



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH

11-8158

**19-я сессия
Программно-консультативного комитета
по физике частиц**

10–11 апреля 2003 года

**Programme Advisory Committee
for Particle Physics
19th Meeting**

10–11 April 2003

Дубна 2003

**19-я сессия
Программно-консультативного комитета
по физике частиц**

10–11 апреля 2003 года

**Programme Advisory Committee
for Particle Physics
19th Meeting**

10–11 April 2003

CONTENTS

1. List of participants	3
2. Programme	4
3. Recommendations	7
4. Appendix	13

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Список участников	17
2. Программа	18
3. Рекомендации	21
4. Приложение	28

LIST OF PARTICIPANTS

19th meeting, PAC for Particle Physics

Members of the PAC for Particle Physics

Independent members

S. Dubnička*	— IP, Bratislava, Slovak Republic
N. Giokaris*	— University, Athens, Greece
H. Gutbrod	— GSI, Darmstadt, Germany
T. Hallman	— BNL, Upton, USA
J. Nassalski	— INS, Warsaw, Poland
P. Spillantini	— INFN, Florence, Italy
E. Tomasi-Gustafsson*	— DAPNIA, CE Saclay, France
H.D. Trines	— DESY, Hamburg, Germany
N. Tyurin	— IHEP, Protvino, Russia
R. Voss*	— CERN, Geneva, Switzerland

Ex officio members appointed from JINR

Yu. Gornushkin	— Scientific Secretary of the PAC
V. Ivanov	— Director, Laboratory of Information Technologies
V. Kekelidze	— Director, Laboratory of Particle Physics
A. Malakhov	— Director, Veksler-Baldin Laboratory of High Energies
N. Russakovich	— Director, Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems
A. Sissakian	— Vice-Director of JINR
A. Sorin	— Deputy Director, Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Invited speakers and experts

C. Pedrisat	— Jefferson Laboratory, Williamsburg, USA
U. Wiedner	— University, Uppsala, Sweden

* was not present at this meeting

10 April 2003

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Opening of the meeting | T. Hallman |
| 2. Implementation of the recommendations of the PAC's 18th meeting | T. Hallman |
| 3. Information on the recommendations of the JINR Scientific Council's 93rd session (January 2003) and on the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2003 meeting) | A. Sissakian |
| 4. New draft on the "Programme of JINR's Research and Development for 2003–2009" | A. Sissakian |
| 5. Acceleration of polarized deuterons at the Nuclotron | A. Kovalenko |
| 6. Interim report of the evaluation committee for the scientific programme of the Nuclotron | B. Sharkov |
| 7. Information on JINR users' needs for CPU power, data storage space and networking bandwidth | V. Ivanov
V. Korenkov |
| 8. Proposals of new projects: | |
| 8.1. "Design and construction of the hadron calorimeter and the muon catcher prototypes for a detector of the next linear collider (TESLA)" (project DDT)
<i>Referees:</i> H. Gutbrod
N. Amelin
A. Kuznetsov | I. Tyapkin |
| 8.2. "Support of analytical and numerical calculations for collider experiments" (project SANC)
<i>Referees:</i> S. Dubnička
D. Kazakov
V. Kekelidze | D. Bardin |
| 8.3. "Study of nucleon structure at η -meson production in polarized nucleon collisions at energies of 1200–1400 MeV (project DELTA-2)
<i>Referees:</i> R. Voss
V. Bondarev
E. Strokovsky | V. Krasnov |

- | | |
|---|-------------|
| 8.4. "Construction of the subcritical assembly with combined neutron spectra driven by a proton accelerator at proton energy 660 MeV for experiments on transmutation of long-lived fission products and minor actinides" (project SAD)
<i>Referees:</i> N. Tyurin
V. Luschikov
E. Perelshtein | V. Shvetsov |
|---|-------------|

- | | |
|---|----------------|
| 9. Status report on the CMS project (JINR's participation) | I. Golutvin |
| 10. Status report on the ATLAS project (JINR's participation) | N. Russakovich |

11 April 2003

- | | |
|---|----------------------------|
| 11. Status report on the ALICE project (JINR's participation) | V. Vodopyanov |
| 12. Status report on the COMPASS project (JINR's participation) | I. Savin |
| 13. Reports on the themes and project approved for completion in 2003 and proposals for their continuation: | |
| 13.1. NA48 (JINR's participation)
<i>Referees:</i> S. Dubnička
A. Belkov
V. Flyagin | V. Kekelidze |
| 13.2. H1 (JINR's participation)
<i>Referees:</i> N. Giokaris
R. Lednický
M. Shafranov | M. Kapishin |
| 13.3. PP-singlet
<i>Referees:</i> J. Nassalski
V. Batyunya
V. Bondarev | E. Strokovsky |
| 13.4. STRELA
<i>Referees:</i> E. Tomasi-Gustafsson
G. Lykasov
M. Shafranov | V. Glagolev
N. Piskunov |
| 13.5. BES
<i>Referees:</i> N. Tyurin
N. Nomokonov
M. Tokarev | I. Sitnik |

- 13.6. Movable polarized target
Referees: P. Spillantini
V. Glagolev
V. Pavlov

N. Borisov
(15 min)

GENERAL DISCUSSION

14. Scientific reports:

- 14.1. "JLab polarization transfer measurements of the proton's G_E/G_M ratio: JINR's recent and future contributions"

C. Pedrisat

- 14.2. "Hadron interactions with antiprotons"

U. Wiedner

15. Proposals for the agenda of PAC next meeting

16. PAC recommendations

RECOMMENDATIONS

19th meeting, PAC for Particle Physics

I. Preamble

The Programme Advisory Committee for Particle Physics notes with interest the information presented by Vice-Director A. Sissakian on the recommendations of the 93rd session of the JINR Scientific Council (January 2003) and on the decisions of the March 2003 meeting of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

2. The PAC notes as a considerable step forward the acceleration and extraction of the Nuclotron's beam of polarized deuterons and congratulates the Veksler-Baldin Laboratory of High Energies on this achievement. This important step is made toward converting the Nuclotron to a user friendly basic facility of JINR and its Member States.

