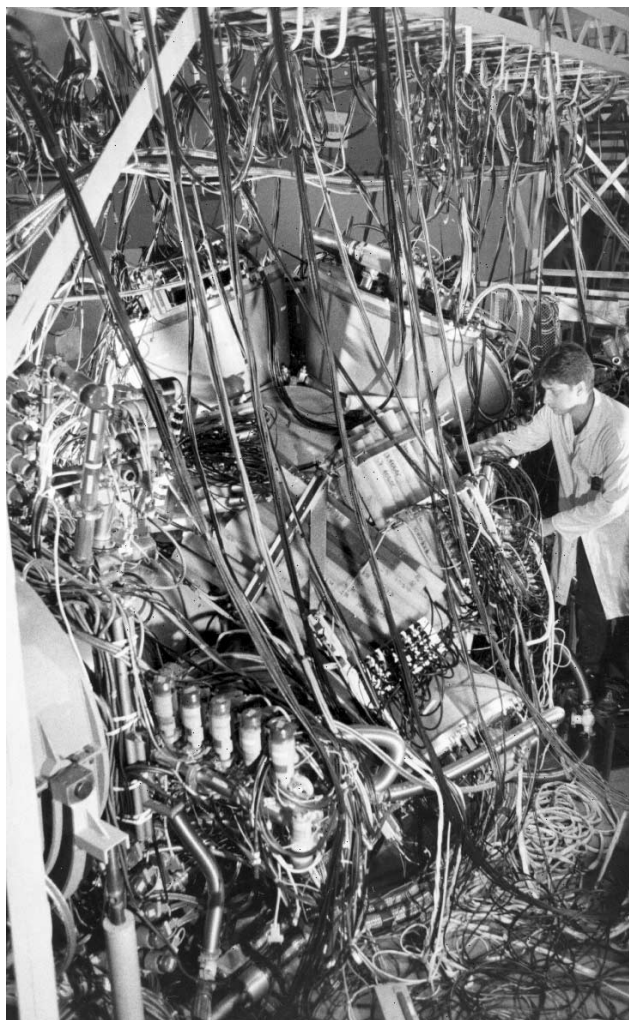
Бакевич Э. и др. — Будет опубликовано в журнале «Письма в ЭЧАЯ».

Лаборатория нейтронной физики им. И.М.Франка

В Лаборатории нейтронной физики продолжают эксперименты по изучению магнитных и структурных свойств магнитных оксидов марганца, получивших широкую известность в последние несколько лет, после того как в них был переткрыт эффект колоссального

Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н.Флерова.

Экспериментальная установка ФОБОС с нейтронными детекторами, которые будут использованы в новой научной программе

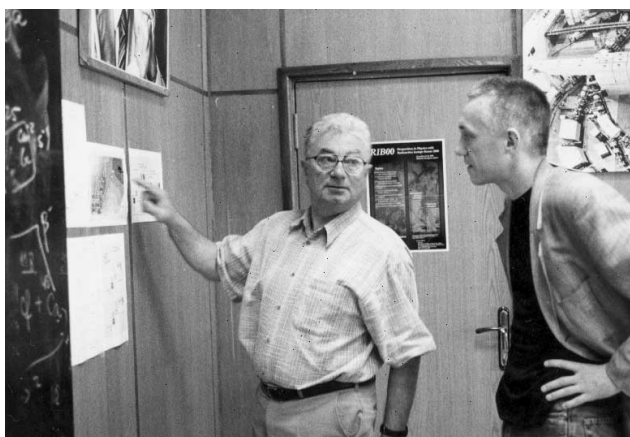


Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.
The FOBOS experimental facility with neutron detectors
to be used in a new research programme

магнетосопротивления (CMR-эффект). Физическая природа CMR-эффекта, а также факторы, от которых он зависит, являются предметом активного изучения, причем рассеяние нейтронов, и прежде всего дифракция нейтронов, является источником наиболее ценной информации об атомной и магнитной структурах этих соединений. Особенно интересные данные были получены в проведенных в ЛНФ экспериментах на образцах $(\text{La,Pr,Ca})\text{MnO}_3$ (LPCM), обогащенных изотопами кислорода (Новости ОИЯИ, 1999, № 2; Balagurov A.M. et al., Phys. Rev. B, 1999, v.60, p.383). В частности, удалось достоверно установить сильное влияние динамики теплового движения атомов на физические свойства манганитов и выявить структурные различия сопутствующи-

щих магнитных фаз. Тогда же стало ясно, что основным направлением дальнейших экспериментальных исследований должно быть получение информации о степени однородности состояний, возникающих при переходе кристалла из полупроводниковой фазы в металлическую. Для этого было изучено поведение образцов во внешнем магнитном поле вплоть до 4 Тл при температуре 4 К. Оказалось, что составы с различным содержанием празеодима и, соответственно, с разным средним ионным радиусом A -катиона перовскитной структуры ведут себя в магнитном поле существенно по-разному. Эти эксперименты позволили построить фазовую диаграмму соединения и определить его базисные состояния. При большом среднем радиусе $r_A > 1,190 \text{ \AA}$ основное состояние LPCM является однородным металлическим с ферромагнитным упорядочением. Если $r_A < 1,185 \text{ \AA}$, то основное состояние LPCM также однородно, но тип проводимости становится полупроводниковым, а магнитные моменты марганца образуют неколлинеарную антиферромагнитную структуру. В промежуточной области значений r_A возникает смешанное состояние с пространственно разделенными областями мезоскопических размеров ($\sim 1000 \text{ \AA}$), обла-

Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н.Флерова.
Научный руководитель лаборатории Ю.Ц.Оганесян рассказывает научному обозревателю «Независимой газеты» А.Г.Ваганову о синтезе атома нового, 116-го элемента



Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.
Professor Yu. Ts. Oganessian, Scientific Leader of the Laboratory, gives an interview to the scientific correspondent of the «Nezavisimaya Gazette» A.G. Vaganov about the synthesis of a nuclide of the new element with $Z = 116$

Most exciting results were obtained at FLNP in experiments investigating a $(\text{La,Pr,Ca})\text{MnO}_3$ (LPCM) series of compounds enriched with different oxygen isotopes (JINR News, 1999, No.2; Balagurov A.M. et al., Phys. Rev. B, 1999, v.60, p.383). Specifically, strong influence of thermal motion dynamics on the physical properties of manganites was substantiated, and structural differences in the coexisting magnetic phases were defined. In the same stage it was realized that obtaining of information on the degree of homogeneity of low-temperature states arising at transition of crystals from insulating to metallic phase should become the main goal of further experimental investigations. For this

purpose, the behaviour of samples in an external magnetic field up to 4 Tesla at 4 K was studied. It turned out that compositions with different praseodymium concentrations and correspondingly, different average ionic radii of the A -cation in the perovskite structure have a completely different behaviour in the magnetic field. The experiments have allowed developing the phase diagram of the composition and determining its ground states. At high values of the average ionic radius $r_A > 1.190 \text{ \AA}$, the ground state of LPCM is a homogeneous metallic state with ferromagnetic ordering. For $r_A < 1.185 \text{ \AA}$, the ground state of LPCM is also homogeneous, but its conductivity is of the semiconductor type and the magnetic moments of manganese form a non-collinear antiferromagnetic structure. In the region of intermediate values of r_A , a mixed state arises with spatially separated regions of mesoscopic dimensions ($\sim 1000 \text{ \AA}$) whose conductivity and magnetic structure have different structures. Physical effects leading to formation of a two-phase state in magnetic manganese oxides are the subject of further experimental and theoretical research.

1. Balagurov A.M. et al. — *Physica B*, 2000, v.536, p.276–278.

2. Balagurov A.M. et al. — *Subm. to «Phys. Rev. B»*, 2000.

дающими различным типом проводимости и различной магнитной структурой. Физические причины образования двухфазного состояния в магнитных оксидах марганца являются предметом дальнейших экспериментов и теоретических расчетов.

1. Balagurov A.M. et al. — *Physica B*, 2000, v.536, p.276–278.

2. Balagurov A.M. et al. — *Subm. to «Phys. Rev. B»*, 2000.

Лаборатория информационных технологий

В рамках сотрудничества с Кейптаунским университетом (ЮАР) в Лаборатории информационных технологий ведутся исследования нелинейного уравнения Шредингера с параметрической накачкой. Показано, что это уравнение имеет широкий класс движущихся солитонных решений, некоторые из которых стабильны. При малой накачке стабильные неподвижные и движущиеся солитоны сосуществуют, в то время как при сильной накачке стабильными являются только солитоны, движущиеся достаточно быстро.

Barashenkov I.V. et al. — *Preprint OIЯИ E17-2000-147*, Дубна, 2000; направлено в журнал «*Physical Review E*».

Действующий в ОИЯИ фазотрон на энергию 660 МэВ с током протонного пучка 3,2 мкА позволяет создать безопасную электроядерную систему (ADS) с коэффициентом мультипликации нейтронов $K_{эф} < 0,95$ и тепловой мощностью 10–30 кВт, вполне достаточной для экспериментального изучения электроядерной технологии. Подобная простая и дешевая установка позволит проверить базисные идеи широко обсуждаемого в настоящее время нового метода производства энергии и предоставит информацию, необходимую для проектирования более мощных промышленных ADS. В работе, выполненной в ЛИТ, рассмотрены два типа подкритических ADS: с оружейным металлическим плутонием и со стандартным топливом МОХ (25%-го плутония). Показано, что использование бериллиевого рефлектора позволяет значительно снизить количество необходимого топлива.

Barashenkov V.S. et al. — *Preprint OIЯИ E2-2000-131*, Дубна, 2000; направлено на 10-ю конференцию «*ICENES-2000*».

В ЛИТ разработан аналитический метод для суммирования парциальных амплитуд, основанный на обобщении формулы Абеля–Плана, которое позволяет

Laboratory of Information Technologies

Research on the nonlinear Schrödinger equation is being performed in collaboration with the University of Capetown (South Africa). It has been shown that the parametrically driven nonlinear Schrödinger equation has a wide class of travelling soliton solutions, some of which are stable. For small driving strengths, stable nonpropagating and moving solitons co-exist while strongly forced solitons can only be stable when moving sufficiently fast.

Barashenkov I.V. et al. — *JINR Preprint E17-2000-147*, Dubna, 2000; *subm. to «Physical Review E»*.

The 660 MeV Phasotron with a proton beam intensity of 3.2 μ A, operating at JINR, provides a way for building a safe ADS with a coefficient of neutron multiplication $K_{eff} < 0.95$ and a heat power of 10–30 kW, which is sufficient for experimental research on electronuclear technology. Such a simple and cheap installation allows one to check the basic ideas of the widely discussed new method of energy production, and provides information which is important for designers of more powerful industrial ADSs. Two types

of subcritical assemblies are considered: with weapon grade metallic plutonium rods and with standard MOX fuel rods (25 % PuO₂ + 75 % natural UO₂). A reflector with ⁹Be allows one to decrease significantly the amount of fuel used.

Barashenkov V.S. et al. — *JINR Preprint E2-2000-131*, Dubna, 2000; *subm. to the 10th Conference on Emerging Nuclear Energy Systems (ICENES' 2000)*.

Elastic spinless charged particle scattering on nuclei has been considered by using the strong absorption model put forward by Ericson for the *S*-matrix in the angular momentum representation. The proposed analytical method for summation of the partial amplitudes is based on an extension of the Abel–Plan formula that enables one to account for contributions from possible singularities of the *S*-matrix in the right *l*-halfplane. The derived uniform asymptotics for the scattering amplitude offers a fresh glance at the origin of diffractive patterns in the elastic heavy-ion angular distributions. Special attention has been paid to the Coulomb-nuclear interference (particularly, the refractive phenomena) for the scattering inside the classically allowed region (the «illuminated» region) and the classically forbidden region

учесть вклады от возможных сингулярностей S -матрицы в правой l -полуплоскости. Полученная равномерная асимптотика для амплитуды рассеяния позволяет по-новому взглянуть на происхождение дифракционных картин в угловых распределениях упруго рассеянных тяжелых частиц. Особое внимание уделяется кулоновско-ядерной интерференции (в частности, рефракционным явлениям) при рассеянии в классически запрещенную область (область «тени»). В отличие от других аналитических результатов полученные решения дифракционной задачи в модели Эриксона не дают оснований для проведения сколько-нибудь глубоких аналогий ни с френелевской дифракцией в оптике, ни с явлением радужного рассеяния в классической механике. Качественные заключения, сделанные с помощью этих решений, подтверждаются численными расчетами.

Шебеко А.В., Земляная Е.В. — Препринт ОИЯИ Р4-2000-115, Дубна, 2000; направлено в журнал «Ядерная физика».

В ЛИТ изучаются спектры оже-электронов, испущенных из аморфного углерода под воздействием ускоренных ионов. Высокоэнергетичные хвосты оже-структуры, зависящие от заряда налетающей частицы, про-

анализированы в рамках модели температурного пика, а также в рамках модели, учитывающей некоторые кинетические особенности процесса. Плохое согласие теории и эксперимента объясняется не вполне удовлетворительным расчетом двойных электронных возмущений, неучетом процессов встряхивания, переводящих систему в более энергичное начальное состояние по сравнению с тем, что дает модель статически заэкранированной дырки на K -оболочке.

Айрян Э.А. и др. — Письма в ЭЧАЯ, 2000, №2, с.42.

Учебно-научный центр ОИЯИ

В июле Учебно-научный центр посетили 18 студентов Технического университета г. Праги. Студенты познакомились с Дубной, с лабораториями и базовыми установками Института, с работой Учебно-научного центра, были на экскурсиях в Сергиевом Посаде и Москве.

Очередная, третья группа словацких студентов прибыла в ОИЯИ для специализированной подготовки на базе ЛЯР и УНЦ. В Учебно-научном центре студенты слушают лекции ведущих специалистов ОИЯИ:

(the «shadow» region). Unlike the existing analytical results, the solutions of the diffraction problem give no reasons for drawing any deep parallels neither with the Fresnel diffraction in optics nor with the rainbow scattering in classical mechanics. The qualitative conclusions made with the aid of these solutions have been confirmed by numerical calculations.

Shebeko A.V., Zemlyanaya E.V. — JINR Preprint P4-2000-115, Dubna, 2000; subm. to «Yad. Fiz.».

Carbon K -Auger electron spectra from the amorphous carbon foils exposed to fast heavy ions are theoretically investigated. The high-energy tails of the Auger structure, showing a clear projectile charge dependence, have been analysed within the thermal-spike model and in the framework of another model taking into account some kinetic features of the process. Poor comparison results between the theoretically and experimentally determined temperatures are suggested to be due to the improper account of double electron excitations or due to the shake-up processes which leave the system in a more energetic initial state than a statically screened core hole.

