

С 15 по 19 сентября на берегу озера Байкал в поселке Листвянка проходило *рабочее совещание ОИЯИ–Китай по организации и развитию методов обработки и анализа данных в будущих экспериментах физики высоких энергий* (ФВЭ).

Целью совещания являлось обсуждение вопросов сотрудничества ОИЯИ и исследовательских организаций Китая в области компьютеринга и программного обеспечения для реализации программ физических исследований экспериментов на действующих и планируемых электрон-позитронных и адронных коллайдерах BEPCII (Beijing Electron–Positron Collider, ИФВЭ АН КНР, Пекин), NICA (ОИЯИ), CEPС (Circular Electron–Positron Collider, ИФВЭ АН КНР, Пекин), STCF (Super Tau-Charm Factory, Китайский университет науки и технологий, Хэфэй, КНР), а также эксперимента по исследованию свойств нейтрино JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory, Цзянмень, КНР). Также был затронут вопрос развития новых вычислительных технологий в области физики элементарных частиц.

Докладом о текущем статусе сотрудничества между Китаем и ОИЯИ рабочее совещание открыл заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ А. С. Жемчугов. Директор ЛИТ С. В. Шматов представил обзор достижений ОИЯИ в области компьютеринга в физике

высоких энергий и развитии вычислительной инфраструктуры ОИЯИ.

Тематика первого рабочего дня мероприятия была посвящена обсуждению целей будущих экспериментов, планируемых в Китае и ОИЯИ. Были представлены доклады с обзорами экспериментов BESIII (проф. Ли Хайбо, ИФВЭ АН КНР), JUNO (проф. Хэ Мяо, ИФВЭ АН КНР), SPD (И. И. Денисенко, начальник сектора в ЛЯП), а также экспериментов на Супер тау-чарм фабрике (проф. Пэн Хайпин, USTC). Старший научный сотрудник ЛЯП И. Р. Бойко осветил в своем докладе перспективы участия ОИЯИ в физической программе эксперимента CEPС, а старший научный сотрудник ЛТФ М. В. Савина представила доклад о возможной траектории развития исследований за рамками Стандартной модели.

В завершение первого дня были представлены несколько докладов о разных подходах к реконструкции траектории заряженных частиц (трекинг) в ФВЭ. О классических методах рассказал заместитель директора ЛИТ Н. Н. Войтишин. Д. И. Русов (ЛЯП) представил доклад о применении методов машинного обучения к реконструкции событий эксперимента SPD на NICA. Научный сотрудник ИФВЭ АН КНР Ай Сяокон рассказала об использовании набирающего популяр-

On 15–19 September, a *China–JINR workshop on the organization and development of data processing and analysis methods in future high-energy physics (HEP) experiments* was held on the shore of Lake Baikal in the Listvyanka village.

The purpose of the workshop was to discuss the issues of cooperation between JINR and research organizations of China in the field of computing and software for the implementation of physics research programmes within the experiments at operating and planned electron–positron and hadron colliders, namely, BEPCII (Beijing Electron–Positron Collider, IHEP CAS, Beijing), NICA (JINR), CEPС (Circular Electron–Positron Collider, IHEP CAS, Beijing), STCF (Super Tau-Charm Factory, University of Science and Technology of China, Hefei, China), as well as within the JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory, Jiangmen, China) experiment to study the properties of neutrinos. The issue of developing novel computing technologies in the field of elementary particle physics was also touched upon.

JINR Deputy Chief Scientific Secretary A. Zhemchugov opened the workshop with a talk on the current status of cooperation between China and JINR, highlighting the

evolution of relations and outlining a possible vector for their development. MLIT Director S. Shmatov presented an overview of JINR achievements in the field of computing in high-energy physics and the current status of the JINR computing infrastructure.

The first working day of the event was devoted to discussing the goals of future experiments planned in China and at JINR. The reports represented the overviews of the BESIII (Professor Haibo Li, IHEP CAS), JUNO (Professor Miao He, IHEP CAS) and SPD (I. Denisenko, Head of Sector at DLNP) experiments, as well as the experiments at the Super Tau-Charm Factory (Professor Haiping Peng, USTC). DLNP Senior Researcher I. Boyko covered the prospects for JINR’s participation in the physics programme of the CEPС experiment, and BLTP Senior Researcher M. Savina delivered a talk on a possible trajectory for the development of research beyond the Standard Model.