3. The PAC is pleased to note the successful cooperation between JINR and German research centres in the field of particle physics based on the Agreement between JINR and BMBF. In January 2003, this Agreement was extended for its fourth term until the end of 2005.

II. Recommendation on the preparation of JINR's Programme of Particle and Relativistic Nuclear Physics Research for 2003-2009

The PAC takes note of the detailed draft of JINR's Programme of Particle and Relativistic Nuclear Physics Research for 2003-2009 presented by Vice-Director A. Sissakian. The PAC appreciates the efforts of the JINR Directorate towards the development of a competitive long-term programme.

The PAC endorses the general lines of the second draft of the Programme and asks the JINR Directorate to prepare the final text of the Programme, which takes into account all the programmatic remarks made by the PAC, especially visionary concepts intended to promote internationally outstanding large-scale facilities and infrastructure at JINR in the future to be presented at a session of the Scientific Council.

III. Recommendation on the report of the evaluation committee for the scientific programme of the Nuclotron

The PAC strongly supports the steps taken to establish the scientific and technical advisory committees for the programme of the Nuclotron. The PAC appreciates the report of Professor B. Sharkov (see Appendix) and endorses the recommendations of the Technical Evaluation Committee for the Scientific Programme of the Nuclotron and recommends that in 2003-2005 major efforts be focused on:

- generation of polarized deuteron beams at intensity of 10^9 p/cycle
- upgrade of the injection complex to increase the injection repetition rate up to 0.5-1 Hz
- development of the Nuclotron diagnostic system
- increasing of the final ion energy up to the projected target parameters (6 GeV/u)
- slow beam extraction for heavy ions at $A > 40$
- development of the technical project for the Nuclotron booster
- upgrade of the ion sources: new laser ion source, upgrade of the EBIS.

The PAC requests that adequate resources be provided to carry out these improvements to the Nuclotron complex. The PAC recommends that a system be developed to properly account for the number of beam hours used for machine development, experimental set-up and physics data taking by each experiment.

The PAC looks forward to a report at a future meeting of the Advisory Committee for the future scientific programme at the Nuclotron.

IV. JINR's networking and computing infrastructure

The PAC appreciates the activities of LIT and of the special committee to examine the needs of the JINR particle physics research programme in processor resources, mass storage, and network bandwidth of JINR's backbone network as well as of the external links.

The PAC is pleased to note the creation of the JINR central computer complex based on Linux unified platforms with 80 Gflops performance as well as the important contribution to the event simulation for the LHC experiments.

The PAC recommends that the JINR information infrastructure be given stable financing as a basic facility which provides services for the scientific activities of the whole Institute and is important for an efficient cooperation with its Member States as well as with other research centres such as CERN, BNL, Fermilab and others.

The PAC supports LIT's plans for increasing the external data link capacity and for enlarging the Central Computer Complex and information storage resources of the Institute within the framework of the project of a distributed computing centre for the LHC based GRID-technology.

The PAC recommends that a strategic modernization of the JINR LAN backbone on the Gigabit Ethernet technology start in 2003 in accordance with suggestions approved by all the JINR Laboratories in 2002. This will allow an essential increase in the availability, reliability and security of the JINR LAN.

The PAC reiterates its previous recommendation that the Directorate and the Committee established a year ago to examine the needs of the JINR particle physics research programme in computer communication links should continue to work towards further improvement of JINR's networking and computing infrastructure based on modern technologies, in close contact with leaders of JINR's major experiments.

V. Recommendations on new projects

The PAC has reviewed the proposals of new projects and has the following recommendations.

1. The PAC recommends approval of the project "Study of nucleon structure at η - meson production in polarized nucleon collisions at energies of 1200-1400 MeV" (project DELTA-2) with first priority until the end of 2006.

2. The PAC notes with interest the report on the project "Construction of the subcritical assembly with combined neutron spectra driven by a proton accelerator at proton energy 660 MeV for experiments on transmutation of long-lived fission products and minor actinides" (project SAD). The PAC recommends this proposal be considered by an expert panel more suited to assess its technical detail and international competitiveness.

3. The PAC recommends approval of the project "Support of analytical and numerical calculations for collider experiments" (project SANC) with first priority until the end of 2006, provided dedicated financial support is given by Germany as well as from non-budgetary sources.

4. The PAC does not recommend approval of the proposal "Design and construction of the hadron calorimeter and muon catcher prototypes for a detector of the next linear collider (TESLA)" (project DDT) but could envision a programme on generic detector R&D for linear collider experiments. The PAC recommends a concerted effort be taken to prepare JINR for a strong participation in the preparation for a linear collider programme in the post LHC era.

VI. Recommendations for ongoing experiments

1. The PAC takes note of the report on JINR's participation in the CMS project. The main achievements of the RDMS CMS Collaboration in 2002 are:

- successful completion of assembling the absorber of the first end-cup hadron calorimeter
- completion of manufacturing the proportional chambers at JINR for the first muon station ME 1/1

– manufacturing of 200 strip silicon detectors for the preshower coordinate detector.

The PAC also notes the progress in the development of the long-term research programme with CMS after LHC commissioning.

The PAC appreciates the efforts of the JINR Directorate to provide the proper technical and financial support of CMS activities.

The PAC recommends continuation of JINR's participation in this important project.

2. The PAC takes note of the report on JINR's participation in the ATLAS project and acknowledges the progress in the construction and assembly of the ATLAS facility according to schedule.

The PAC recommends continuation of JINR's participation in this important project.