Ayrjan E.A. et al. — Particles and Nuclei, Letters, 2000, No.2, p.42.

University Centre

In July 2000, a group of 18 students of the Technical University of Prague visited the University Centre (UC). They toured JINR's Laboratories and basic facilities, and were acquainted with the activities of the UC. The students also had excursions to Sergiyev Posad and Moscow.

A third group of Slovak students arrived at JINR to go through specialized training on the basis of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and the UC. At the UC, they attend the lectures given by JINR leading scientists: V.Ye.Aleinikov, Yu.P.Gangrsky, I.N.Ivanov, J.Kliman, A.I.Malakhov, R.Ts.Oganessian, M.G.Sapozhnikov, and V.F.Shevtsov. As was done before, the studies began with a course of Russian.

А.И.Малахова, И.Н.Иванова, М.Г.Сапожникова, В.Е.Алейникова, Я.Климана, В.Ф.Шевцова, Ю.П.Гангрского, Р.Ц.Оганесяна. Как всегда, обучение иностранных студентов началось с изучения русского языка.

Кафедра МИФИ «Физические методы в прикладных исследованиях и медицине», созданная при участии ОИЯИ, приняла первых студентов. Возглавляет кафедру доктор физико-математических наук директор ЛЯП Н.А.Русакович.

В рамках цикла лекций «Современные проблемы естествознания» состоялись первые в этом учебном году четыре лекции на тему «Современная физика на адронных коллайдерах», прочитанные итальянским ученым доктором К.Пальяроне из INFN (Пиза).

20–28 июня в Познани (Польша) состоялся региональный форум EUPEN. От ОИЯИ в его работе приняли участие С.П.Иванова и Т.А.Стриж. Были обсуждены вопросы сотрудничества в рамках образовательной части программы «Боголюбов–Инфельд», организация в ОИЯИ на базе УНЦ в 2001 г. международной школы по медицинской физике для студентов и аспирантов и вопросы обмена студентами.

The Department of Physics Techniques in Applied Research and Medicine, established at the Moscow Engineering Physics Institute with the participation of JINR, has conducted the first enrolment of students. The Department is headed by Dr N.A.Russakovich, Director of the JINR Laboratory of Nuclear Problems.

Within the lecture cycle «Modern Problems of Natural Sciences», the first four lectures making up the course «Modern Physics at Hadron Colliders» were given at the UC by Dr C.Pagliarone of INFN (Pisa, Italy).

On 20–28 June, a regional forum of the European Physics Education Network (EUPEN) took place in Poznan (Poland). JINR was represented at the forum by S.P.Ivanova and T.A.Strizh. Discussed at the meeting were the cooperation within the educational framework of the Bogoliubov–Infeld Programme, the organization by the UC of an International School on Medical Physics for students and postgraduates at JINR in 2001, and student exchange issues.

4 АВГУСТА Дубну посетил губернатор Московской области Б.В.Громов. В состав делегации входили также министры областного правительства.

В дирекции ОИЯИ губернатора и делегацию правительства Московской области приняли директор Института академик В.Г.Кадышевский и вице-директор профессор А.Н.Сисакян, рассказавшие гостям об истории и развитии Института. Б.В.Громов посетил Лабораторию ядерных реакций им. Г.Н.Флерова, где встретился с участниками работ по синтезу сверхтяжелых элементов во главе с научным руководителем лаборатории профессором Ю.Ц.Оганесяном.

Губернатор встретился с главой города В.Э.Прохом. Обсуждались проблемы развития строительного комплекса Дубны. Во встрече участвовали вице-глава города С.Ф.Дзюба, его заместитель по вопросам капитального строительства С.А.Бабаев, председатель городского Совета депутатов, генеральный директор «Строительной фирмы «Дубна» А.В.Беклемищев. Б.В.Громов посетил объекты гражданского и промышленного строительства в районе Большой Волги.

Губернатор посетил также хоровую школу мальчиков «Дубна», возложил цветы к памятнику воинам-интернационалистам на набережной Волги.

ON 4 AUGUST, Dubna was visited by B.V.Gromov, Governor of the Moscow Region. He was accompanied by ministers of the regional government.

The delegation was received by JINR Director V.G.Kadyshevsky and Vice-Director A.N.Sissakian. They introduced the guests to the Institute's history and development. B.V.Gromov visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, where he met with the team dealing with synthesis of superheavy elements and its head Professor Yu.Ts.Oganessian, Scientific Leader of the Laboratory.

The Governor met with the Mayor of Dubna V.E.Prokh. Problems of developing Dubna's construction complex were on the agenda of the meeting. Participating in the discussions were the Town Vice-Mayor S.F.Dzyuba, his Deputy for Capital Construction S.A.Babaev, Chairman of the Town Duma and Director-General of the Construction Company «Dubna» A.V.Beklemischev. B.V.Gromov toured the civil and industrial buildings under construction in the Bolshaya Volga region.

The Governor got acquainted with the Boys' Choir School «Dubna». He also paid tribute to officers and soldiers, who were in action abroad, by laying flowers to the memorial at the Volga embankment.



В сентябре Объединенный институт посетил первый секретарь посольства Великобритании в РФ (отдел науки, экологии и технологии) С.Эванс. Гость беседовал с членами дирекции Института, посетил Лабораторию ядерных реакций и Лабораторию высоких энергий. Он отметил прочные научные связи ученых ОИЯИ с учеными Великобритании, в первую очередь с Лабораторией Резерфорда.



19 сентября состоялась встреча директора ОИЯИ академика В.Г.Кадышевского и вице-директора профессора А.Н.Сисакяна с ректором МГУ академиком В.А.Садовничим, его советником профессором В.В.Белокуровым и заместителем министра образования, главным ученым секретарем ВАК членом-корреспондентом РАН В.В.Козловым. Обсуждались вопросы сотрудничества в области научных и образовательных программ.

Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н.Флерова.

Визит в ОИЯИ губернатора Московской области Б.В.Громова (второй справа)



Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.

Visit to JINR of the Governor of the Moscow Region B.V.Gromov (second from right)



S.Evans, First Secretary of the Embassy of the United Kingdom in Russia (Department for Science, Ecology and Technologies) stayed at the Joint Institute for Nuclear Research in September. The guest had a meeting with the members of the Institute's Directorate and visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions and the Laboratory of High Energies. He noted the close scientific ties between physicists of JINR and the UK, in particular of the Rutherford Appleton Laboratory.



On 19 September, JINR Director V.G.Kadyshevsky and Vice-Director A.N.Sissakian held a meeting with Rector of Moscow State University V.A.Sadovnichy, his Adviser V.V.Belokurov, and with Vice-Minister of Education and Chief Scientific Secretary of the Supreme Certifying Commission V.V.Kozlov. Issues of collaboration in research and educational programmes were touched upon during the discussion.

29 ИЮНЯ директор по исследованиям ЦЕРН профессор Р.Кэшмор, координаторы сотрудничества профессора Дж.Аллаби и Н.Кульберг посетили лаборатории ОИЯИ, где ознакомились с ходом работ по выполнению обязательств ОИЯИ в совместных программах экспериментов ATLAS, CMS, ALICE, COMPASS и др. Пояснения давали вице-директор ОИЯИ А.Н.Сисакян, директор ЛЯП Н.А.Русакович, директор ЛФЧ В.Д.Кекелидзе, а также ряд ведущих специалистов Института. Гости отметили высокое качество выполняемых в ОИЯИ работ.

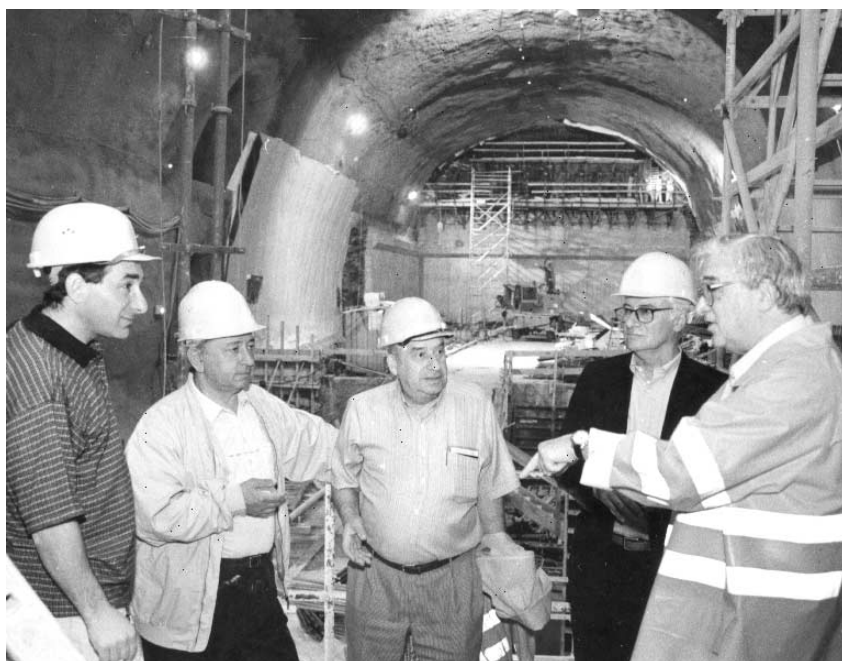


В конце июля состоялся рабочий визит вице-директора ОИЯИ профессора А.Н.Сисакяна в ЦЕРН, во время которого он встретился с генеральным директором

ON 29 JUNE, CERN Research Director R.Cashmore and Cooperation Coordinators J.Allaby and N.Koulberg visited some JINR Laboratories, where they got acquainted with the status of activities to fulfil JINR's obligations within the ATLAS, CMS, ALICE, COMPASS and other joint experiments. Explanations were given by JINR Vice-Director A.N.Sissakian, DLNP Director N.A.Russakovich, LPP Director V.D.Kekelidze, as well as by a number of the Institute's leading specialists. The guests noted the high quality of the work being performed at JINR.



JINR Vice-Director A.N.Sissakian was on a working visit to CERN in late July. In the course of the visit he met with CERN Director-General L.Maiani, Research Directors



Женева, ЦЕРН. Продолжается строительство туннеля для большого адронного коллайдера — ЛHC. На снимке: делегация ОИЯИ во главе с вице-директором Института А.Н.Сисакяном (второй слева) в шахте ЛHC на месте будущего спектрометра ATLAS

Geneva, CERN. Construction continues of the tunnel for the Large Hadron Collider. In the photograph: JINR's delegation, headed by Vice-Director A.N.Sissakian (second from left), is seen in the LHC cavern on the future site of the ATLAS detector

ЦЕРН профессором Л.Майани, а также с директорами по исследованиям профессорами Р.Кэшмором и К.Детразом, координаторами сотрудничества профессорами Дж.Аллаби и Н.Кульбергом, руководителями коллабораций П.Йенни (ATLAS), Ю.Шукрафтом (ALICE), Л.Неменовым (DIRAC) и др. Обсужден широкий спектр вопросов сотрудничества, особое внимание уделено выполнению обязательств ОИЯИ по подготовке совместных экспериментов в ЦЕРН, а также разработке научных программ будущих экспериментов.

А.Н.Сисакян спустился в шахту ЛHC и на месте ознакомился с подготовкой к размещению экспериментальной установки ATLAS.



R.Cashmore and C.Détraz, Cooperation Coordinators J.Allaby and N.Koulberg, Spokespersons P.Jenni (ATLAS), J.Schukraft (ALICE), L.Nemenov (DIRAC), and others. A wide range of collaborative aspects was under consideration. Particular attention was paid to the fulfilment of JINR's obligations on preparation of the joint experiments at CERN and to working out scientific programmes of future experiments.

A.N.Sissakian descended to the LHC cavern and got acquainted with the preparatory activity for locating the ATLAS experimental facility.





Брюссель, сентябрь. Многолетнее сотрудничество связывает ОИЯИ и Международный Сольвеевский институт физики и химии (ISIPC). На снимке: рабочий семинар в кабинете лауреата Нобелевской премии, директора ISIPC профессора И.Р.Пригожина (в центре)

Brussels, September. Long-standing collaboration links JINR with the International Solvay Institutes for Physics and Chemistry (ISIPC). In the photograph: a working seminar in the office of Professor I.R.Prigogine, Nobel Prize winner and ISIPC Director (centre)

В рамках коллаборации CELSIUS/WASA (Упсала, Швеция) принят проект эксперимента $Z \rightarrow \pi^0 \pi^- \pi^+$. Руководителем этого эксперимента избран дубненский физик — сотрудник Лаборатории высоких энергий Б.А.Морозов.

Within the framework of the CELSIUS/WASA collaboration (Uppsala, Sweden), the project of the $Z \rightarrow \pi^0 \pi^- \pi^+$ experiment has been approved. B.A.Morozov of the Laboratory of High Energies has been elected as Spokesperson of the experiment.

Участие ОИЯИ в создании прототипа регионального вычислительного центра для LHC в России: конкретные шаги

JINR Takes Part in Developing a Prototype Russian Regional Centre for LHC

ОИЯИ на протяжении уже нескольких лет является активным участником трех проектов на LHC: ALICE, ATLAS и CMS. Проблема продолжения сотрудничества российских институтов в проектах на LHC после запуска ускорителя (в 2005 г.) и экспериментальных установок напрямую связана с необходимостью создания условий для обработки и анализа экспериментальной информации непосредственно в России. Именно поэтому к концу 1999 г. был сформирован совместный проект «Российский информационно-вычислительный комплекс для обработки и анализа данных экспериментов на большом адронном коллайдере» (РИВК-БАК). В проекте участвуют девять ведущих российских физических институтов — участников LHC и ОИЯИ. Целью проекта является создание в России регионального комплекса для обработки данных экспериментов на LHC. Проект рассчитан на период до 2006 г. На начальном этапе (до 2002 г.) планируется разработка концепции комплекса и

For the last few years JINR has been involved in three projects for the LHC: ALICE, ATLAS and CMS. The future continuation of the cooperation of Russian institutes in the LHC projects after starting up the accelerator (in the year 2005) and its experimental installations is connected closely with the necessity of providing a way for processing and analysis of experimental data directly in Russia. For this reason, by the end of 1999 a joint project «Russian Regional Centre for LHC Data Handling» (RRC-LHC) was worked out. JINR and nine leading Russian physics institutes participating in the LHC are involved in this project. The purpose of the project, intended for a period till 2006, is the establishment in Russia of a regional centre for LHC experimental data processing. At the initial stage (till 2002) the development of the concept of the centre and of its prototype is planned. Workgroups of the project have been formed and started working in the following directions: cre-

создание его прототипа. Сформированы и начали свою работу рабочие группы проекта по направлениям: создание ферм и кластеров персональных компьютеров; архивирование данных; развитие региональной сети РИВК-БАК и организация канала связи с ЦЕРН, а также по сопровождению унифицированного программного обеспечения. Менее чем за год в ИТЭФ, ИФВЭ, НИИЯФ МГУ и ОИЯИ созданы фермы персональных компьютеров, ориентированные на LHC. Программное окружение этих ферм полностью унифицировано и соответствует текущему состоянию специализированного программного обеспечения, используемого в ЦЕРН. Таким образом, положено начало для отработки прототипа российского регионального центра.

