

С 7 по 11 июля в ЛИТ ОИЯИ проходила *11-я Международная конференция «Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании» (GRID'2025)*. Она была посвящена юбилейным датам основателей ЛИТ ОИЯИ: 115-летию со дня рождения М.Г.Мещерякова и 95-летию со дня рождения Н.Н.Говоруна, и проводилась в преддверии празднования предстоящих в 2026 г. 70-летия Объединенного института ядерных исследований и 60-летия Лаборатории информационных технологий.

Мероприятие традиционно привлекло многочисленное сообщество российских и зарубежных специалистов, готовых обсудить возникающие задачи и перспективы, связанные с использованием и развитием распределенных вычислений и грид-технологий, гетерогенных и облачных вычислений в различных областях науки.

В работе конференции приняли участие около 300 ученых из научных центров Армении, Беларуси, Болгарии, Грузии, Египта, Ирана, Казахстана, Китая, Мексики, Руанды, Тайваня, Узбекистана, Франции, ЦЕРН, ЮАР. Россия была представлена участниками из 44 университетов и исследовательских центров.

На открытии участников приветствовали директор ОИЯИ академик Г.В. Трубников, научный руководитель ОИЯИ академик В.А. Матвеев, директор ЛИТ С.В. Шматов и научный руководитель ЛИТ В.В. Кореньков.

В своем докладе Г.В. Трубников представил последние достижения Института, крупные научные проекты, направления исследований и базовые установки, отметив вклад Лаборатории информационных технологий в деятельность ОИЯИ и, в частности, в подготовку кадров и создание цифровой среды в Институте.

Программу продолжил доклад академика А.И. Аветисяна (ИСП РАН) о вызовах, встающих перед современным обществом в области кибербезопасности как следствие широкого внедрения информационных технологий, в том числе с использованием искусственного интеллекта. Высокопроизводительные вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой были рассмотрены в докладе академика И.А. Каляева (НИИ МВС ЮФУ, Таганрог). В ходе доклада были представлены российские разработки в этой области. Член-корреспондент РАН В.В. Воеводин (НИФЦ МГУ, филиал МГУ в Сарове) обозначил

On 7–11 July, the *11th International Conference “Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education” (GRID'2025)* took place at MLIT JINR. This year the conference was dedicated to MLIT founders, namely, the 115th anniversary of the birth of M. Meshcheryakov and the 95th anniversary of the birth of N. Govorun. Besides, it was held on the eve of the celebration of the 70th anniversary of the Joint Institute for Nuclear Research and the 60th anniversary of the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, which will take place in 2026.

The conference traditionally attracted a large community of Russian and foreign experts ready to discuss emerging challenges and prospects related to the use and development of distributed computing and grid technologies, heterogeneous and cloud computing in various fields of science.

About 300 scientists from research centres of Armenia, Belarus, Bulgaria, China, Egypt, France, Georgia, Iran, Kazakhstan, Mexico, Rwanda, South Africa, Taiwan, and Uzbekistan, as well as from CERN, took part in the conference. Russia was represented by participants from 44 universities and research centres.

At the opening of the conference, the participants were welcomed by JINR Director G. Trubnikov, JINR Scientific Leader V. Matveev, MLIT Director S. Shmatov, and MLIT Scientific Leader V. Korenkov.

In his report, G. Trubnikov provided an overview of the Institute's latest achievements, large-scale scientific projects, research areas, and basic facilities, underlining the contribution of the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies to JINR's activities and, in particular, to the training of personnel and the creation of a digital environment at the Institute.

The programme continued with a talk by Academician A. Avetisyan (ISP RAS) on challenges that face modern society in the field of cybersecurity as a result of the widespread introduction of information technologies, including the application of artificial intelligence. High-performance computing systems with a reconfigurable architecture were considered in the report by Academician I. Kalyaev (RI MCS SFedU, Taganrog). During the talk, Russian developments in this area were presented. RAS Corresponding Member V. Voevodin (RCC MSU, MSU branch in Sarov) identified supercomputer co-design as the central problem of modern supercom-

суперкомпьютерный кодизайн как центральную проблему современных суперкомпьютерных технологий и параллельных вычислений. С докладом о статусе реализации проекта межуниверситетской квантовой сети и первых шагах в направлении построения защищенной цифровой инфраструктуры нового поколения выступил В. Е. Велихов (НИЦ «Курчатовский институт»). Член-корреспондент РАН Р. Л. Смелянский (МГУ) представил видение того, какой будет вычислительная инфраструктура будущего, отметив, что основным двигателем развития вычислительных технологий являются прикладные нужды. Организация ресурсоемкого компьютерного моделирования в режиме ре-

ального времени стала темой доклада А. Б. Дегтярева (СПбГУ).