3. The PAC takes note of the report on JINR's participation in the ALICE project. The PAC notes the contribution of the JINR group on the design work leading to the successful and timely completion of the manufacturing of the dipole magnet iron yoke for the ALICE muon spectrometer. The PAC notes that the transportation of the iron yoke should be done in the first half of 2003. The control assembly of the magnet will take place in 2003 and the assembly in the operating position will be performed in the beginning of 2004.

The PAC acknowledges the development of JINR's collaboration with the Institute of Monocrystals (Kharkov, Ukraine) and the Kurchatov Institute on the construction of the photon spectrometer PHOS and recommends creation at JINR of facilities for testing of lead tungsten crystals.

The PAC notes further development of the work on the transition radiation detector (TRD) and recommends that the agreement with German research centres concerning this work be concluded as soon as possible. The PAC acknowledges JINR's active participation in the preparation of the ALICE Physics Performance Report, in particular in the field of particle identification, ϕ -meson studies, identical particle correlation and cluster finding for the muon spectrometer. The PAC supports the realization of the programme of the distributed computer resources and the creation of the Russian ALIEN server in collaboration with the Kurchatov Institute.

The PAC recommends continuation of JINR's participation in this important project.

4. The PAC takes note of the completion of the construction of the so-called "initial layout" of the COMPASS spectrometer which is starting the investigations on the muon programme. For successful continuation of the activities on the COMPASS project at CERN and Dubna, it is necessary to provide maintenance of the apparatus constructed with JINR participation as well as to ensure JINR's participation in data processing.

The PAC recommends that the JINR Directorate support these efforts uniting participants of LPP, DLNP and BLTP in the experiment COMPASS.

VII. Recommendations on the experiments previously approved for completion up to 2003

1. The PAC highly appreciates JINR's large-scale participation in the creation of the detector and in data analysis presented in the report on the NA48 experiment.

The PAC is pleased to note the results obtained in the NA48 experiment on the precise measurement of the parameter $\text{Re}(\epsilon'/\epsilon)$ in two pion decays of neutral kaons, which prove unambiguously the existence of the direct CP-violation — a fundamental phenomenon of nature predicted by the Standard Model. In addition, many other important results have been obtained in the NA48 experiment such as the precise measurements of K_L and η masses, K_S lifetime, and parameters of rare decays of neutral kaons and hyperons.

The PAC recommends extension of JINR's participation in the NA48 experiment with first priority until the end of 2006.

2. The PAC takes note of the report on JINR's participation in the H1 experiment. The PAC emphasizes interesting results on precision measurements of the proton structure and test of the Standard Model in a wide kinematic range. The PAC also notes JINR's notable contribution to the study of diffractive processes in deep inelastic scattering and photoproduction as well as to the construction of detectors within the H1 upgrade programme. The increase of HERA luminosity makes it possible to carry out a substantial further programme of physics studies.

The PAC recommends extension of JINR's participation in the H1 experiment with first priority until the end of 2006.

3. The PAC takes note of the report on the PP-singlet project and recommends continuation of this activity with first priority until the end of 2006.

4. The PAC takes note of the report on the STRELA project and recommends continuation of this activity with first priority until the end of 2006.

5. The PAC takes note of the report on the BES project and recommends continuation of this activity with first priority until the end of 2006.

6. The PAC notes the report on the project "Movable polarized target" as well as the fact that a number of approved experiments (dp, PP-singlet, STRELA, BES) have been significantly delayed because it is not yet operational. It strongly recommends that the MPT be made operational for physics data taking in less than one year and comments that this

project has very high priority. The PAC recommends continuation of this activity with first priority until the end of 2006.

VIII. Scientific reports

The PAC notes with interest the report "JLAB polarization transfer measurements of the proton's G_E/G_M ratio: JINR's recent and future contributions" presented by Dr C. Pedrisat and thanks the speaker.

The PAC notes with interest the report "Hadron interactions with antiprotons" presented by Dr U. Wiedner and thanks the speaker.

IX. Next meeting of the PAC

The next meeting of the PAC for Particle Physics will take place on 17–18 November 2003.

The following questions are proposed to be included in the agenda:

- JINR's programme of particle physics research for the years 2004–2006
- reports and recommendations on the experiments to be completed in 2003
- consideration of new projects proposed by the Laboratories for 2004
- the report of the evaluation committee for the scientific programme of the Nuclotron
- status of the DIRAC experiment.



Professor T. Hallman
Chairperson of the PAC

Conclusion of the Committee for the preparation of the discussion of the "Status of the Nuclotron acceleration systems and prospects of their development" at the meeting of the PAC for Particle Physics

Reports presented:

- status of the Nuclotron – reached and target parameters
- generation of intense polarized deuteron beams
- physics with polarized deuteron beams
- Nuclotron booster project
- ion energy upgrade
- SC channels for extracted beams
- technology of SC fast cycling magnets.

Summary:

Over the last 10 years, substantial progress has been achieved in the development of the following key systems of the Nuclotron accelerator facility:

1. the slow beam extraction system has been successfully commissioned. As a result, the Nuclotron became one of the leading JINR experimental facilities
2. the cryogenic system was developed and the long-term operation runs of the Nuclotron were provided
3. an increasing variety of the ion species is available now (up to Ar)
4. improvements in 2002–2003 of the extracted beam parameters: extraction time (up to 5 sec) and extraction repetition rate (0.2 Hz). Overall duty factor is about 0.6
5. first acceleration of polarized deuteron beams has been obtained.

Problems:

1. The development of the Nuclotron comprehensive diagnostics is absolutely necessary.

Reliable data are required on:

- current losses at capture in acceleration regime (the capture efficiency in acceleration regime is 7–10%)
- dynamic disbalance between quadrupole gradients and dipole fields
- chromaticity measurements
- transversal and longitudinal acceptance
- difference between experimental and theoretical betatron frequencies at the injection energy
- low intensity of stored beam at injection energy (several times less than the theoretical limit).