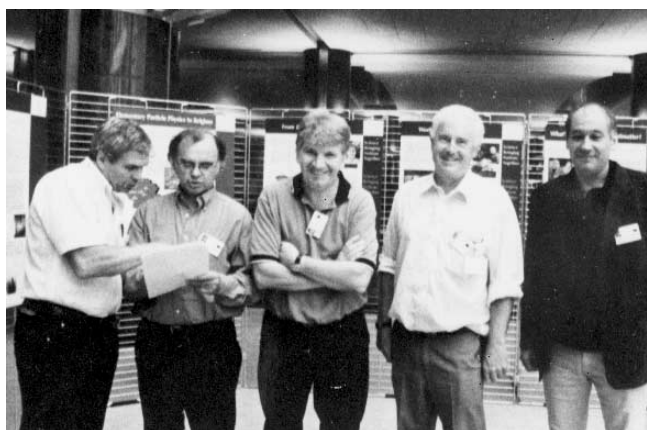
На протяжении последних лет в ОИЯИ была организована поддержка компьютеринга экспериментов LHC (наиболее полная — для эксперимента CMS). Новые задачи можно решить только в тесном сотрудничестве с российскими институтами, участвующими в LHC. В сентябре в ОИЯИ на PC-ферме ЛИТ (16 процессорных единиц по 500 МГц) начат сеанс массовой генерации физических событий для триггера высокого уровня CMS. В течение суток на ферме ЛИТ формируются объемы модельных данных до 20 Гб. Генерация данных производится с использованием программы *pythia* (v.6136) и программы моделирования и реконструкции событий для эксперимента CMS *CMSIM* (v.120); данные записываются в *zebra*-формате (*fz*) блоками порядка 1 Гб — примерно по 500 событий в одном файле. Полученные данные будут переданы в ЦЕРН для включения в объектно-ориентированную базу данных (*Objectivity/DB*), которая будет использована для выбора базовых единиц информации, оптимизации алгоритмов триггера и реконструкции событий. База данных CMS в ЦЕРН с начала 2000 г. наполняется модельными физическими событиями, подобными тем, которые предполагается исследовать на действующей установке CMS. Так, например, в текущем сеансе на ферме ЛИТ генерируются физически интересные неупругие протон-протонные взаимодействия с рождением хиггс-бозона по каналу $gg \rightarrow Hbb$. В данном сеансе участвуют ЦЕРН, три американских и один английский университет (Калтех, Флорида, Калифорния и Бристоль), FNAL (США), HIP (Хельсинки), INFN (Италия), французские физические центры, НИИЯФ МГУ и ОИЯИ. Вклад в сеанс ОИЯИ и НИИЯФ МГУ примерно такой же, как и других европейских партнеров. Мы планируем дальнейшее участие в подобных сеансах, причем ближайшим результатом будет совместное с НИИЯФ МГУ и ИТЭФ создание и использование объектно-ориентированной базы данных объемом около 400 Гб. Наличие в ОИЯИ системы массовой памяти позволяет тестировать различные модели работы с большими объемами данных, а также отрабатывать технологию коллективного с московскими институтами использования массовой памяти.

В.В.Кореньков, Е.А.Тихоненко

ation of PC farms and clusters, data archiving, development of the RRC–LHC regional network and organization of a computer communication link with CERN, as well as support of the unified software. For the period of less than a year, LHC-oriented PC farms have been created at ITEP, IHEP, INP MSU, and JINR. The program environment of these farms is completely unified and corresponds to the current state of the specialized software used at CERN. Thus, a start has been made in the development of the prototype Russian regional centre.

In the last few years, computing support for LHC experiments (the most complete — for the CMS experiment) has been organized at JINR. Now there are new problems which can be solved only in close cooperation with LHC-participating Russian institutes. In September, a run of a mass production of physical events was started at the PC farm of JINR's Laboratory of Information Technologies (LIT) (16 processor units of 500 MHz) for the CMS high-level trigger. The volumes of simulated data up to 20 GB are generated at the LIT PC farm within a day. The data production is performed using the *pythia* (v.6136) program and *CMSIM* (v.120), a program for simulation and reconstruction of events for the CMS experiment; the data are written in a *zebra*-format (*fz*) in blocks of an order of 1 GB — approximately 500 events in a file. The data obtained will be transferred to CERN for inclusion into the object-oriented database (*Objectivity/DB*) that will be used for the definition of the Basic Units of Information, optimization of algorithms of the trigger and event reconstruction. Since the beginning of 2000 the CMS database at CERN has been filled with the simulated physical events similar to those which are supposed to be investigated at the running phase of CMS. For example, inelastic proton-proton interactions with the birth of a Higgs boson to the channel $gg \rightarrow Hbb$ are generated at the LIT PC farm during the current run. CERN, three American and one British universities (Caltech, Florida, California and Bristol), FNAL (USA), HIP (Helsinki), INFN (Italy), French physics centres, INP MSU and JINR take part in the run. The JINR–INP MSU contribution to the run is equal approximately to that of the other European partners. LIT is planning its further participation in similar runs, the nearest task being the creation and use of the object-oriented 400 GB database in cooperation with INP MSU and ITEP. The availability of the mass memory system at JINR provides a way of testing various models of work with enormous data volumes, as well as improving the common use technology of the mass memory together with Moscow institutes.

V.V.Korenkov, E.A.Tikhonenko



Брюссель, 11–15 сентября.
Совместная ОИЯИ–ЦЕРН постерная выставка
«Наука, сближающая народы»
в здании Европарламента

Brussels, 11–15 September.
The joint JINR–CERN poster exhibition
«Science Bringing Nations Together»,
held in the building of the European Parliament



Наукограды развиваются

6–7 сентября состоялся необычный семинар «Наукограды России», организованный Союзом развития наукоградов и Союзом журналистов России при поддержке Московской областной думы и Лиги содействия оборонным предприятиям. В семинаре приняли участие главы наукоградов Подмосковья, руководители научных центров и организаций, ученые и конструкторы, более 50 журналистов, представляющих газеты, журналы, радио и телевидение. На борту теплохода «Христина», следовавшего по каналу им. Москвы в Дубну, они обсудили многочисленные аспекты темы «Наукограды — феномен культуры и точки роста инновационной экономики России».

Участники семинара посетили 6 сентября НПО «Энергомаш» им. Глушко и МКБ «Факел» им. Грушина в Химках, Учебно-экспериментальный центр МГТУ им. Баумана в поселке Орево Дмитровского района, а 7 сентября в Дубне они встретились с руководителями города и градообразующих предприятий, познакомились с основными достопримечательностями города.

О разных сторонах жизни и деятельности в Дубне — международном наукограде — участникам рассказали глава города, вице-президент Союза наукоградов России В.Э.Прох, директор ОИЯИ академик В.Г.Кадышевский, ректор университета «Дубна», президент РАЕН О.Л.Кузнецов. Большой интерес вызвала выставка инновационной продукции дубненских предприятий. Участники семинара посетили Лабораторию ядерных реакций ОИЯИ, Центр космической связи «Дубна», приборный завод «Тензор». Семинар продемонстрировал высокий потенциал российских наукоградов, их большие разносторонние возможности в экономическом и духовном возрождении страны.



Дубна, 7 сентября.
Выступление директора ОИЯИ
академика В.Г.Кадышевского
на встрече с участниками семинара
«Наукограды России»

Dubna, 7 September.
JINR Director V.G.Kadyshevsky
welcomes the participants
of the seminar «Science Towns of Russia»

Science Towns are Gaining Ground

An unusual seminar, organized by the Union for Development of Science Towns and the Journalists' Union of Russia and supported by the Moscow Region Duma and the League for Assistance to Defence Enterprises, was held on 6–7 September. It was attended by heads of Moscow Region science towns, managers of scientific centres and organizations, scientists, designers, and over 50 reporters from various newspapers, magazines, radio and TV channels. On board the boat «Khristina» bound to Dubna through the Moscow Canal, they discussed numerous aspects of the topic «Science towns as a phenomenon of culture and advance points of Russian innovation economy».

On 6 September the participants of the seminar visited the Scientific Production Company «Energomash» and the Engineering Design Office «Fakel» in Khimki, the Education and Experiments Centre of Moscow State Technical University in Orevo (Dmitrov Region). On 7 September they came to Dubna, where they had a meeting with the town administration and management of town-forming enterprises. They also saw sights of the town.

During the meeting, Dubna Mayor and Vice-President of the Union of Science Towns of Russia V.E.Prokh, JINR Director V.G.Kadyshevsky, Rector of the University «Dubna» and President of the Russian Academy of Natural Sciences O.L.Kuznetsov told the participants about various aspects of life and activities in Dubna, an international science town. An exhibition of innovation products of Dubna enterprises aroused great interest. The participants of the seminar visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of JINR, the Space Communication Station «Dubna», and the Instrument-making Factory «Tensor». The seminar demonstrated a high potential of Russian science towns and their diverse capabilities of contributing to economic and spiritual revival of the country.

*Член Ученого совета
ОИЯИ, Полномочный
Представитель правитель-
ства Узбекистана в ОИЯИ
академик Б.С.Юлдашев
избран президентом
Национальной академии наук
Узбекистана. Дирекция и
коллектив Объединенного
института ядерных
исследований поздравляют
Б.С.Юлдашева с почетным
избранием.*



*Member of the JINR Scientific
Council, Plenipotentiary of
Uzbekistan to JINR
Academician B. Yuldashev has
been elected President of the
National Academy of Sciences
of Uzbekistan. The Directorate
and the scientific community of
the Joint Institute for Nuclear
Research congratulate
B. Yuldashev on this occasion.*

Выставка в Брюсселе

С 11 по 15 сентября в Брюсселе (Бельгия) в здании Европарламента проходила совместная ОИЯИ–ЦЕРН постерная выставка «Наука, сближающая народы». Она продолжила серию выставок, начатую в 1997 г. в Университете г. Осло (Норвегия).

На торжественной церемонии открытия присутствовали представители дипломатических миссий, аккредитованных в Бельгии, руководители ОИЯИ и ЦЕРН, научная общественность, сотрудники Европарламента и журналисты.

Участников церемонии приветствовали: председатель Комиссии Европарламента по промышленности, внешней торговле, науке и энергетике К.Вестендорн, генеральный директор Еврокомиссии по исследованиям А.Мицос, генеральный директор ЦЕРН Л.Майани, директор ОИЯИ В.Г.Кадышевский, зам. директора Международного Сольвеевского института И.Антониу. Выступавшие отметили большой вклад ОИЯИ и ЦЕРН в мировую науку и гуманистическую роль этих организаций на поприще мирных научных исследований.

Лейтмотивом выставки стала мысль о том, что объединение творческих усилий и материальных возможностей ученых разных стран создает важный канал сближения и взаимопонимания между народами.

Выставку посетили комиссар по исследованиям ЕС Ф.Бюскен и делегация Госдумы России, принимавшая участие в заседании одной из комиссий Европарламента.

Exhibition in Brussels

A joint JINR–CERN poster exhibition «Science Bringing Nations Together» was held in the building of the European Parliament in Brussels (Belgium) on 11–15 September, continuing the series of exhibitions launched at the University of Oslo (Norway) in 1997.

The ceremonial opening was attended by representatives of diplomatic missions accredited to Belgium, by JINR and CERN managing officials, scientists, Europarlament staff members, and journalists. They were addressed with greetings by Chairman of the Europarlament Commission for Industry, Foreign Trade, Science, and Power Industry K. Westendorp, CERN Director-General L. Maiani, JINR Director V.G. Kadyshesky, and by Deputy Director of the International Solvay Institutes for Physics and Chemistry I. Antoniou. The speakers emphasized the great contributions made by JINR and CERN to world science and their humanistic role in conducting scientific research.

The dominant theme of the exhibition was that joining of creative efforts and material resources by scientists from various countries have become another important way to rapprochement of peoples and mutual understanding between them.

The exhibition was also visited by the EC Commissioner for Research Ph. Busquin and by the delegation of the Russian State Duma that took part in the meeting of a Europarlament commission.

«Актуальные проблемы вычислительной физики»

С 24 по 29 июля в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ проходила вторая международная конференция «Актуальные проблемы вычислительной физики». Она была посвящена памяти Н.Н.Говоруна, директора ЛВТА и основоположника компьютеризации физических исследований в ОИЯИ и России.

Вычислительная физика как научное направление сформировалась за рубежом более сорока лет назад и объединила в себе разработки вычислительных методов, алгоритмов, вычислительных средств и программного обеспечения, специально предназначенных для исследования математических моделей экспериментальной и теоретической физики. Научные работы в этих областях регулярно публикуются в таких журналах, как «Journal of Computational Physics» (США) и «Computer Physics Communication» (CPC) (Европейское физическое общество). Каждому физика, активно работающему с компьютерами, хорошо известна библиотека программ CPC, объединяющая программы по различным разделам физики.

В ОИЯИ вычислительная физика развивается около десяти лет. В главные задачи этого направления входят алгоритмическая и программная поддержка экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в Институте, а также обеспечение эффективного использования его вычислительных средств.

В конференции приняло участие около 160 ученых из 11 стран (Армения, Белоруссия, Бельгия, Германия, Канада, Перу, Россия, Словакия, США, Тайвань, Украина).

Работа конференции была организована в виде пленарных заседаний и заседаний по секциям. На пленарных заседаниях было заслушано 20 докладов по актуальным проблемам вычислительной физики: математическое моделирование и вычислительные методы для изучения сложных физических процессов, использование современных вычислительных систем векторно-параллельной структуры, компьютерных коммуникаций и распределения вычислений для обработки информации больших объемов. 111 секционных докладов были разделены по направлениям: численные методы и алгоритмы компьютерной алгебры, вычислительные средства для моделирования и анализа экспериментальных данных, моделирование сложных систем, монте-карло моделирование многофакторных процессов в веществе, распределенные вычислительные системы и методы для научных расчетов.

На открытии конференции в обзорном докладе директора ЛИТ профессора И.В.Пузынина был приведен ряд основных результатов, полученных учеными ЛИТ за последнее время. Академик А.А.Самарский в докладе «Математическое моделирование и вычислительная физика», опираясь на опыт организации сложных вычислений при решении оборонных и научно-технических проблем, про-

«Modern Trends in Computational Physics»

The 2nd International Conference «Modern Trends in Computational Physics» was organized at the JINR Laboratory of Information Technologies (LIT) from 24–29 July. It was held in memory of N.N.Govorun, LCTA Director and founder of computerization of physics research at JINR and in Russia.