At the end of the first day, several reports on different approaches to charged particle trajectory reconstruction (tracking) in HEP were presented. MLIT Deputy Director N. Voytishin spoke about classical methods. D. Rusov (DLNP) devoted his report to the application of machine

ность пакета программ ACTS для реконструкции треков в различных экспериментах.

Второй рабочий день был полностью посвящен компьютерному обеспечению экспериментов. Текущий статус и планы на дальнейшее развитие программного обеспечения по экспериментам представили: Сунь Шенсен по эксперименту BESIII, Ден Цзыянь по JUNO, Хуан Цзинтао по Супер тау-чарм фабрике и Ли Вейдун по CEPС. Концепциям компьютерного и текущим разработкам в этой области были посвящены доклады старшего научного сотрудника ЛИТ Д. А. Олейника об SPD, старшего научного сотрудника ИФВЭ АН КНР Чжан Сяомей о JUNO, а о распределенной среде обработки данных эксперимента JUNO в ОИЯИ рассказал инженер ЛИТ Н. А. Балашов.

Послеобеденная сессия была посвящена промежуточному программному обеспечению для интеграции гетерогенных вычислительных ресурсов и ресурсов хранения данных. Сотрудники ЛИТ И. С. Пелеванюк и А. Ш. Петросян рассказали об опыте развертывания и использования двух самых популярных на сегодня программных инструментов для распределенного хранения и обработки экспериментальных данных — DIRAC и PanDA соответственно.

learning methods to event reconstruction within the SPD experiment at NICA. IHEP CAS Researcher Xiao Cong Ai dwelled upon the use of the increasingly popular ACTS software package for track reconstruction in various experiments.

The second working day was entirely dedicated to computing and software for experiments. The current status and plans for the further development of software for experiments were presented by the following speakers: Shengsen Sun (BESIII), Ziyang Deng (JUNO), Xingtao Huang (STCF), Weidong Li (CEPC). The concepts of computing and current developments in this area were the subject of reports by MLIT Senior Researcher D. Oleynik (SPD) and IHEP CAS Senior Researcher Xiaomei Zhang (JUNO). MLIT Engineer N. Balashov spoke about the distributed environment for processing data from the JUNO experiment at JINR.

The afternoon session was devoted to middleware for integrating heterogeneous computing and data storage resources. MLIT specialists I. Pelevanyuk and A. Petrosyan shared their experience of deploying and using two most popular software tools for distributed storage and experimental data processing, DIRAC and PanDA, respectively.

Доклады сопровождалась активными дискуссиями, направленными на решение текущих концептуальных проблем экспериментов, одной из которых, как отметил научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков, является отсутствие хорошего канала связи между ОИЯИ и китайскими институтами, в связи с чем организация высокоскоростного канала ОИЯИ – Институт физики высоких энергий Академии наук КНР была признана вопросом первостепенной важности.

При обсуждении перспективных планов дальнейшего сотрудничества директор ЛИТ С. В. Шматов высказал идею о создании в ОИЯИ единого центра уровня Tier-1 для международных экспериментов ФВЭ, проводящихся в Китае, в которых физики ОИЯИ будут принимать участие. Одновременно с этим в Китае должен быть создан центр хранения данных экспериментов на NICA. Было решено вернуться к этому вопросу на следующих совещаниях.

По итогам совещания были определены ключевые направления сотрудничества с китайскими научными центрами.

During the reports and within the time allocated for discussions at the end of working days, there were heated debates aimed at solving current conceptual problems of the experiments under construction. During the discussions, MLIT Scientific Leader V. Korenkov noted that one of the major problems hindering the development of cooperation with Chinese centres in the field of computing was the lack of a decent communication channel between JINR and Chinese institutes. The creation of a high-speed channel JINR – IHEP CAS was unanimously recognized as a top-priority task.

When discussing prospective plans for further cooperation, MLIT Director S. Shmatov expressed the idea of creating a unified Tier-1 centre at JINR for international HEP experiments being conducted in China, in which JINR physicists will participate. At the same time, a data storage centre for the NICA experiments should be created in China. It was decided to return to this issue at subsequent meetings.

Following the meeting, key areas of cooperation with Chinese research centres were identified.