2. Upgrade of the quench protection system for SC magnetic system to reach the Nuclotron project energy of 6 GeV/u.

3. Upgrade of the injection system to increase injection repetition rate from the linear accelerator LU-20.

4. Increase of the Nuclotron ion beam intensity:

- development of the closed orbit correction system
- development of the feed back systems.

5. Multiturn charge-exchange injection scheme for polarized deuteron beams (in order to produce polarized beam intensity reached at the Synchrotron).

A development of unique charge-exchange (stripping) target with a thickness of 10–15 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ at cryogenic temperatures is an open question.

6. Nuclotron booster opens a possibility of increasing the polarized beam intensity by a factor of 10–50.

Further R&D:

- choice of a final operation scenario of the injection complex with a booster
- choice of optimal booster parameters
- simulations of non-linear effects in the booster with a large transverse acceptance
- simulations of booster dynamic aperture
- operation of linac LU-20 at a high repetition rate of 2 Hz.

7. Improvement of the extracted beam quality on the target:

- beam size – less than 5 mm for ultrathin targets
- the angular spread – less than 10–20 mrad
- elimination of the halo effects
- beam transport — only inside vacuum channels; removal of the sections without vacuum pumping.

Recommendations:

1. The Committee recommends to concentrate the efforts in 2003–2005 on:

- generation of the polarized deuteron beams at intensity of 10^9 p/cycle
- upgrade of the injection complex to increase the injection repetition rate up 0,5–1 Hz
- development of the Nuclotron diagnostic systems
- increasing of the final ion energy up to the project target parameters (6 GeV/u)
- slow beam extraction for heavy ions at $A > 40$
- development of the Nuclotron booster technical project
- upgrade of the ion sources: new laser ion source, upgrade of the EBIS.

The Committee recommends approval of the VBLHE long-term programme related to the development of the Nuclotron accelerator systems for 2003–2009, which includes the following issues to be tackled:

1. to reach the Nuclotron target ion intensity stated in the project
2. to reach the projected ion energy. Upgrade of the protection system for superconductive magnets
3. to generate the polarized deuteron beams at the intensity level of 10^{10} particles. Realization of the multiturn charge-exchange injection scenario
4. to implement the SC beam transport lines for extracted ion beams
5. to solve accelerator staff problems.

The Committee recommends that the JINR Directorate consider the positive experience of allocation of some special financial fund for staff stimulation (like by the development of the Nuclotron itself).

Conclusion:

The Committee stresses the Nuclotron's uniqueness related to the high quality of extracted beams – best for the SC accelerators.

An important feature of the Nuclotron is two-fold reduction of the power consumption in comparison with an accelerator with warm magnets.

The Nuclotron attracts an increasing interest of the JINR Member States' scientific community aroused by:

- wide variety of the ion species
- stability and temporal profile of the extracted beams
- versatile variation of ion energy
- versatile variation of beam intensity.

The Committee looks forward to the successful development of the NUCLOTRON as one of the main users' accelerator facilities at JINR.



B. Sharkov
Chairman of the Committee

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

19-я сессия ПКК по физике частиц

Члены ПКК по физике частиц

Независимые члены

Х. Гутброд	— GSI, Дармштадт, Германия
Н. Джиокарис*	— Университет, Афины, Греция
С. Дубничка*	— ИФ, Братислава, Словакия
Я. Нассальский	— ИЯП, Варшава, Польша
П. Спиллантини	— INFN, Флоренция, Италия
Э. Томази-Густафсон*	— DAPNIA, Сакле, Франция
Х.Д. Тринес	— DESY, Гамбург, Германия
Н.Е. Тюрин	— ИФВЭ, Протвино, Россия
Р. Фосс*	— ЦЕРН, Женева, Швейцария
Т. Холлман	— BNL, Аптон, США

Члены *ex officio*, назначенные от ОИЯИ

Ю.А. Горнушкин	— ученый секретарь ПКК
В.В. Иванов	— директор Лаборатории информационных технологий
В.Д. Кекелидзе	— директор Лаборатории физики частиц
А.И. Малахов	— директор Лаборатории высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина
Н.А. Русакович	— директор Лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джелепова
А.Н. Сисакян	— вице-директор ОИЯИ
А.С. Сорин	— заместитель директора Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова

Приглашенные докладчики и эксперты

У. Виднер	— Университет, Упсала, Швеция
Ч. Педрисат	— Лаборатория им. Джефферсона, Вильямсбург, США

* не присутствовал на данной сессии

10 апреля 2003 г.

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Открытие сессии | Т. Холлман |
| 2. О выполнении рекомендаций 18-й сессии ПКК | Т. Холлман |
| 3. Информация о рекомендациях 93-й сессии Ученого совета ОИЯИ (январь 2003 г.) и решениях КПП ОИЯИ (март 2003 г.) | А.Н. Сисакян |
| 4. О новом проекте "Научной Программы развития ОИЯИ на 2003–2009 гг." | А.Н. Сисакян |
| 5. Ускорение поляризованных дейтронов на нуклотроне | А.Д. Коваленко |
| 6. Промежуточный доклад специальной Комиссии по оценке научной программы развития нуклотрона | Б.Ю. Шарков |
| 7. Информация о потребностях пользователей ОИЯИ в процессорных мощностях, объемах хранения информации и пропускной способности сетей | В.В. Иванов
В.В. Кореньков |
| 8. Предложения по новым проектам: | |
| 8.1. "Разработка и создание прототипов адронного калориметра и мюонной системы для детектора на линейном коллайдере нового поколения (TESLA)" (проект DDT)
<i>Рецензенты:</i> Х. Гутброд
Н.С. Амелин
А.А. Кузнецов | И.А. Тяпкин |
| 8.2. "Поддержка аналитических и численных расчетов для экспериментов на коллайдерах" (проект SANC)
<i>Рецензенты:</i> С. Дубничка
Д.И. Казаков
В.Д. Кекелидзе | Д.Ю. Бардин |
| 8.3. "Изучение структуры нуклона при образовании η -мезонов в соударениях поляризованных нуклонов при энергиях 1200–1400 МэВ" (проект ДЕЛЬТА-2)
<i>Рецензенты:</i> Р. Фосс
В.К. Бондарев
Е.А. Строковский | В.А. Краснов |