As a scientific direction, computational physics was born abroad more than forty years ago and integrated the development of computational methods, algorithms, computing tools and software intended for research in mathematical models of experimental and theoretical physics. The scientific investigations in these fields are regularly published in such journals as the «Journal of Computational Physics» (USA) and «Computer Physics Communication» (CPC) (European Physical Society). Every physicist working actively with computers is familiar with the program library CPC, joining the programs on various sections of physics.

At JINR, computational physics has been developing for the last ten years. Its main tasks include the algorithmic and software support of experimental and theoretical research under way at the Institute as well as the provision of the effective use of its computing facilities.

About 160 scientists from 11 countries (Armenia, Belarus, Belgium, Canada, Germany, Peru, Russia, Slovakia, Taiwan, Ukraine, and the USA) attended the Conference. The Conference was organized in plenary sessions and sections. Twenty reports were presented on the urgent problems of computational physics: mathematical simulation and computational methods of research in complex physical processes, use of modern computing vector-parallel systems, computer communications and distributed computations for large-volume information processing. The following directions were covered in 111 sectional reports: numerical methods and algorithms of computer algebra, computing tools for simulation and analysis of experimental data, modelling of complex systems, Monte-Carlo simulation of many-factor processes in substance, distributed computing systems and methods for scientific computations.

Opening the Conference, Professor I.V.Puzynin, Director of LIT, delivered an overview report and presented the main results obtained by LIT scientists. Academician A.A.Samarsky, in his presentation «Mathematical simulation and computational physics» based on the experience in organization of complex calculations when solving defensive and scientific and technical problems, made analogies for the modern parallel and distributed computing systems. Professor A.V.Bogdanov (St. Pe-

вел аналогии для современных параллельных и распределенных вычислительных систем. Доклады профессора А.В.Богданова (Санкт-Петербург) и профессора В.В.Воеводина (МГУ, Вычислительный центр) были посвящены организации, методике и перспективам суперкомпьютерных и параллельных технологий в научных вычислениях. В докладах В.Д.Лакно (Пушино), Чин Кун Ху (Тайвань), Джефф Чен (Канада) рассматривались проблемы применения методов молекулярной динамики и их реализация на суперкомпьютерах для моделирования сложных атомных и молекулярных систем.

Доклад профессора В.С.Барашенкова и заместителя директора ЛИТ доктора А.Полянского был посвящен вопросам моделирования взаимодействия частиц различной энергии с делящимися средами сложного состава в связи с исследованиями электроядерного метода производства энергии и трансмутации радиоактивных отходов. Эти исследования позволили перейти от теоретических вопросов к стадии проектирования опытной электроядерной установки. Результаты работ в области искусственных нейронных сетей, клеточных автоматов, фрактального анализа были представлены на секции, руководимой заместителем директора ЛИТ доктором физико-математических наук В.В.Ивановым.

Впервые в практике проведения конференций в ОИЯИ пленарные заседания транслировались в Интернете.

Хороший уровень организации встречи, что было отмечено всеми участниками, стал возможен благодаря спонсорской поддержке РФФИ, Министерства промышленности, науки и технологий, Министерства образования через Университет дружбы народов и ИЦПИ.

tersburg) and Professor V.V.Voevodin (MSU, Computer Centre) dedicated their reports to organization, techniques and perspectives of supercomputer and parallel technologies in scientific computations. The reports by V.D.Lakhno (Pushchino), Chin Kun Hu (Taiwan) and Jeff Z.Y. Chen (Canada) discussed the problems of applying the methods of molecular dynamics and their supercomputer realization for simulation of complex nuclear and molecular systems.

Professor V.S.Barashenkov and Dr A.Polanski, Deputy Director of LIT, reported on the issues of modelling the interaction of particles of various energies with fissionable media of a complex structure in connection with the research on the electronuclear method of energy production and radioactive waste transmutation. These investigations have allowed one to leave theoretical issues and turn to designing an experimental electronuclear installation. The results of the investigations in the area of artificial neural networks, cellular automata and fractal analysis were presented at the section conducted by Dr V.V.Ivanov, Deputy Director of LIT.

For the first time in the conference practice at JINR, an access to the plenary meetings through the Internet was provided for this Conference.

The good organization level of the meeting, noted by all the Conference participants, was made possible due to the support of RFBR, the Russian Ministry of Industry, Science and Technology, the Ministry of Education through the University of Peoples' Friendship, and the Scientific Centre for Applied Research.



Дубна, 24 июля. Вторая международная конференция «Актуальные проблемы вычислительной физики», посвященная памяти Н.Н.Говоруна. Выступает академик А.А.Самарский

Dubna, 24 July. The 2nd International Conference «Modern Trends in Computational Physics», held in memory of N.N.Govorun. A talk is delivered by Academician A.A.Samarsky

«Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»

XV международный семинар по проблемам физики высоких энергий «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика» проходил в Дубне 25–29 сентября.

История этих семинаров началась в 1969 г. Первый семинар состоялся как одно из ряда относительно небольших мероприятий Отделения ядерной физики Академии наук СССР, инициированных в 60-е годы академиком М.А.Марковым. Целью этих мероприятий, известных как Марковские семинары, было обсуждение последних достижений и наиболее актуальных задач по конкретной выбранной тематике достаточно узким, но авторитетным научным коллективом. Основу семинаров составляли обзорные доклады ведущих физиков — теоретиков и экспериментаторов, в том числе приглашенных из-за рубежа.

Именно с одного из таких семинаров стартовала 30 лет назад серия дубненских конференций (с неофициальным названием «Балдинская осень»), которые проводятся с тех пор регулярно с двухлетней периодичностью. Нынешняя конференция — уже 15-я по счету. За свою историю она приобрела известность как авторитетная конференция по физике сильных взаимодействий, прежде всего по актуальным проблемам квантовой хромодинамики и соударений ядер при релятивистских энергиях. Замечательно то, что 30-летняя традиция ни разу не прерывалась, несмотря на трудности, которые пережила физика в странах-участницах ОИЯИ в последнее десятилетие. Мне кажется, мы можем поздравить друг друга с этим юбилеем.

Самый высокий научный стандарт проведения этих мероприятий был задан первым семинаром. Представляется важным и интересным оглянуться назад и вспомнить, какие научные проблемы считались актуальными в то время. Тематикой семинара была выбрана физика калибровочных полей и векторных мезонов, играющих выделенную роль в микромире и связывающих сильные и электромагнитные взаимодействия. Оргкомитет возглавил и оказал определяющее влияние на формирование программы А.М.Балдин. В работе семинара приняли участие известные советские и зарубежные ученые, внесшие значительный вклад в развитие теории и эксперимента. Многие идеи, обсуждавшиеся на том семинаре как новые и многообещающие, прошли проверку временем и в настоящее время уже воспринимаются как классика теоретической физики.

В обзорном докладе Л.Д.Фаддеева (Ленинградское отделение Математического института АН СССР) обсуждались основные концепции, физическое содержание и технические проблемы квантования калибровочных полей, в частности гравитационного и поля Янга–Миллса, в фор-

«Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics»

The XV international seminar on high-energy physics problems «Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics» was held in Dubna on 25–29 September.

These seminars date back to 1969. The first seminar was held in the 60s as a relatively moderate event at the Nuclear Physics Department of the USSR Academy of Sciences, on the initiative of Academician M.A.Markov. The aim of those seminars, known as the Markov seminars, was to discuss the latest achievements and most topical tasks within a chosen field in a limited but authoritative community of scientists. Review reports by leading physicists, theorists and experimentalists, both home and foreign, were the basis for the gatherings.

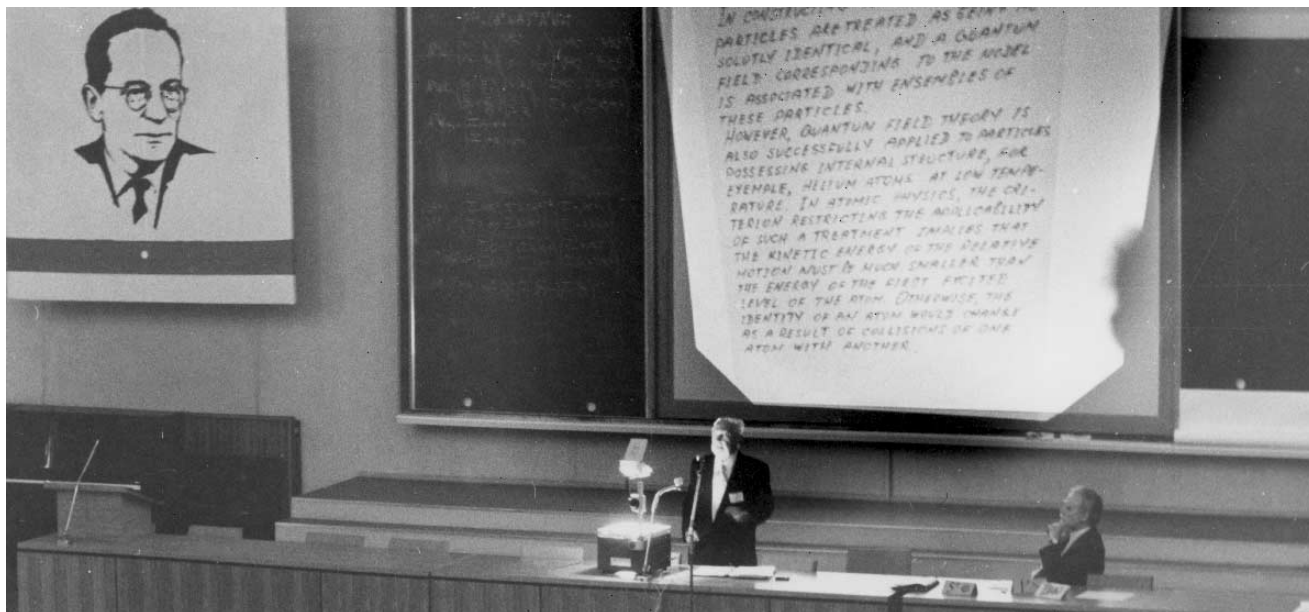
It was with one of those events that the Dubna 30-year series of conferences started, which are informally called «Baldin Autumn» (for many years the Director of the JINR Laboratory of High Energies (LHE) was Academician Alexander M. Baldin). Since then the seminar has been held every other year. The present conference is the fifteenth. It has become famous for its high status in strong interactions physics and, especially, in modern problems of quantum chromodynamics and nuclear collisions at relativistic energies. It is very significant that the tradition of thirty years has not been ever broken, despite the difficulties that JINR Member States had to live through in the past decade. I hope we have deserved to congratulate each other on this jubilee.

The highest scientific standard of the event was established by the very first seminar. I think it is very interesting and important to look back and recall the scientific tasks which were urgent for that time. The seminar topics included calibration fields and vector mesons, which play a prominent role in micro world and tie strong and electromagnetic interactions. Academician A.M.Baldin headed the seminar Organizing Committee and produced a key influence in the programme elaboration. Famous Soviet and foreign scientists, who considerably contributed to the theoretical and experimental research development, took part in the seminar. Many of those ideas discussed at the seminar as new and promising have been tested by time and are acknowledged now as the classics of theoretical physics.

The review report by L.D.Faddeev (Leningrad Department, Institute of Mathematics, AS USSR) presented the main concepts, physics contents and technical problems of quantization of calibration fields, in particular in the gravitation and Young–Mills fields and in the formalism of the continual integral. N.P.Konopleva (All-Union

мализме континуального интеграла. Н.П.Коноплева (ВНИИ оптико-физических измерений, Москва) представила геометрический подход к описанию калибровочных полей, устраняющий дальное действие при описании взаимодействий частиц и вводящий вместо этого концепцию локальной калибровочной инвариантности и свободного движения частиц в расслоенном пространстве, геометрию которого реализуют калибровочные поля. Профессор Б.Зумино из ЦЕРН рассматривал применение феномено-

Research Institute of Optical Physics Measuring, Moscow) demonstrated a geometric approach in the description of calibration fields, which eliminates the far-reaching action in descriptions of particle interactions and introduces instead of it a concept of local calibration invariance in free particle motion in a stratified space, whose geometry is realized by calibration fields. Professor B.Zumino (CERN) discussed the application of phenomenological non-linear lagrangians in connec-



Дубна, 25–29 сентября. XV международный семинар по проблемам физики высоких энергий «Релятивистская физика и квантовая хромодинамика»

Dubna, 25–29 September. XV International Seminar on High Energy Physics Problems «Relativistic Physics and Quantum Chromodynamics»

логических нелинейных лагранжианов в связи с идеями векторной доминантности для описания процессов электромагнитных взаимодействий адронов. В последующие годы идея использования киральных лагранжианов привела к построению, видимо, самого многообещающего подхода к описанию низкоэнергетических взаимодействий адронов — киральной пертурбативной теории, предсказания которой находятся во впечатляющем соответствии с существующими экспериментальными данными. Подробно обсуждалась роль векторной доминантности в адронных, лептон-адронных и лептон-ядерных процессах. Дж.Бьеркен (SLAC), В.А.Матвеев, Р.М.Мурадян, А.Н.Тавхелидзе, С.Б.Герасимов (ОИЯИ), Б.Л.Иоффе (ИТЭФ, Москва), К.Готтфрид (Корнеллский университет) — далеко не полный список докладчиков.

Большое внимание на семинаре было уделено экспериментальным возможностям проверки новых теоретических идей. Демонстрировались данные по изучению электромагнитных распадов и рождению векторных мезонов, полученные в экспериментах на DESY, в SLAC, ЦЕРН, Орсе, Новосибирске. В докладе С. Тинга был представлен проект нового спектрометра, на котором вскоре был открыт резонанс «Джей».

Благодаря энергии А.М.Балдина семинар продолжил свою жизнь. Последующие регулярные семинары в Дубне приобрели свою специфику, обусловленную как международным статусом ОИЯИ, так и его «ядерным» профилем. На программу семинаров стала накладываться отпечаток проблематика научной деятельности его организаторов из ЛВЭ и ЛТФ ОИЯИ, прежде всего работы по физике соударения ядер при релятивистских энергиях. Начало этим исследованиям было положено в конце 60-х годов, когда на синхрофазотроне в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ впервые в мировой ускорительной практике были получены пучки легких релятивистских ядер. Тогда же были определены долгосрочные цели исследований по релятивистской ядерной физике — новому научному направлению, возникшему на стыке физики атомного ядра и элементарных частиц. Оно нацеливалось на установление пределов применимости протон-нейтронной модели атомного ядра и построение физической картины ядерной материи на уровне субнуклонных составляющих — кварков и глюонов (партонов).