- | | |
|--|-------------|
| 8.4. "Создание подкритической сборки с комбинированным спектром нейтронов, управляемой протонным ускорителем с энергией протонов 660 МэВ для проведения экспериментов по трансмутации долгоживущих продуктов деления и минорных актинидов" (проект SAD)
<i>Рецензенты:</i> Н.Е. Тюрин
В.И. Лущиков
Э.А. Перельштейн | В.Н. Швецов |
|--|-------------|

- | | |
|--|----------------|
| 9. Отчет о ходе работ по проекту CMS (участие ОИЯИ) | И.А. Голутвин |
| 10. Отчет о ходе работ по проекту ATLAS (участие ОИЯИ) | Н.А. Русакович |

11 апреля 2003 г.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 11. Отчет о ходе работ по проекту ALICE (участие ОИЯИ) | А.С. Водопьянов |
| 12. Отчет о ходе работ по проекту COMPASS (участие ОИЯИ) | И.А. Савин |
| 13. Отчеты по завершающимся в 2003 г. темам и проектам и предложения об их продлении: | |
| 13.1. NA48 (участие ОИЯИ): статус и перспективы
<i>Рецензенты:</i> С. Дубничка
А.А. Бельков
В.Б. Флягин | В.Д. Кекелидзе |
| 13.2. H1 (участие ОИЯИ)
<i>Рецензенты:</i> Н. Джикокарис
Р. Ледницкий
М.Д. Шафранов | М.Н. Капишин |
| 13.3. PP-синглет
<i>Рецензенты:</i> Я. Нассальский
В.К. Бондарев
Б.В. Батюня | Е.А. Строковский |
| 13.4. СТРЕЛА
<i>Рецензенты:</i> Э. Томази-Густафсон
Г.И. Лыкасов
М.Д. Шафранов | В.В. Глаголев
Н.М. Пискунов |
| 13.5. БЕС
<i>Рецензенты:</i> Н.Е. Тюрин
П.В. Номоконов
М.В. Токарев | И.М. Ситник |

- 13.6. Передвижная поляризованная мишень
Рецензенты: П. Спиллантини
В.В. Глаголев
В.Н. Павлов
ОБЩАЯ ДИСКУССИЯ
14. Научные доклады:
- 14.1. Измерение отношения G_E/G_M для протонов в эксперименте по передаче поляризации в Лаборатории имени Джефферсона (США): недавние и будущие работы в ОИЯИ
- 14.2. Взаимодействие адронов с антипротонами
15. Предложения в повестку дня следующей сессии ПКК
16. Принятие рекомендаций ПКК
- Н.С. Борисов
Ч. Педрисат
У. Виднер

РЕКОМЕНДАЦИИ

19-я сессия ПКК по физике частиц

I. Введение

1. Программно-консультативный комитет по физике частиц с одобрением принимает к сведению информацию, представленную вице-директором ОИЯИ А.Н. Сисакяном о рекомендациях 93-й сессии Ученого совета ОИЯИ (январь 2003 г.) и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2003 г.).

2. ПКК отмечает большое достижение Лаборатории высоких энергий имени В.И. Векслера и А.М. Балдина по ускорению и выведению из нуклотрона пучка поляризованных дейтронов и поздравляет сотрудников лаборатории с этим успехом. Это важный шаг на пути освоения нуклотрона как пользовательской базовой установки ОИЯИ и его стран-участниц.

3. ПКК с удовлетворением отмечает успешный ход сотрудничества ОИЯИ с научными центрами Германии в области физики частиц, проводимого в соответствии с Соглашением между ОИЯИ и BMBF. В январе 2003 г. Соглашение между ОИЯИ и BMBF было продлено на четвертый срок, до конца 2005 г.

II. Рекомендации по научной программе физических исследований ОИЯИ на 2003–2009 гг.

ПКК принимает к сведению подробный проект «Научной Программы развития ОИЯИ на 2003–2009 гг.», представленный вице-директором ОИЯИ А.Н. Сисакяном. ПКК высоко оценивает усилия дирекции ОИЯИ по разработке конкурентоспособной перспективной программы Института.

ПКК одобряет основные направления второй редакции проекта Программы и просит дирекцию ОИЯИ подготовить окончательный вариант Программы с учетом предложений и замечаний, сделанных на ПКК, особенно концептуальных положений, нацеленных на продвижение на международный уровень крупномасштабных и значимых установок ОИЯИ и на совершенствование инфраструктуры Института, для представления на будущей сессии Ученого совета.

III. Рекомендации по докладу комиссии по оценке научной программы развития нуклотрона

ПКК решительно поддерживает меры по созданию научного и технического консультативных комитетов по программе нуклотрона. ПКК высоко оценивает доклад профессора Б.Ю. Шаркова (см. приложение), одобряет рекомендации технического

комитета по оценке научной программы нуклотрона и рекомендует в 2003–2005 г.г. основные усилия сконцентрировать на:

- получении поляризованных пучков дейтронов с интенсивностью до 10^9 частиц за цикл;
- усовершенствовании линейного ускорителя ЛУ-20, направленном на увеличение частоты повторения импульсов инжекции до уровня 0,5-1 Гц;
- развитии и совершенствовании диагностических систем пучка в нуклотроне и изучении его характеристик;
- повышении энергии ускоряемых ионов до проектных значений;
- реализации ускорения и медленного вывода для пучков тяжелых ионов с $A > 40$;
- разработке технического проекта бустера нуклотрона, включая его магнитную систему;
- создание нового лазерного источника ионов.

ПКК считает необходимым выделение требуемых ресурсов для проведения указанных работ по усовершенствованию ускорительного комплекса нуклотрона. ПКК рекомендует создание системы учета распределения часов работы нуклотрона между наладкой ускорительных систем, подготовкой экспериментов и набором физических данных каждым из экспериментов.

ПКК ожидает, что на одной из следующих сессий будет представлен доклад по будущей научной программе нуклотрона.

IV. Рекомендации по сетевой и компьютерной инфраструктуре ОИЯИ

ПКК одобряет работу, проведенную ЛИТ и комиссией по изучению потребностей научной программы ОИЯИ по физике частиц в компьютерной связи по анализу потребностей пользователей в процессорных мощностях, средствах хранения информации и пропускной способности внешних каналов связи и магистральной сети ОИЯИ.

ПКК с удовлетворением отмечает создание в ЛИТ центрального вычислительного комплекса ОИЯИ на базе унифицированных платформ на основе Linux, производительностью 80 GFlops, а также весомый вклад, внесенный в моделирование событий для экспериментов на LHC.

ПКК считает необходимым обеспечить сетевую и информационно-вычислительную инфраструктуру ОИЯИ стабильным финансированием как базовую установку, обеспечивающую научно-исследовательскую деятельность всего

Института в целом и эффективность сотрудничества ОИЯИ со странами-участниками, а также с CERN, BNL, FNAL и другими научными центрами.

ПКК поддерживает планы ЛИТ по увеличению пропускной способности внешних каналов связи, расширению центрального вычислительного комплекса и средств хранения информации Института в рамках проекта распределенного информационно-вычислительного комплекса для LHC на базе GRID-технологий.

ПКК рекомендует приступить в 2003 г. к кардинальной модернизации магистральной сети Института на технологию Gigabit Ethernet согласно предложений, одобренных всеми Лабораториями в 2002 г. Такой шаг позволит существенно повысить работоспособность, надежность и защищенность локальной сети ОИЯИ.

ПКК подтверждает данную ранее рекомендацию о том, что дирекция и образованная год назад комиссия по оценке потребностей научной программы ОИЯИ в компьютерных и сетевых мощностях должны продолжать работу по дальнейшему развитию сетевой и компьютерной инфраструктуры Института, основанной на современных технологиях, в тесном контакте с руководителями основных экспериментов ОИЯИ.

V. Рекомендации по новым проектам

ПКК рассмотрел ряд предложений по новым проектам и сделал следующие рекомендации:

1. ПКК рекомендует одобрить проект «Изучение структуры нуклона при образовании η -мезонов в соударениях поляризованных нуклонов при энергиях 1200–1400 МэВ» (проект ДЕЛЬТА-2) для выполнения с первым приоритетом до конца 2006 г.

2. ПКК с интересом заслушал доклад по проекту «Создание подкритической сборки с комбинированным спектром нейтронов, управляемой протонным ускорителем с энергией протонов 660 МэВ для проведения экспериментов по трансмутации долгоживущих продуктов деления и минорных актинидов» (проект SAD). ПКК рекомендует, чтобы этот проект был рассмотрен другой экспертной комиссией, более подходящей для оценки его технических деталей и конкурентноспособности.

3. ПКК рекомендует одобрить проект «Поддержка аналитических и численных расчетов для экспериментов на коллайдерах» (проект SANC) для выполнения с первым приоритетом до конца 2006 г. при условии его финансирования со стороны Германии, а также из внебюджетных источников.

4. ПКК не рекомендует одобрение проекта «Разработка и создание прототипов адронного калориметра и мюонной системы для детектора на линейном коллайдере нового поколения (TESLA)» (проект DDT), но мог бы рассмотреть общую программу разработки детекторов для экспериментов на линейном коллайдере. ПКК рекомендует провести необходимую работу с тем, чтобы ОИЯИ смог активно участвовать в подготовке программы исследований на будущем линейном коллайдере после эры LHC.

VI. Рекомендации по текущим экспериментам

1. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте CMS. Основными достижениями сотрудничества RDMS CMS в 2002 г. являются:

- успешное завершение монтажа в ЦЕРНе поглотителя первого торцевого адронного калориметра;
- завершение изготовления в ОИЯИ пропорциональных камер для первой передней мюонной станции ME 1/1;
- изготовление 200 стриповых кремниевых детекторов для предливневого координатного детектора.

ПКК отмечает прогресс в разработке долговременной программы научных исследований после запуска LHC. ПКК высоко оценивает усилия дирекции ОИЯИ по обеспечению надлежащей технической и финансовой поддержки работ по проекту CMS.

ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в этом важном проекте.

2. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте ATLAS.

ПКК отмечает успешный ход работ по проекту ATLAS в соответствии с графиком создания и сборки установки. ПКК с удовлетворением отмечает начало работ по генерации и обработке данных, а также более интенсивное включение группы ОИЯИ в дальнейшую разработку физической программы эксперимента ATLAS.

ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в этом важном проекте.

3. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте ALICE. ПКК поздравляет коллектив группы ALICE со своевременным и успешным завершением работ по изготовлению ядра большого дипольного магнита для мюонного спектрометра ALICE. ПКК отмечает, что транспортировка ядра магнита должна состояться в течение первой половины 2003 г. Контрольная сборка магнита состоится в 2003 году, а сборка в рабочем положении — в начале 2004 г.

ПКК высоко оценивает развитие работ и сотрудничество с Институтом монокристаллов (Харьков, Украина) и Курчатовским институтом по созданию фотонного спектрометра PHOS и рекомендует создать в ОИЯИ установки для тестирования кристаллов вольфрамата свинца.