Как показали первые эксперименты в Дубне, начиная с энергии порядка нескольких ГэВ рождение элементарных частиц в соударениях ядер выходит на асимптотический режим. Практически это означает выход на режим неизменности физической картины рождения вторичных частиц при фрагментации ядер с ростом энергии соударения или так называемой предельной фрагментации ядер. В этой области кварковые и глюонные степени свободы начинают играть существенную роль.

tion with the ideas of vector dominance for the description of processes of hadron electromagnetic interactions. In the ensuing years the idea of application of chiral lagrangians resulted in the development of a probably most promising approach in the description of low-energy hadron interactions — chiral perturbative theory, whose predictions prominently coincide with the existing experimental data. The role of vector dominance in hadron, lepton-hadron and lepton-nuclear processes was also vitally discussed. J.Bjorken (SLAC), V.A.Matveev, R.M.Muradian, A.N.Tavkhelidze, S.B.Gerasimov (JINR), B.L.Ioffe (ITEP, Moscow), K.Gottfried (Cornell University) made a far from completed list of speakers at the seminar.

The seminar drew much attention to experimental means of testing new theoretical concepts. Data were presented on the study of electromagnetic decays and vector meson production obtained in experiments at DESY, SLAC, CERN, in Orsay, and Novosibirsk. S.Ting outlined a project of a new spectrometer in his report, and shortly after, resonance «J» was discovered using that device.

Due to A.M.Baldin's inspiring activities the seminar never lost its actuality. The subsequent periodic seminars in Dubna have gained their own specific character, brought about by the international status of JINR together with the «nuclear» profile of the centre. The seminar programme was influenced by the topics of studies at LHE and the Laboratory of Theoretical Physics. Primarily, these were the studies in physics of nuclear collisions at relativistic energies.

That research was started at the end of the 60s, when, for the first time in the international practice of accelerator engineering, beams of light relativistic nuclei were obtained at the Synchrophasotron in LHE. Practically in no time long-term research goals were established in relativistic nuclear physics — a new scientific branch born at the meeting point of atomic nucleus physics and elementary particle physics. It was aimed at setting up the application limits for the proton-neutron model of atomic nucleus and the creation of the physical picture of nuclear matter at the level of subnucleon components, i.e. quarks and gluons (partons).

The first experiments in Dubna showed that starting with energy of about several GeV the production of elementary particles in nuclear collisions enters the asymptotic mode. It means in practice the achievement of the mode of changeability of the physical picture of secondary particle production at nuclear fragmentation, with the collision energy growing, or the so-called boundary fragmentation of nuclei. Quark and gluon degrees of freedom begin to play an essential role in this domain.

В течение многих лет продолжалось совершенствование ускорительной базы в Лаборатории высоких энергий: развитие ионных источников, создание масштабных экспериментальных зон ускоренных пучков. Под руководством А.М.Балдина был выдвинут и полностью осуществлен проект специализированного ускорителя релятивистских ядер — нуклотрона, магнитная система которого основана на явлении сверхпроводимости.

С запуском и развитием нуклотрона в 90-х годах возникают качественно новые возможности для изучения свойств атомных ядер на субнуклонном уровне. Снимаются ограничения на заряд ускоряемых ионов и их интенсивность, время вывода из кольца ускорителя, геометрические размеры пучка, радикально снижаются энергозатраты на работу ускорителя.

Наличие пучков релятивистских ядер позволяет по-новому поставить вопросы и по более традиционным направлениям физики ядра — мультифрагментации, ненуклонным (изобарным) возбуждениям, свойствам экзотических ядер и гиперядер. Исследования расширяются и в область более низких энергий до нескольких сот МэВ. Это позволяет связать явления в асимптотической и переходной областях энергий.

В особое направление исследований сформировались эксперименты с пучками поляризованных дейтронов. В них получены уникальные сведения о спиновой структуре дейтрона — этого «атома водорода ядерной физики» — на межнуклонных расстояниях меньше радиуса нуклона. Было показано, что на таких расстояниях известные потенциалы нуклон-нуклонных взаимодействий теряют свою предсказательную силу и решающую роль начинают играть кварковые степени свободы. При использовании реакций развала релятивистских дейтронов созданы уникальные пучки поляризованных нейтронов.

Ускорительный комплекс Лаборатории высоких энергий используется также для разработки физических основ ядерной энергетики нового поколения и методов трансмутации ядерных отходов, основанных на гибридных системах «реактор–ускоритель». Это направление международного научного сотрудничества было поддержано президентом РФ В.В.Путиным в недавнем выступлении в ООН.

Вслед за Дубной релятивистская ядерная физика стала существенной частью программ крупнейших ускорительных центров США, Европы, России, стран-участниц ОИЯИ. В настоящее время создаются коллайдеры протонов и ядер в США (Relativistic Heavy Ion Collider, Брукхейвенская национальная лаборатория) и в Европейской организации ядерных исследований в Женеве (Large Hadron Collider, ЦЕРН). Для изучения столкновений ядер при ультрарелятивистских энергиях на этих коллайдерах создаются крупномасштабные спектрометрические комплексы. Дубненские физики принимают активное участие

The LHE accelerator complex has been developing for many years. Ion sources have been developed, large-scale experimental sites of accelerated beams have been constructed. A new project has been proposed and fully accomplished under the guidance of A.M.Baldin — a specialized accelerator of relativistic nuclei — the Nuclotron, whose system of magnets is based on the phenomenon of superconductivity.

The Nuclotron's launching and development in the 90s has opened up the way to qualitatively new possibilities to study properties of atomic nuclei at the subnucleon level. Limitations are cancelled for the charge of accelerated ions, their intensity, the duration of extraction from the accelerator ring, geometric dimensions of the beam; energy waste is decreased radically for the accelerator functioning.

Beams of relativistic nuclei allow one to postulate questions from a new point of view even in traditional branches of nuclear physics, such as multifragmentation, non-nucleon (isobar) excitations, properties of exotic nuclei and hypernuclei. The research expands into the region of lower energies to several hundreds of MeV. It allows one to tie up the phenomena in asymptotic and transition energy regions.

Experiments with polarized deuteron beams have formed a separate trend of research. Unique data have been obtained on the deuteron spin structure — this «hydrogen atom of nuclear physics» — at internucleon distances less than the nucleon radius. It was pointed out that at these distances the known potentials of nucleon-nucleon interactions lose their prediction force, and quark degrees of freedom start to play the leading role. Unique beams of polarized neutrons are obtained using the relativistic deuterons' disintegration reactions.

One more sphere of the use of the LHE accelerator complex is the elaboration of a physics basis of a new-generation nuclear energy and of methods to transmute nuclear wastes based on hybrid systems «reactor-accelerator». This trend of international scientific cooperation has been encouraged by President V.Putin in his recent speech at the UN Organization.

Followed by Dubna examples, relativistic nuclear physics has become a prominent part of programmes at largest accelerator centres of the USA, Europe, Russia and other JINR Member States. At present, proton and nuclei colliders are being constructed in the USA (Relativistic Heavy Ion Collider, Brookhaven National Laboratory) and at CERN in Geneva (Large Hadron Collider). Large-scale spectrometric equipment is being installed at these colliders to conduct studies in nuclear collisions at

в разработке программ исследований и создании аппаратуры для этих проектов.

Таким образом, главная проблема, поставленная перед релятивистской ядерной физикой, — исследование свойств высоковозбужденных состояний ядерной материи, поведения ядерной материи на малых расстояниях — выросла в масштабную проблему изучения релятивистских многочастичных систем. Дальнейшие эксперименты в этой области имеют прямое отношение к, возможно, самой перспективной проблеме физики сильных взаимодействий — квантовой хромодинамике больших расстояний и проблеме удержания кварков.

Можно с уверенностью утверждать, что релятивистская ядерная физика превратилась в одно из основных направлений научного будущего ОИЯИ.

На этот раз конференция «переехала» из Лаборатории теоретической физики в конференц-зал экспериментальной лаборатории. Теперь теоретики могут поближе познакомиться с практическими возможностями экспериментаторов, включая и организационные. Площадка Лаборатории высоких энергий имеет немало зданий, которые мы можем считать историческими для ОИЯИ. Лаборатория теоретической физики начинала свою работу в 1958 г. именно здесь.

На 15-м семинаре был сделан 131 доклад, в том числе представлены доклады о первых результатах экспериментов на выведенном пучке из ускорителя сверхпроводящего типа — нуклотрона. Впервые были доложены и результаты, полученные на только что запущенном коллайдере тяжелых ионов RHIC в США.

Кроме сотрудников ОИЯИ в семинаре принимали участие специалисты из следующих стран: Армении, Болгарии, Бразилии, Германии, Грузии, Ирана, Монголии, Польши, России, Словакии, США, Тайваня, Узбекистана, Франции, Чехии, Югославии.

П.И.Зарубин

«NANPino-2000»

В соответствии с планом международного сотрудничества ОИЯИ усилиями Лаборатории ядерных проблем (в лице местного оргкомитета — С.Г.Коваленко, В.А.Беднякова, В.Б.Бруданина, А.А.Смольникова, В.Э.Коваленко, Е.А.Якушева) с 19 по 22 июля в Дубне проходило международное рабочее совещание «Non-accelerator new physics in neutrino observations» (NANPino), или «Неускорительная новая физика в нейтринных наблюдаемых». Рабочее совещание проводилось при поддержке ОИЯИ, ИЯИ РАН и ЮНЕСКО.

Цель конференции — обсудить в России современное состояние нейтринной физики с учетом недавних экспериментов, свидетельствующих о наличии у нейтрино как не-

ultrarelativistic energies. Dubna physicists take an active part in the preparation of research programmes and in equipment construction for these projects.

To summarize the aforesaid, it should be noted that the main task of relativistic nuclear physics — the study of properties of highly excited states of nuclear matter, its behaviour at short distances — has grown into a large-scale issue in the research of relativistic multiparticle systems. Future research in this field has a direct relationship to a most promising theme of strong interactions physics, i.e. long-distance quantum chromodynamics and quark confinement.

It is evident that relativistic nuclear physics has turned into one of basic directions of the scientific future for JINR.

The present seminar has moved from the Laboratory of Theoretical Physics into the conference hall of an experimental laboratory. It is a good change for theorists to see the potentials of experimentalists in practice, including the organization possibilities. The LHE site seats a lot of buildings which can be considered historical for JINR. It was on this site that the Bogoliubov Theoretical Laboratory was established in 1958.

131 reports were presented to the XV seminar, including reports about the first results of the experiments at the extracted beam obtained at the Nuclotron — a superconducting accelerator. For the first time the results achieved at the recently launched RHIC heavy ion collider in the USA were also presented.

Together with JINR scientists, delegates from Armenia, Brazil, Bulgaria, Czech Republic, France, Georgia, Germany, Iran, Mongolia, Poland, Russia, Slovak Republic, Taiwan, USA, Uzbekistan, and Yugoslavia took part in its work.

P.I.Zarubin

«NANPino-2000»

In accordance with the JINR International Collaboration Schedule, an International Workshop «Non-accelerator New Physics in Neutrino Observations» (NANPino) was held in Dubna on 22 July with a major assistance of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems, represented by the local Organizing Committee including S.G.Kovalenko, V.A.Bednyakov, V.B.Brudanin, A.A.Smolnikov, V.E.Kovalenko, E.A.Yakushev, and with the support of JINR, Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences, and UNESCO.

The goal of the Conference was to discuss the current status of neutrino physics in view of recent experi-

нулевых масс, так и необычайно сильного смешивания различных нейтринных ароматов. Ситуация в данной области кардинально изменилась за прошедший год и продолжает быстро развиваться в направлении теоретического осмысления этих результатов и их всесторонней проверки. Среди основных тем конференции: проблема массы и смешивания нейтрино, нейтринные осцилляции, солнечные и атмосферные нейтрино, безнейтринный двойной бета-распад и другие редкие процессы, небарионная темная материя во Вселенной.

Это третья конференция в серии конференций по «неускорительной новой физике», проходящих один раз в два года. Она собрала более 100 участников. Предыдущие конференции получили широкий резонанс как в мире, так и в России. Они собирают многих известных российских и зарубежных ученых, работающих в области космологии, физики элементарных частиц и ядра, теоретиков и экспериментаторов. Данное направление уже прочно заняло подобающее место в потоке самых престижных конференций, проводимых в Дубне ежегодно. На этих конференциях обсуждаются современные направления физики частиц, связанные в первую очередь с выходом за рамки стандартной модели электрослабых взаимодействий в так называемой области неускорительной физики, включающей поиск редких распадов, темной материи и т.д.

Серия конференций NANP в известном смысле наследует зародившуюся было в 1990 г. традицию проведения в Дубне совещаний по так называемой современной низкоэнергетической физике, первым из которых была школа «LEWI» («Low-energy weak interactions», 1990) и затем «WEIN'92» («Weak and electromagnetic interactions in nuclei»). Главным предметом обсуждения на этих конференциях были более или менее традиционные направления физики — слабые и электромагнитные, а также ядерные взаимодействия при низких энергиях в основном в рамках стандартной модели. Вопросы физики за ее рамками затрагивались тогда лишь незначительно. За прошедшее время ситуация изменилась очень сильно как в самой физике, так и вокруг нее (по крайней мере в стране пребывания ОИЯИ).

Как известно, стандартная модель слабых, электромагнитных и сильных взаимодействий — одна из наиболее удачных теоретических схем, предложенных в физике частиц. Она прекрасно работает. Однако мало у кого вызывает сомнение, что она не может быть окончательной, фундаментальной теорией, и следует ожидать так называемой новой физики за рамками стандартной модели, причем эта новая физика должна проявиться уже скоро — при ТэВ-ных масштабах, т.е. на ускорителях ближайшего будущего, таких как LHC.

Эта новая физика, как правило, сопровождается новыми частицами и новыми взаимодействиями. Наиболее многообещающие построения за рамками стандартной

models pointing both to a nonzero neutrino mass and to unusually strong mixing of various neutrino flavours. The situation in this field has greatly changed in the past year and shows more and more advances in terms of theoretical comprehension and thorough verification of the results. The main topics of the Conference were neutrino mass and mixing problem, neutrino oscillations, solar and atmospheric neutrinos, neutrinoless double beta decay and other rare processes, non-baryonic dark matter in the Universe.

This Conference was the third in a series of conferences on non-accelerator new physics held biennially. It was attended by over 100 participants. Previous conferences were widely commented both in the world and in Russia. Many known Russian and foreign scientists, theorists and experimenters engaged in cosmology, elementary particle physics, nuclear physics participate in the conferences. This line of investigation underlies conferences that have already taken the appropriate place among the most respectable conferences held in Dubna every year. The subject matter of these conferences covers new modern trends in particle physics related first of all to electroweak interactions beyond the Standard Model in the so-called non-accelerator physics area, which include search for rare decays, dark matter, etc.