ПКК отмечает дальнейшее развитие работ по детектору переходного излучения (TRD) и рекомендует ускорить подписание соглашения по этим работам с научными центрами Германии. ПКК с удовлетворением отмечает активное участие ОИЯИ в подготовке «Проекта физических исследований на установке ALICE», в частности, по идентификации частиц, по исследованию фи-мезона, по корреляциям тождественных частиц, по разработке метода кластеризации для мюонного спектрометра. ПКК поддерживает работы, проводимые по реализации программы распределенных вычислительных мощностей и созданию российского сервера ALIEN совместно с Курчатовским институтом.

ПКК рекомендует продолжить участие ОИЯИ в этом важном проекте.

4. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте COMPASS. ПКК с удовлетворением отмечает завершение создания так называемого «начального варианта» спектрометра COMPASS, на котором начинаются исследования по мюонной программе. Для успешного продолжения работ по COMPASS в ЦЕРН и в Дубне необходимо обеспечить техническое обслуживание аппаратуры, созданной при участии ОИЯИ, а также участие в получении и обработке данных. ПКК рекомендует дирекции ОИЯИ поддержать эти работы, объединяющие в эксперименте COMPASS участников от ЛФЧ, ЛЯП и ЛТФ.

VII. Рекомендации по экспериментам, одобренным к завершению в 2003 г.

1. ПКК высоко оценивает масштабное участие ОИЯИ в создании детектора и анализе физических данных, представленное в докладе об эксперименте NA48.

ПКК отмечает, что результат, полученный в эксперименте NA48 по точному измерению параметра $Re(\epsilon'/\epsilon)$ в распадах нейтральных каонов на 2 пиона, позволяет однозначно установить существование прямого CP-нарушения — фундаментального явления природы, предсказываемого Стандартной Моделью. Получены также другие важные результаты, такие как наиболее точные измерения масс K_L и η -мезонов, времени жизни K_S и параметров редких распадов нейтральных каонов и гиперонов.

ПКК рекомендует продлить участие ОИЯИ в эксперименте NA48 до конца 2006 г. с первым приоритетом.

2. ПКК принимает к сведению отчет по участию ОИЯИ в проекте N1. ПКК отмечает интересные результаты, полученные в эксперименте N1 по прецизионному измерению структуры и проверке Стандартной Модели в широкой кинематической области. ПКК отмечает значительный вклад ОИЯИ в исследованиях дифракционных процессов в глубоконеупругом рассеянии и фоторождении, а также в создании детекторов установки N1 в рамках программы ее модернизации. Увеличение светимости коллайдера HERA позволит осуществить широкую программу физических исследований.

ПКК рекомендует продлить участие ОИЯИ в эксперименте N1 до конца 2006 г. с первым приоритетом.

3. ПКК принимает к сведению отчет по проекту PP-синглет и рекомендует продолжить эту работу с первым приоритетом до конца 2006 г.

4. ПКК принимает к сведению отчет по проекту СТРЕЛА и рекомендует продолжить эту работу с первым приоритетом до конца 2006 г.

5. ПКК принимает к сведению отчет по проекту БЕС и рекомендует продолжить эту работу с первым приоритетом до конца 2006 г.

6. ПКК принимает к сведению отчет по проекту «Передвижная поляризованная мишень (ППМ)» и отмечает, что работы по некоторым одобренным экспериментам (pp, PP-синглет, СТРЕЛА, БЕС) были значительно замедлены из-за неготовности ППМ. ПКК настоятельно рекомендует сделать ППМ доступной для использования в экспериментах не позднее чем через год и подчеркивает очень высокий приоритет этого проекта. ПКК рекомендует продолжить эту работу с первым приоритетом до конца 2006 г.

VIII. О научных докладах

1. ПКК благодарит Ч. Педрисата за интересный научный доклад «Измерение отношения G_E/G_M для протонов в эксперименте по передаче поляризации в Лаборатории имени Джефферсона (США): недавние и будущие работы в ОИЯИ».

2. ПКК благодарит У. Виднера за интересный научный доклад «Взаимодействие адронов с антипротонами».

IX. Следующая сессия ПКК

Следующая сессия ПКК по физике частиц состоится 17–18 ноября 2003 г.

В повестку дня заседания предполагается включить следующие вопросы:

- программа научных исследований ОИЯИ по физике частиц на 2004–2006 гг.;
- отчеты и рекомендации по проектам и темам, завершающимся в 2003 г.;
- рассмотрение новых проектов и тем, предлагаемых лабораториями на 2004 г.;
- доклад специальной комиссии по оценке научной программы нуклотрона;
- состояние работ по эксперименту DIRAC.

**Заключение Комиссии по подготовке обсуждения вопроса
"Состояние ускорительных систем Нуклотрона и предложения по их развитию"
на сессии ПКК по физике частиц**

Комиссия рассмотрела следующие вопросы:

- статус Нуклотрона — проектные и достигнутые параметры;
- физика с поляризованным дейтронным пучком;
- получение интенсивных пучков поляризованных дейтронов на Нуклотроне;
- проект бустера Нуклотрона;
- повышение энергии ускоряемых ионов до проектного значения;
- сверхпроводящие каналы выведенных пучков Нуклотрона;
- развитие технологии сверхпроводящих быстроциклирующих магнитов.

Комиссия ознакомилась также с заключением комиссии по подготовке обсуждения на НТС ОИЯИ вопроса "Состояние дел на Нуклотроне и предложения по его развитию" (обсуждение состоялось 8 апреля 1994 г.).

Выводы комиссии:

Комиссия отмечает, что с апреля 1994 г. был достигнут заметный прогресс в совершенствовании ускорительных систем Нуклотрона и характеристик его пучков:

1. успешно реализован медленный вывод ионных пучков из Нуклотрона, что сделало этот ускоритель одной из ведущих базовых установок Института;
2. усовершенствована криогенная система, что позволило перейти к работе в режиме экономии жидкого азота и проводить длительные сеансы работы Нуклотрона;
3. значительно увеличен "ассортимент" ионов, ускоряемых в Нуклотроне (до Ar).
4. в 2002–2003 г. существенно улучшены параметры выводимого пучка и длительность вывода ("растяжка");
5. сделан первый шаг по ускорению поляризованных дейтронов и осуществлен их вывод из Нуклотрона.

Вместе с тем, комиссия считает необходимым указать на ряд ускорительных проблем, остающихся нерешенными до сих пор, что сдерживает вывод Нуклотрона на проектные параметры и существенно ограничивает возможности выполнения физической программы на Нуклотроне:

1. Требуется безотлагательное развитие диагностического комплекса Нуклотрона: существующая аппаратура не обеспечивает достаточно полное измерение параметров инжектируемых пучков и ускорителя. В результате нет надежных данных о величинах продольного и поперечного акцептанса ускорителя, динамической апертуры, не исследованы источники потерь пучка при захвате и ускорении, эффекты хроматизма и динамического рассогласования между градиентами квадрупольных линз и магнитными полями в дипольных магнитах. Требуются детальные исследования причин:

- высоких потерь при захвате пучка в режим ускорения (коэффициент захвата ионов в ускорение составляет всего лишь 7–10 %);
- низкой интенсивности пучка, циркулирующего в ускорителе на энергии инжекции, — она в несколько раз ниже теоретического предела по пространственному заряду;
- отличия экспериментального и расчетного значений бетатронных частот на энергии инжекции.

2. Недоработка системы защиты сверхпроводящих магнитов не позволяет выйти на проектную энергию 6 ГэВ/н. Проблемы системы питания и защиты сверхпроводящей магнитной системы обсуждались еще комиссией 1994 года.

3. Необходима модернизация системы инжекции, с целью повышения частоты инжекции из линейного ускорителя.

4. Для повышения интенсивности ионных пучков Нуклотрона необходимы:

- развитие и совершенствование системы коррекции замкнутой орбиты ионов;
- разработка и создание систем обратной связи.

5. Многооборотная инжекция поляризованных дейтронов позволит превзойти интенсивность поляризованных пучков, достигнутых на Синхрофазотроне. Для ее реализации требуются дальнейшие исследования возможности создания уникальной сверхтонкой перезарядной мишени толщиной 10–15 мкг/см² (обычно толщина фольги больше 20 мкг/см²), работающей при криогенных температурах. Эти работы необходимо интенсифицировать (комиссии не удалось обнаружить сколь-нибудь реальное продвижение на этом направлении).

6. Сооружение бустера позволит повысить интенсивность поляризованных пучков в 10-50 раз. Однако в проектном предложении по бустеру остается много вопросов:

- нет окончательного сценария работы бустера, не выбран вариант схемы инжекционного комплекса и, соответственно, не показана оптимальность обсуждаемого варианта со "старым линаком" и бустером с ускорением;
- не исследованы эффекты нелинейности в магнитах с большой апертурой;
- нет расчетных данных о динамической апертуре бустера;
- остается открытым вопрос о возможности работы линейного ускорителя ЛУ-20 на частоте повторения импульсов инжекции 2 Гц.

7. Для обеспечения физических экспериментов на выведенных пучках Нуклотрона необходимо улучшение их качества. Для этого нужно:

- добиться на физических мишенях пучка с размером менее 5 мм и угловой расходимостью 10–20 мрад без значительного ореола;
- устранить воздушные промежутки, обеспечив повсюду транспортировку пучка внутри вакуумированных каналов.

Комиссия считает, что в 2003–2005 годах основные усилия коллектива ускорительщиков ЛВЭ должны быть сосредоточены на:

- получении поляризованных пучков дейтронов с интенсивностью до 10^9 частиц за цикл;
- усовершенствовании линейного ускорителя ЛУ-20, направленном на увеличение частоты повторения импульсов инжекции до уровня 0,5–1 Гц;
- развитии и совершенствовании диагностических систем пучка в Нуклотроне и изучении его характеристик;
- повышении энергии ускоряемых ионов до проектных значений;
- реализации ускорения и медленного вывода для пучков тяжелых ионов с $A > 40$;
- разработке технического проекта бустера Нуклотрона, включая его магнитную систему;
- создании нового лазерного источника ионов.

Для реализации программы по усовершенствованию ускорительных систем Нуклотрона комиссия рекомендует дирекции ОИЯИ использовать практику, реализованную при сооружении системы медленного вывода, основанную на создании целевого премиального фонда, предназначенного для стимулирования сотрудников при выполнении данных работ.

Комиссия рекомендует одобрить предложения ЛВЭ по развитию Нуклотрона в 2003–2009 гг. В долгосрочной перспективной программе развития Нуклотрона в 2003–2009 годах необходимо решение следующих проблем:

1. повышение интенсивности пучков до проектных значений; сооружение бустера Нуклотрона;
2. повышение энергии частиц до проектных значений, модернизация системы электропитания и системы защиты сверхпроводящей магнитной системы;
3. получение поляризованных пучков дейтронов с интенсивностью 10^{10} частиц при многооборотной инжекции поляризованных пучков с перезарядкой;
4. сооружение сверхпроводящих каналов выведенных пучков;
5. решение кадровых вопросов, обеспечивающих смену поколений ускорительщиков и эксплуатационного персонала Нуклотрона.

В заключение комиссия отмечает уникальность Нуклотрона, связанную, прежде всего, с длительностью импульса медленного вывода, рекордной для сверхпроводящих машин, и с возможностью варьировать длительность импульса медленного вывода и частоту следования циклов ускорения.

Не менее чем двукратная разница в интегральном энергопотреблении для Нуклотрона по сравнению с ускорителями на "теплых магнитах" той же энергии делает его также наиболее эффективным базовым прибором.

Широкий ассортимент пучков и возможности достаточно оперативной перестройки как сорта ускоряемых частиц, так и энергии выводимых пучков делают этот ускоритель привлекательным для физиков ОИЯИ и стран-участниц.

Председатель комиссии



Б.Ю.Шарков