The series of NANP conferences succeeds to an extent the nearly emerged tradition of holding meetings on so-called modern low-energy physics in Dubna, first LEWI («Low-energy weak interactions») in 1990 and then WEIN'92 («Weak and electromagnetic interaction in nuclei»). The main topics of those meetings were more or less traditional trends in physics: weak, electromagnetic interactions, and nuclear interactions at low energies mainly within the Standard Model. Physics beyond the Standard Model was only slightly touched upon. Since that time the situation has greatly changed, both in physics itself and around it (at least in the JINR host country).

The Standard Model of weak, electromagnetic and strong interactions is known to be one of the best theoretical schemes ever proposed in particle physics. However, there are but few who doubt that it cannot be a final fundamental theory and that so-called new physics is to be expected beyond the Standard Model, which must happen quite soon, when TeV energies are achieved, i.e. at the near-future accelerators such as LHC.

This new physics usually entails new particles and new interactions. The most promising schemes beyond the Standard Model are based on the supersymmetry ideas, which provide solutions to a few general theoretic-

модели базируются на идеях суперсимметрии, которые разрешают ряд общих проблем теории, таких как проблема иерархии массовых масштабов, и позволяют осуществить объединение всех взаимодействий, включая в недалеком будущем, видимо, и гравитацию. С помощью ускорителей проводится прямой поиск новой физики за рамками стандартной модели — они позволяют либо напрямую обнаружить ту или иную предсказываемую частицу, либо закрыть возможность ее существования путем ее ненаблюдения.

Другой интенсивно развиваемый в последнее время подход, основанный на косвенном, непрямом, поиске проявлений новой физики, проводится без помощи ускорителей (неускорительные эксперименты и астрофизика). В этом случае ведется прецизионный поиск эффектов, обусловленных обменом новых экзотических частиц — переносчиков новых взаимодействий — между обычными частицами. Такого сорта эксперименты, в отличие от ускорительных, не ограничены пределом по достижимой энергии. В принципе, чувствительность уже имеющихся неускорительных экспериментов простирается далеко за мыслимые возможности ускорителей, вплоть до планковских масштабов по энергии. По этой причине поиск новой физики невозможен в современных условиях без взаимодополняющего «соревнования» ускорительных и неускорительных экспериментов.

Многие аспекты современной неускорительной физики успешно обсуждались на предыдущих конференциях серии NANP в Дубне в 1997 и 1999 гг. Обе они были очень плодотворными, они собирали в Дубне наиболее известных специалистов в области новой физики, космологии и астрофизики со всего мира, что позволяло российским физикам получать важную информацию в России. Новая конференция «NANPino» успешно продолжила эту линию в несколько более узком направлении чисто нейтринной физики как одной из важнейших тем всего круга вопросов конференций NANP.

В России неускорительная физика и, в частности, нейтринная физика имеют давние традиции. Развитие этих направлений отмечено большими достижениями российских ученых. Достаточно лишь упомянуть имя академика Бруно Понтекорво. Его идея нейтринных осцилляций вот-вот обретет реальные очертания в современных экспериментах. Подтверждение обнаруженной коллаборацией «Суперкамиоканде» аномалии в атмосферных нейтрино является весомым аргументом в пользу ненулевой массы у нейтрино. Согласно весьма распространенному мнению, эту крайнюю малость нейтринной массы следует рассматривать как указание на новую физику. За последние несколько лет мы все больше убеждаемся в том, что нейтрино становится ключевой частицей современной физики элементарных частиц. Так, роль нейтрино в построении теорий великого объединения, как и, несомненно, в совре-

cal problems, such as the mass scale hierarchy problem, and allow unification of all interactions, including, probably in the near future, gravitation as well. Direct search for new physics beyond the Standard Model is carried out with accelerators as they allow one either to observe directly a predicted particle or to exclude its existence through its non-observation.

Another actively developing recent approach is based on indirect search for new physics manifestations and does not involve accelerators (non-accelerator experiments and astrophysics). Precision search for phenomena caused by exchange of new exotic particles — carriers of new interactions — between normal particles is carried out. Unlike accelerator ones, these experiments are not limited by attainable energy. In fact, sensitivity of existing non-accelerator experiments is far beyond the conceivable capabilities of accelerators up to the Planck energies. For this reason the search for new physics is impossible without the mutually complementing «competition» of accelerator and non-accelerator experiments.

Many aspects of modern non-accelerator physics were well discussed at previous NANP conferences in Dubna in 1997 and 1999, both very fruitful. They attracted the best-known experts in new physics, cosmology, and astrophysics from all over the world to Dubna, which allowed Russian physicists to gain important information in Russia. The new NANPino Conference has successfully followed this trend slightly narrowed to pure neutrino physics, one of the most important topics in the scope of NANP conferences.

In Russia non-accelerator physics and in particular neutrino physics have traditions of long standing. Remarkable achievements of Russian scientists mark the evolution of these fields. It is enough to mention Academician Bruno Pontecorvo. His idea of neutrino oscillations is on the point of being observed in modern experiments.

Confirmation of the atmospheric neutrino anomaly found by the Superkamiokande collaboration strongly favours the non-zero neutrino mass. It is a wide-spread idea that the extremely small neutrino mass is an indication of new physics. In the past years we have been more and more convinced that the neutrino is becoming a key particle in modern elementary particle physics. For example, the role of the neutrino in construction of grand unification theories as well as in modern astrophysics can hardly be overestimated. Thus, the neutrino confer-

менной астрофизике, трудно переоценить. Таким образом, проведение нейтринной конференции в Дубне в 2000 г. очень своевременно. Она, по мнению, в частности, и зарубежных специалистов, была плодотворной и полезной как для теоретиков, так и для экспериментаторов.

Как подчеркнул известный специалист по неускорительной физике Дж.Вергадос в своем заключительном слове на конференции, тема конференции выбрана чрезвычайно удачно, поскольку она отражает тесную связь современных тенденций физики частиц, астрофизики и физики ядра. Он особенно отметил новые направления теоретической физики. Это в первую очередь доклад проф. П.Ната, одного из основателей современной теории супергравитации, относительно феноменологических проявлений современных попыток формулирования физики высоких энергий в терминах высших размерностей, которые как бы «спускают» эффективную планковскую массу в область ТэВ-ных энергий. В рамках такого рода теорий возможно естественным образом обосновать малость дираковских масс нейтрино. На этом пути допустимы легкие стерильные нейтрино, которые позволяют успешно объяснить результаты всех трех имеющихся экспериментов по нейтринным осцилляциям (атмосферные, солнечные и NLSD нейтрино). Однако в этом случае невозможен двойной безнейтринный бета-распад. Тем не менее, рассматривая этот подход совместно с нарушающими флэйвор (или лептонное число) взаимодействиями, можно придти к так называемым псевдодираковским нейтрино, которые вновь оставляют надежду на ненулевую вероятность безнейтринной моды двойного бета-распада. В русле обсуждения теорий дополнительных размерностей проф. В.А.Рубаков предложил сценарий, который приводит, в частности, к возможности исчезновения из нашей Вселенной таких заряженных частиц, как электроны. В экспериментальной области наблюдаются героические усилия международных коллабораций по редуцированию фона с целью наблюдения редких, порой весьма экзотических, но крайне важных низкоэнергетических процессов. Особенно следует подчеркнуть, что значительное продвижение в одной из таких областей, как нейтринные осцилляции, безнейтринный двойной бета-распад или поиск темной материи, немедленно приводит к прогрессу и в других.

В заключение стоит отметить, что успешное проведение серии конференций NANP в Дубне сыграло не последнюю роль в решении международного организационного комитета одной из наиболее популярных современных конференций по суперсимметрии в физике «SUSY» провести очередную конференцию «SUSY'2001» именно в ОИЯИ.

В.А.Бедняков

ence in Dubna in 2000 is a timely event. The participants, including foreign ones, consider it to be fruitful and useful both for theorists and for experimenters.

In his closing talk at the Conference, the known non-accelerator physics expert J.Vergados stressed that the subject of the Conference was very well chosen because it reflects close relationship of current trends in particle physics, astrophysics, and nuclear physics. He placed particular emphasis on new theoretical physics propositions. One was reported by Prof. P.Nath, one of the founders of the modern theory of supergravitation, who spoke about phenomenological implications of modern formulations of high-energy physics in extra dimensions, which yield an effective Planck mass in the TeV region. Within the framework of such theories one can naturally obtain small Dirac masses of neutrinos. In this way one can get light sterile neutrinos, which will provide a neat interpretation of all the three existing neutrino oscillation experiments (atmospheric, solar, and NLSD). In this case, of course, neutrinoless double beta decay is impossible. When combined, however, with flavour-violating interactions, this approach may lead to pseudodirac neutrinos with perhaps detectable neutrinoless double beta decay rates. In the course of discussing theories of extra dimensions Prof. V.A.Rubakov proposed a scenario, which can lead to disappearance of electrons in our Universe. On the experimental side one can see the heroic efforts of the international collaborations to reduce the backgrounds and thus to observe rare, sometimes very exotic, but extremely important low-energy processes. It should be stressed that a considerable advance in one of such experimental fields as neutrino oscillations, neutrinoless double beta decay or dark matter search provides a clearer insight into the others.

In conclusion, it is worth mentioning that the success of the series of NANP conferences in Dubna turned out to be important enough, together with other motives, to lead the international organizing committee of one of the currently most popular conferences on supersymmetry in physics, SUSY, to the decision to hold the conference SUSY'2001 at JINR.

V.A.Bednyakov

7–12 июля в Праге состоялось очередное совещание «*Spin-2000*», в котором участвовала группа специалистов ОИЯИ. Из 80 участников совещания около 40 представляли крупнейшие научные центры и проекты ЦЕРН, США, ФРГ, Франции и ряда других стран.



С 9 по 24 июля в ЛТФ им. Н.Н.Боголюбова проходило рабочее совещание «*Расчеты для современных и будущих коллайдеров*», тематика которого включала следующие разделы: радиационные поправки в КХД и электрослабой теории; многопетлевые вычисления; техника ресуммирования диаграмм; компьютерные коды; процедура перенормировок; массы, пороги и пр.; теория возмущений с нестабильными частицами; потребности DESY, LHC и тэватрона.

В совещании приняли участие около 40 ведущих специалистов из Дубны, Москвы, Новосибирска, Ростова-на-Дону, Харькова, Майнца, Билефельда, Карлсруэ, Берлина, Росток, Ливерпуля, Турина и Варшавы. Программа совещания включала в себя как оригинальные сообщения, так и обзорные лекции. Были проведены два мемориальных заседания, посвященных памяти сотрудников ЛТФ Л.А.Авдеева и С.Г.Горишнего, внесших

большой вклад в теорию и практику многопетлевых вычислений в квантовой теории поля. Среди участников совещания были также студенты и аспиранты из России и Германии. Спецификой настоящего совещания явилось то, что организаторам удалось собрать в Дубне многих российских ученых, работающих в настоящее время за рубежом.

Финансовую поддержку совещанию оказали BMBF (Германия), РФФИ (Россия), а также программы международного сотрудничества «Гейзенберг–Ландау» и «Боголюбов–Инфельд».

Настоящее совещание продолжило традицию летних рабочих совещаний, организуемых ЛТФ ежегодно.

Д.Казakov



С 25 по 29 июля в Харькове состоялась международная конференция «*Суперсимметрия и квантовая теория поля*», посвященная памяти выдающегося физика-теоретика, академика НАН Украины, первооткрывателя суперсимметрии Дмитрия Васильевича Волкова (1925–1996).

В ее работе приняло участие более 80 физиков из республик бывшего СССР и крупнейших научных цен-

On 7–12 July, a regular Workshop of the SPIN Collaboration (*SPIN'2000*) was held in Prague, which was attended by a group of JINR specialists. Of the total 80 participants of the meeting, about 40 represented the largest scientific centres and projects from CERN, USA, Germany, France and other countries.



From 9–24 July, a Workshop «*Calculations for Modern and Future Colliders*» was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. Its programme covered the following topics: radiative corrections in QCD and EW theory; multiloop calculations; resummation techniques; computer codes; renormalization prescriptions; masses, thresholds, etc.; perturbation theory with unstable particles; DESY, Tevatron and LHC requirements.

About 40 leading scientists from Dubna, Moscow, Novosibirsk, Rostov-on-Don, Kharkov, Mainz, Bielefeld, Karlsruhe, Berlin, Rostock, Liverpool, Turin, and Warsaw took part in the Workshop. The programme included both talks and review lectures. Students and postgraduates from Germany and Russia also participated in the Workshop. It is

remarkable that its organizers managed to get together many Russian scientists working abroad at present.

Two meetings were held in memory of BLTP theorists L.A.Avdeev and S.G.Gorishnii, who contributed much to the theory and practice of multiloop calculations in the quantum field theory.

The Workshop was supported by BMBF (Germany), RFBR (Russia), the Heisenberg–Landau and Bogoliubov–Infeld programmes.

This Workshop was a sequel of traditional summer workshops organized at BLTP every year.

D.Kazakov



From 25–29 July, an International Conference «*Supersymmetry and Quantum Field Theory*» was held in Kharkov. It was dedicated to the memory of the outstanding physicist-theorist, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, the pioneer of supersymmetry Dmitry V. Volkov (1925–1996).

About 80 physicists from republics of the former USSR and large scientific centres of Europe and America took part

тров Европы и Америки. Многие из них внесли значительный вклад в развитие идей суперсимметрии и являются признанными во всем мире специалистами.

Конференция проходила в Харьковском физико-техническом институте, родном институте Д.В.Волкова, и была великолепно организована. Ее работа проводилась на трех параллельных секциях, отражающих широкий спектр научных интересов Дмитрия Васильевича.

Как в организации конференции, так и непосредственно в ее работе активное участие приняли сотрудники ОИЯИ, и в первую очередь Лаборатории теоретической физики, что явилось отражением давних и плодотворных связей Д.В.Волкова и его учеников с сотрудниками лаборатории и Института в целом.

Конференция была организована при поддержке INTAS.

А.И.Пашичев



С 31 июля по 5 августа в Дубне проходил *XXIII международный коллоквиум по теоретико-групповым методам в физике*. Первый коллоквиум этой серии состоялся в 1972 г. в Марселе (Франция), и с тех пор его

проведение стало регулярным. Это действительно международная конференция, переходящая с континента на континент (предыдущий коллоквиум проходил на острове Тасмания (Австралия) в 1998 г.) и от одной страны к другой. На территории России он проводился лишь однажды, в 1990 г. в Москве, и поэтому решение о проведении XXIII коллоквиума в Дубне, принятое на заседании постоянного комитета коллоквиума в 1996 г., стало признанием значительной роли нашего Института в развитии этого направления математической физики.

Теоретико-групповой коллоквиум представляет собой одну из традиционных серий конференций, посвященных проблемам на пересечении математики и физики, и сконцентрирован на теории групп в самом широком смысле, включая топологические, алгебраические и геометрические методы, которые могут быть использованы при исследовании физических систем. Не стал исключением и коллоквиум в Дубне, охвативший по своей тематике многие разделы физики, в которых теоретико-групповые методы играют важную роль. При составлении программы конференции дубненский оргкомитет использовал опыт организации XXI коллоквиума в Германии, где наиболее интересные и современные направления были выделены в отдельные симпозиумы.

in the Conference. Many of them have significantly contributed to the development of supersymmetry ideas and are widely recognized specialists in this field.

The Conference was held at the Kharkov Institute of Physics and Technology, Volkov's native institute, and was excellently organized. It was carried out in three parallel sessions that reflected the broad spectrum of D.V.Volkov's scientific interests.

A good deal of efforts in organizing and conducting the Conference were undertaken by JINR physicists, first of all from the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, which signified in favour of the long-standing and fruitful relations of D.V.Volkov and his disciples with scientists of the Laboratory and the Institute.

The Conference was supported by INTAS.

A.I.Pashnev



On 31 July – 5 August Dubna hosted the *XXIII International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics*. The first colloquium of this series was held in 1972

in Marseille (France) and since then it has been organized on a regular basis. It is a truly international conference, traveling from continent to continent (the last colloquium was held in 1998 on Tasmania, Australia) and from country to country. On the territory of Russia it was organized only once, in 1990, in Moscow. Therefore, the decision taken by the Standing Committee of the Colloquium in 1996 to hold this meeting in Dubna was a recognition of the important role of our Institute in developing this field of mathematical physics.

The Group Theoretical Colloquium is one of the traditional conference series covering the most important topics of symmetry which are relevant to the intersection of present-day mathematics and physics, with the focus on group theory, including topological, algebraic and geometric methods that can be used to study properties of physical systems. The Colloquium organized in Dubna was not an exception; its theme covered many branches of physics in which group theoretical methods are important. While drawing up the programme of the Conference, the Dubna Organizing Committee used the experience of organizing the XXI Colloquium in Germany, where the most interest-

Наряду с представленной в Дубне такой традиционной тематикой, как группы Ли и теория представлений, конечномерные симметрии и суперсимметрии, физика частиц, симметрии в молекулярной, атомной и ядерной физике, квантовая и нелинейная оптика и др., в рамках коллоквиума были организованы три мини-симпозиума по квантовым группам и некоммутативной геометрии, интегрируемым системам и методу континуального ин-

тегрирования. В работе коллоквиума участвовали более 240 ученых из 36 стран, в том числе из 10 стран-участниц ОИЯИ, было представлено 15 пленарных и около 160 секционных докладов. С обзорными докладами выступили Л.Аккарди (Италия), Р.Аски (США), Ю.Берест (США), А.Бом (США), Л.Бонора (Италия), Х.-Д.Дебнер (Германия), Р.Кернер (Франция), С.Килин (Белоруссия), В.Коребин (США), Т.Мива (Япония), М.Мошинский



Дубна, 31 июля.
XXIII международный коллоквиум
по теоретико-групповым методам
в физике

Dubna, 31 July.
XXIII International Colloquium on
Group Theoretical Methods in Physics



ing and modern topics were discussed at mini-symposia. Alongside the topics traditional for Dubna such as Lie groups and representation theory, finite-dimensional symmetries and supersymmetries, particle physics, symmetries in molecular, atomic and nuclear physics, quantum and non-linear optics and others, three mini-symposia on quantum groups and noncommutative geometry, integrable systems and the method of continuous integration were held in the framework of the Colloquium. The Conference programme included 15 plenary and around 160 section talks presented by more than 240 participants from 36 countries, including 10 JINR Member States. The review talks were given by L.Accardi (Italy), R.Askey (USA), Yu.Berest (USA),

A.Bohm (USA), L.Bonora (Italy), H.-D.Döbner (Germany), R.Kerner (France), S.Kilin (Belarus), V.Korepin (USA), T.Miwa (Japan), M.Moshinsky (Mexico), D.Rowe (Canada), M.Semenov-Tyan-Shansky (France, Russia), I.Todorov (Bulgaria) and A.Filippov (JINR).

On the second day of the Colloquium the ceremony of awarding the Wigner Medal for 2000 was held in the House of Culture «Mir». It went to the well-known Irish scientist Prof. L.O'Raiheartaigh for the «Spectrum mass theorem in relativistic theories and pioneering contribution to particle physics». This honorary award for an outstanding contribution to the application of group methods in physics was instituted in 1978 and first conferred on the outstanding

(Мексика), Д.Роу (Канада), М.Семенов-Тянь-Шанский (Франция и Россия), И.Тодоров (Болгария) и А.Филиппов (ОИЯИ).

Во второй день работы коллоквиума в Доме культуры «Мир» прошла торжественная церемония вручения Вигнеровской медали за 2000 год. Она была присуждена известному ирландскому ученому проф. Л.Рафферти за «теорему о спектрах масс в релятивистских теориях и пионерский вклад в физику частиц». Эта почетная награда за выдающийся вклад в применение групповых методов в физике учреждена в 1978 г. и впервые была присуждена замечательным американским теоретикам лауреату Нобелевской премии по физике Е.Вигнеру и проф. В.Баргману. С тех пор эта медаль носит имя Вигнера и присуждается каждые два года. Среди награжденных ею такие известные ученые, как И.Гельфанд, Дж.Весс, Б.Зумино, В.Кац и Р.Муди.

На последнем пленарном заседании с большим интересом участники коллоквиума прослушали лекцию члена-корреспондента РАН проф. Ю.Ц.Оганесяна о работах, проводимых в ЛЯР ОИЯИ по синтезу сверхтяжелых элементов и, в частности, о недавнем открытии 116-го элемента таблицы Менделеева.

Проведение столь представительного форума было бы невозможным без поддержки IUPAP, INTAS, ЮНЕСКО, РФФИ, программ «Гейзенберг–Ландау» и «Боголюбов–Инфельд».

Конференция в Дубне показала наиболее интересные направления развития как самих теоретико-групповых методов, так и различных их приложений в современной физике. Она способствовала налаживанию более тесного международного сотрудничества между учеными из стран-участниц ОИЯИ и других стран.

Следующий, XXIV теоретико-групповой коллоквиум пройдет в Париже в 2002 г., а на проведение XXV коллоквиума претендуют Йельский университет в США и Монреальский в Канаде.

Г.С.Погосян



С 20 августа по 1 сентября в Карамуло (Португалия) проходила *Европейская (ОИЯИ–ЦЕРН) школа по физике высоких энергий*. В школе приняла участие представительная делегация из ОИЯИ (более 20 человек) и стран-участниц Института. Среди лекторов были вице-директор ОИЯИ проф. А.Н.Сисакян, познакомив-

American theorists Noble Prize winner E. Wigner and Professor V. Bargman. Since then this medal is named as the Wigner Medal and is awarded every two years. Among those who received this medal are I. Gelfand, J. Wess, B. Zuminov, V. Kac and R. Mudi.

At the last session the participants of the Colloquium listened to a lecture of Professor Yu. Ts. Oganessian, RAS Corresponding Member, which was devoted to studies carried out at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions on the synthesis of superheavy elements and especially to the recently discovered 116 element of Mendeleev's Table.

Such a large Colloquium could not be organized without the support from IUPAP, INTAS, UNESCO, RFBR and the Heisenberg–Landau and Bogoliubov–Infeld programmes.

This meeting showed the most interesting trends of development of both the group theoretical methods and their various applications in modern physics. It also promoted closer international collaboration between the scientists of the JINR Member States and other countries.

The next XXIV Group Theoretical Colloquium will be held in Paris in 2002, and applications for the XXV Collo-

quium have already been accepted from Yale University (USA) and the University of Montreal (Canada).

G. Pogosyan



The 2000 *European School of High-Energy Physics*, organized by JINR and CERN, took place in Caramulo (Portugal) from 20 August to 1 September. A large delegation from JINR and its Member States participated in the School. Among the lecturers were JINR Vice-Director Prof. A. Sissakian, who acquainted the participants with the scientific programme of JINR, and Prof. D. Kazakov (Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, JINR), who presented a lecture course «Beyond the Boundaries of the Standard Model».

The year 2000 marks the thirtieth anniversary of joint JINR–CERN schools for young scientists. The first one was held in Loma Koli (Finland) in 1970.



In accordance with the JINR International Collaboration Schedule, the first Mongolia–JINR school-seminar «*Applied Aspects of Nuclear Physics*» was held in Ulaan-

ший участников школы с научной программой Института, и проф. Д.И.Казаков (ЛТФ ОИЯИ), который прочел курс лекций «За пределами стандартной модели».

Отмечено тридцатилетие проведения совместных школ ОИЯИ–ЦЕРН. Первая такая школа проходила в 1970 г. в Лома Коли (Финляндия).



В соответствии с планом международного сотрудничества ОИЯИ, Комиссия по ядерной энергии правительства Монголии и Центр ядерных исследований Монгольского госуниверситета провели с 21 августа по 3 сентября в Улан-Баторе международную школу-семинар «*Прикладные аспекты ядерной физики*». Целью школы-семинара явились дальнейшая подготовка специалистов и обмен новейшей информацией в использовании методов ядерной физики при решении актуальных практических задач в области экологии, радиационной безопасности, радиобиологии, лучевой терапии злокачественных опухолей, в ядерной медицине, геологии и других областях. В составе делегации ОИЯИ были специалисты ОРРИ, ЛЯП, ЛВЭ.



С 22 по 26 августа в Лаборатории теоретической физики проходило международное рабочее совещание «*Актуальные проблемы в астрофизике*». В работе совещания приняли участие физики из США, Италии, Германии, Израиля, Болгарии, Польши, Чехии, Дании, Украины. Российские участники были в основном представлены московскими астрофизиками из Института им. Штернберга, ИТЭФ, ФИ РАН, ИПМ им. Келдыша, ИЗМИ РАН и ИЯИ РАН.

В программе совещания были обзорные доклады и оригинальные сообщения, посвященные животрепещущим проблемам современной астрофизики. К этим проблемам, безусловно, относятся наличие и природа темной материи во Вселенной, свойства черных дыр и нейтронных звезд, механизмы взрыва сверхновых, гравитационные волны, физика двойных звезд, вспышки космического гамма-излучения. Ядерная астрофизика также была представлена в обзорных докладах по звездному нуклеосинтезу, сверхтекучести ядерной материи в нейтронных звездах, важной проблеме экранирования ядерных реакций в звездной плазме и по экспе-

Карамуло (Португалия), август.
Группа участников Европейской (ОИЯИ–ЦЕРН) школы по физике высоких энергий 2000 года

Caramulo (Portugal), August.
A group of participants in the 2000 European School of High-Energy Physics

baatar on 21 August – 3 September. It was organized by the Nuclear Energy Commission of the government of Mongolia and the Nuclear Research Centre of the Mongolian State University. The aim of the school-seminar was further training of specialists and exchange of the latest information in the application of nuclear physics methods for solving urgent practical tasks in ecology, radiation safety, radiobiology, ray therapy of malignant tumours, in nuclear medicine, geology and other fields. The JINR delegation consisted of specialists from DRRR, DLNP and LHE.



On 22–26 August the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics hosted the International Workshop «*Hot Points in Astrophysics*». It was attended by physicists from the Czech Republic, Denmark, Germany, Israel, Italy, Poland, Ukraine, and USA. Russian participants were main-

риментальному исследованию ядерных астрофизических S -факторов. Уже по перечисленным выше проблемам ясно, что астрофизика переживает сейчас очень активную и интересную фазу своего развития. В связи с этим представляется крайне желательным участие высокоопытного коллектива ОИЯИ в этом процессе. Физиками ЛТФ уже сделаны первые шаги в этом направлении, теперь слово за экспериментаторами.

Совещание проходило при финансовой поддержке ЮНЕСКО, РФФИ и программы «Гейзенберг–Ландау».

В.Б.Беляев, Г.В.Ефимов



С 28 августа по 3 сентября в Лаборатории теоретической физики во второй раз проходило *международное рабочее совещание по квантовой гравитации и суперструнам*. В нем приняли участие более 30 ученых из России, Украины, Германии, Англии, США, Франции и Италии. Программа совещания охватывала следующие передовые направления теоретической физики: точнорешаемые классические и квантовые модели гравитации в пространствах двух и трех измерений, квантовые аспекты физики черных дыр, модели некоммутативной

Дубна, 22 августа. Участники международного рабочего совещания «Актуальные проблемы в астрофизике»



Dubna, 22 August. Participants of the International Workshop «Hot Points in Astrophysics»

ly represented by astrophysicists from the Shternberg Institute, ITEP, FIAN, the Keldysh Institute of Applied Mathematics, the Institute of Earth Magnetism and Radiation RAS and INR RAS.

The programme included both review and original talks devoted to burning problems of modern astrophysics. These are the presence of dark matter in the Universe and its nature, properties of black holes and neutron stars, mechanisms of supernova explosions, gravitational waves, physics of double stars, cosmic gamma-ray bursts and magnetars. Nuclear astrophysics was presented in the review talks on nucleosynthesis in stars, superfluidity of nuclear matter in neutron stars, the important problem of screening nuclear reactions in stellar plasma and experimental study of nuclear astrophysical S -factors. The problems listed indi-

cate that astrophysics undergoes a very active and interesting phase of its development. Hence, it is desirable that highly experienced scientists of our Institute could participate in this process. Some BLTP physicists have already made their first steps in this direction. Now it is turn of experimenters.

The Workshop was supported by UNESCO, RFBR and the Heisenberg–Landau programme.

V.Belyaev, G.Efimov



The *2nd International Workshop on Quantum Gravity and Superstrings* took place at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics from 28 August to 3 September. More than 30 scientists from France, Germany, Italy, Rus-

тивной теории поля, квантование струн, суперсимметрия, супергравитация. Одна из центральных тем совещания связана с недавно выдвинутой и активно обсуждающейся гипотезой о том, что наш мир может представлять собой доменную стенку (брану) внутри Вселенной с большим числом измерений. Это ведет к предсказанию новых неожиданных физических эффектов в экспериментах на ускорителях частиц и в космологии.

Совещание было организовано при поддержке ЮНЕСКО, РФФИ и программы «Гейзенберг–Ландау».

Д.В. Фурсаев



6–9 сентября в Дубне проходила широкая международная конференция «*Современные проблемы радиобиологии, радиозологии и эволюции*», организованная ОИЯИ, РАН, РАМН, НАН Украины. Она была посвящена 100-летию со дня рождения выдающегося ученого-генетика Н.В.Тимофеева-Ресовского (1900–1981). 7 сентября состоялся «круглый стол» (мемориальная секция) под председательством акад. В.А.Яблокова. На нем выступили участники конференции, близко знавшие Н.В.Тимофеева-Ресовского: Ц.М.Авакян, Д.Гантен, Н.А.Ляпунова, М.А.Реформатская, А.Н.Тюрюканов, П.Д.Усманов, В.А.Яблоков и др.

Дубна, 7 сентября. Участники международной конференции «Современные проблемы радиобиологии, радиозологии и эволюции», посвященной 100-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского (1900–1981)



Dubna, 7 September. Participants of the International Conference «Modern Problems in Radiobiology, Radioecology and Evolution», dedicated to the centenary of the birth of N.W.Timofeeff-Ressovsky (1900–1981)

sia, UK, Ukraine, and the USA took part in this Workshop. The programme covered the following advanced topics of theoretical physics: classical and quantum exactly solvable models of gravity in two and three dimensions, quantum aspects of black holes, models of the noncommutative field theory, quantization of strings, supersymmetry, and supergravity. One of the central topics discussed at the Workshop is related to a recent hypothesis of considerable interest in the last years that our world may be a domain wall (a brane) embedded into a universe of higher dimension. This hypothesis can predict a number of new physical effects in accelerator experiments as well as in cosmology.

The Workshop was supported by UNESCO, RFBR, and the Heisenber–Landau programme.

D.Fursaev



An International Conference «*Modern Problems in Radiobiology, Radioecology and Evolution*» was held in Dubna on 6–9 September. It was organized by JINR, the Russian Academy of Sciences, the Russian Academy of Medical Sciences and the National Academy of Sciences of Ukraine. The Conference was dedicated to the centenary of the birth of the outstanding Russian geneticist N.W.Timofeeff-Ressovsky (1900–1981). On 7 September a memorial round-table discussion was held under the chairmanship of Academician V.A.Yablokov. The participants, who knew N.W.Timofeeff-Ressovsky personally, delivered reports at the meeting. Among them were Ts.M.Avakian, D.Ganten, N.A.Lyapunova, M.A.Reformatskaya, A.N.Tyuryukanov, P.D.Usmanov, V.A.Yablokov and other participants.

- Nuclear Shells — 50 Years: International Conference on Nuclear Physics (49th Meeting on Nuclear Spectroscopy and Nuclear Structure), Dubna, Apr. 21–24, 1999: [Proc.] / Ed.: Yu.Ts.Oganessian and R.Kalpakchieva. — Singapore etc.: World Scientific, 2000. — XIV, 560 p.: ill.
- Применение лазеров в исследовании атомных ядер. Труды IV Международного совещания «Лазерная спектроскопия на пучках радиоактивных ядер». — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 262 с.: ил. — (ОИЯИ, E15-2000-75) (на английском языке).
Application of Lasers in Atomic Nuclei Research: Proc. of 4th Intern. Workshop. Laser Spectroscopy on Radioactive Nuclei, Poznan, Poland, May 24–27, 1999 — Dubna: JINR, 2000. — 262 p.: ill. — (JINR; E15-2000-75).
- Математический институт им. В.А.Стеклова. Труды ... Т.228: Проблемы современной математической физики: Сб. ст.: К 90-летию со дня рождения академика Н.Н.Боголюбова / Гл. ред. В.С.Владимиров. — М.: Наука: МАИК «Наука/Интер-периодика», 2000. — 319 с.: ил.
- SPIN-98: 13th International Symposium on High Energy Spin Physics, Protvino, Russia, Sept. 8–12, 1998: Proc. / Ed.: N.E.Tyrin et al. — Singapore etc.: World Scientific, 1999. — XVIII, 649 p.: ill.
- Fundamental Problems of High Energy Physics and Field Theory: Proc. of the XXII International Workshop on High Energy Physics and Field Theory, Protvino, June 23–25, 1999/ Ed.: I.V.Filimonova and V.A.Petrov. — Protvino: IHEP, 1999. — 399 p.: ill.
- International Symposium on Quasiparticle and Phonon Excitations in Nuclei (Soloviev 99) (1999; Wako): In Memory of Professor Vadim Soloviev (1925–1998):

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

- Вышел в свет очередной выпуск журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (2000, т. 31, вып. 4), включающий следующие статьи:
Вдовин А.И. Вадим Георгиевич Соловьев.
Соловьев В.Г., Сушков А.В., Ширикова Н.Ю. Дипольные возбуждения в деформированных ядрах.
Михайлов И.Н. Макро-микроскопический подход в ядерной динамике.
Ди Торо М., Баран В., Кабиббо М., Колонна М., Ларионов А.Б., Цонева Н. Ядерный гигантский дипольный резонанс при экстремальных условиях.
Воронов В.В., Караджов Д., Катара Ф., Северюхин А.П. Корреляции в основном состоянии за пределом приближения случайных фаз и коллективные возбуждения.
Навроцка В.И., Назмитдинов Р.Г. Некоторые аспекты парных корреляций в конечных ферми-системах.
Родин В.А., Урин М.Г. Описание радиационных и «слабых» силовых функций компаунд-состояний ядер в рамках полумикроскопического подхода.
- A regular issue (2000, vol.31, No. 4) of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» has been published. It includes the following articles:
Vdovin A.I. Vadim Georgievich Soloviev.
Soloviev V.G., Sushkov A.V., Shirikova N.Yu. Dipole Excitations in Deformed Nuclei.
Mikhailov I.N. Macro-Microscopic Approach to Nuclear Dynamics.
Di Toro M., Baran V., Cabbibo M., Colonna M., Lariонов A.B., Tsoneva N. The Nuclear Giant Dipole Resonance under Extreme Conditions.
Voronov V.V., Karadjov D., Catara F., Severyukhin A.P. Ground State Correlations Beyond Random Phase Approximation and Collective Excitations.
Nawrocka W.I., Nazmitdinov R.G. Some Aspects of Pairing Correlations in Finite Fermi Systems.
Rodin V.A., Urin M.G. Description of Radiative and «Weak» Strength Functions of Nuclear Compound States within a Semimicroscopic Approach.

- Proc., Wako, Saitama, Japan, Dec. 4–7, 1999/ Ed.: N.Dinh Dang and A.Arima. — Singapore etc.: World Scientific, 2000. — XVIII, 317 p.: ill.
- Dynamical Aspects of Nuclear Fission: Proc. of the 4th Intern. Conf. on ..., Casta-Papiernička, Slovak Republic, 19–23 Oct. 1998 / Ed.: Yu.Ts.Oganessian et al. — Singapore etc.: World Scientific, 2000. — XII, 460 p.: ill.
- Modern Trends in Computational Physics. First International Conference on ... (MTCР 98), Dubna, June 15–20, 1998 / Ed.: I.V.Puzynin et al. — Amsterdam etc.: Elsevier Science, 2000. — XVII, 185 p.: ill. — (Computer Physics Communications, v. 126, No. 1/2).
- Н.В.Тимофеев-Ресовский / Сост.: В.И.Корогодин и др. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 51 с.: ил. — (ОИЯИ; 2000-143).
N.W.Timofeeff-Ressovsky / Comp.: V.I.Korogodin et al. — Dubna: JINR, 2000. — 51 p.: ill. — (JINR; 2000-143).
- Современные проблемы радиобиологии, радиоэкологии и эволюции. Аннот. докл. междунар. конф., 6–9 сент. 2000 г. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 230 с.: ил. — (ОИЯИ, E17-2000-175) (на англ. яз.)
Modern Problems of Radiobiology, Radioecology and Evolution. International Conference, Dubna, Sept. 6–9, 2000: Dedicated to Centenary of N.W.Timofeeff-Ressovsky: Abstracts. — Dubna: JINR, 2000. — 230 p.: ill. — (JINR; E19-2000-175).
- Lattice Fermions and Structure of the Vacuum: Proc. of the NATO Advanced Research Workshop on ..., Dubna, Russia, 5–9 Oct. 1999 / Ed.: V.Mitryushkin and G.Schierholz. — Dordrecht etc.: Kluwer Academic Publishers, 2000. — IX, 383 p.: ill. — (NATO Science Series, C: Mathematical and Physical Sciences; v. 553).
- Научный семинар памяти В.П.Саранцева (3; 1999; Дубна). Труды семинара... — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 195 с.: ил. — (ОИЯИ, D9-2000-69).
Scientific Seminar in Memory of V.P.Sarantsev (3; 1999; Dubna). Proc. of the Seminar. — Dubna: JINR, 2000. — 195 p.: ill. — (JINR, D9-2000-69).
- Краглер Р. Вводный курс по системе *Математика*. Учебно-методич. пособие УНЦ ОИЯИ. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 163 с.: ил. — (УНЦ-2000-8) (на английском языке).
Kragler R. *Mathematica* Tutorial Course. — Dubna: JINR, 2000. — 163 p.: ill. — (УНЦ-2000-8).
- Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика. Труды XIV Междунар. семинара по проблемам физики высоких энергий. / Под ред. А.М.Балдина, В.В.Бурова. В 2 т. Т.1: 256 с. Т.2: 320 с. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — (JINR, E1,2-2000-166) (на английском языке).
Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics. Proc. of the XIV Intern. Seminar on High Energy Physics Problems. / Ed. by A.M.Baldin, V.V.Burov. In 2 vol. Vol.1: 256 p. Vol.2: 320 p. — Dubna: JINR, 2000. — (JINR, E1,2-2000-166).
- Физические переменные в калибровочных теориях. Труды Междунар. семинара, Дубна, 21–25 сент. 1999 г. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 171 с.: ил. — (ОИЯИ, E2-2000-172) (на английском языке).
Physical Variables in Gauge Theories. Proc. of Intern. Seminar, Dubna, September 21–25, 1999. / Ed. by A.Khvedelidze, M.Lavelle, D.McMullan, and V.Pervushin. — Dubna: JINR, 2000. — 171 p.: ill. — (JINR, E2-2000-172).
- Островная Т.М. Таблица для идентификации радионуклидов. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 47 с. — (ОИЯИ, E14-2000-178).
Ostrovnaya T.M. Table for Identification of Nuclides Formed in Nuclear Reactors. — Dubna: JINR, 2000. — 47 p. — (JINR, E14-2000-178).
- Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика. Аннот. докл. XV Междунар. семинара по проблемам физики высоких энергий, Дубна, 25–29 сент. 2000 г. — Дубна: ОИЯИ, 2000. — 139 с.: ил. — (ОИЯИ, E1,2-2000-212) (на английском языке).
Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics. Abstracts of the XV Intern. Seminar on High Energy Physics Problems, Dubna, September 25–29, 2000. — Dubna: JINR, 2000. — 139 p.: ill. — (JINR, E1,2-2000-212).

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

2001

89-я сессия Ученого совета ОИЯИ	18–19 января, Дубна
Рабочее совещание по нейтринному детектору ИФВЭ–ОИЯИ и эксперименту NOMAD	январь, Дубна
V Международная научная конференция молодых ученых и специалистов	5–10 февраля, Дубна
II Школа по современной нейтронографии	5 февраля – 7 марта, Дубна
11-е совещание координационного комитета по выполнению Соглашения между ВМБФ и ОИЯИ о сотрудничестве и использовании установок ОИЯИ	5–6 февраля, Лейпциг, Германия
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	15–17 февраля, Дубна
Сессия Комитета Полномочных Представителей правительств государств — членов ОИЯИ	15–17 марта, Дубна
2-е международное рабочее совещание «Синхротронный источник ОИЯИ. Перспективы исследований»	26–29 марта, Дубна
Рабочее совещание «Теория нуклеации и ее применения»	8–28 апреля, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	9–10 апреля, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	23–25 апреля, Дубна

2001

89th Session of the JINR Scientific Council	18–19 January, Dubna
Workshop on the IHEP–JINR Neutrino Detector and NOMAD Experiment	January, Dubna
V International Scientific Conference for Young Scientists and Specialists	5–10 February, Dubna
II School on Modern Neutron Scattering	5 February – 7 March, Dubna
XI Meeting of the Coordination Committee for Implementation of the BMBF–JINR Agreement on Cooperation and Use of JINR Facilities	5–6 February, Leipzig, Germany
Meeting of the JINR Finance Committee	15–17 February, Dubna
Meeting of the Committee of Plenipotentiaries of the JINR Member States	15–17 March, Dubna
2nd International Workshop «JINR Synchrotron Radiation Source: Prospects of Research»	26–29 March, Dubna
Workshop «Nucleation Theory and its Applications»	8–28 April, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	9–10 April, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	23–25 April, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	27–28 апреля, Дубна
Рабочее совещание «Перспективы развития ядерной медицины в XXI веке»	апрель, Дубна
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	май, Дубна
IX Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-9)	23–26 мая, Дубна
Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии. Чтения к 95-летию со дня рождения академика Н.М.Сисакяна	29–31 мая, Дубна
Заседание Контрольной комиссии Финансового комитета ОИЯИ	июнь, Дубна
90-я сессия Ученого совета ОИЯИ	7–8 июня, Дубна
9-я Международная конференция по суперсимметрии (SUSY-2001)	11–17 июня, Дубна
Рабочее совещание «Релятивистская ядерная физика — от МэВ до ТэВ»	17–23 июня, Стара Лесна, Словакия
3-я Международная конференция по неускорительной физике	19–23 июня, Дубна
Международная летняя школа для студентов и аспирантов по ядерным методам в прикладных исследованиях	27 июня – 11 июля, Дубна
Рабочее совещание «Компьютерная алгебра и ее приложения в физике»	28–30 июня, Дубна

Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	27–28 April, Dubna
Workshop «Prospects of Nuclear Medicine Development in the 21st Century»	April, Dubna
Workshop of the Baikal Collaboration	May, Dubna
IX International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-9)	23–26 May, Dubna
International Symposium «Problems of Biochemistry, Radiation and Space Biology» (in memory of Academician N.M.Sissakian)	29–31 May, Dubna
Meeting of the Control Commission of the JINR Finance Committee	June, Dubna
90th Session of the JINR Scientific Council	7–8 June, Dubna
9th International Conference on Supersymmetry (SUSY'2001)	11–17 June, Dubna
Workshop «Relativistic Nuclear Physics from MeV to TeV»	17–23 June, Stara Lesna, Slovak Republic
3rd International Conference on Non-Accelerator Physics	19–23 June, Dubna
International Summer School for Students on Nuclear Methods in Applied Research	27 June – 11 July, Dubna
Workshop «Computer Algebra and its Applications in Physics»	28–30 June, Dubna