Выступление В. В. Коренькова (ОИЯИ) было посвящено истории и современному состоянию распределенных вычислений в ОИЯИ, включая тенденции их развития для крупномасштабных научных проектов. О пути, который проделала Лаборатория информационных технологий за прошедшие 60 лет, рассказала Т. А. Стриж (ОИЯИ).

О том, какие задачи научной программы ОИЯИ решаются с использованием суперкомпьютера «Говорун», рассказал Д. В. Подгайный (ОИЯИ), анон-

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова, 7–11 июля.
Участники 11-й Международной конференции «Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании»



The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 7–11 July. Participants of the 11th International Conference “Distributed Computing and Grid Technologies in Science and Education”

puter technologies and parallel computing. V. Velikhov (NRC “Kurchatov Institute”) made a report on the status of the implementation of the inter-university quantum network (IUQN) project and the first steps towards building a secure digital infrastructure of the new generation. RAS Corresponding Member R. Smelyansky (MSU) presented a vision of what the computing infrastructure of the future will be like, pointing out that the major driver of the computing technology development is applied needs. The report by A. Degtyarev (SPbSU) focused on

the organization of resource-intensive computer modeling in real time.

The talk by V. Korenkov (JINR) was devoted to the history of development and current state of distributed computing at JINR, including trends in the development of distributed computing for large-scale scientific projects. T. Strizh (JINR) spoke about the path that the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies has taken over the past 60 years since its establishment.

сировав завершение нового этапа модернизации, реализованного совместно ЛИТ и группой компаний РСК. В результате модернизации общая пиковая производительность СК «Говорун» достигла 2,2 Пфлопс для операций с двойной точностью. На примере модернизации суперкомпьютера «Говорун» в 2024–2025 гг. А. А. Московский (ЗАО «РСК Технологии») представил аппаратно-программные решения РСК — ведущего российского разработчика и интегратора инновационных суперкомпьютерных решений.

Ряд пленарных докладов был посвящен вопросам компьютерного и программного обеспечения для мегасайенс-проектов. О распределенной обработке и хранении данных эксперимента VM@N в свете подготовки к Run 9 рассказал К. В. Герценбергер (ОИЯИ). А. В. Тараненко (ОИЯИ) представил результаты полномасштабного моделирования экспериментальной установки MPD и методы анализа данных. Д. А. Олейник (ОИЯИ) сделал доклад о ходе реализации задач по разработке ПО и компьютерного эксперимента SPD, отметив значительный прогресс в разработке комплекса промежуточного программного обеспечения, отвечающего за многоступенчатую, высокопропускную обработку экспериментальных данных. С. Гнатич (ОИЯИ) рассказал о разработке ПО для эксперимента

MPD. Ю. Андреева (ЦЕРН) представила статус и планы проекта WLCG (Worldwide LHC Computing Grid), который на протяжении более 20 лет с успехом развивается и продолжает решать задачи распределенных вычислений для экспериментов на Большом адронном коллайдере. Сюаньтун Чжан (ИФВЭ, Китай) рассказал об организации работы распределенных вычислений ИФВЭ для международных физических коллабораций, а Сяомэй Чжан (ИФВЭ, Китай) сделала доклад о распределенной вычислительной системе нейтринного эксперимента JUNO. Доклад А. Ю. Царегородцева (CPPM-IN2P3-CNRS, Франция) был посвящен статусу и развитию платформы распределенных вычислений DIRAC. О. И. Семенов (ИТЭР-Центр, Россия) сделал доклад о создании и развитии проекта Russian Scientific Network for Fusion Research, направленного на создание единой научной сети для исследований в области термоядерного синтеза. О комплексной системе мониторинга, автоматизации и анализа для вычислительного кластера Института физики высоких энергий им. А. А. Логунова рассказал В. В. Котляр (ИФВЭ НИЦ КИ).

В. В. Топорков (МЭИ) рассказал о стратегии планирования многопрофильных рабочих процессов и управлении ресурсами в облачных вычислениях.

D. Podgainy (JINR) enlarged upon the tasks of the JINR scientific programme solved using the Govorun supercomputer, announcing the completion of a new stage of modernization, implemented jointly by MLIT and the RSC Group of Companies. As a result of the modernization, the overall peak performance of the Govorun supercomputer reached 2.2 PFlops for double-precision operations. Using the example of the modernization of the Govorun supercomputer in 2024–2025, A. Moskovsky (RSC Technologies) presented the hardware and software solutions of the RSC, a leading Russian developer and integrator of innovative supercomputer solutions.

A number of plenary reports were devoted to computing and software for megascience projects. K. Gertsenberger (JINR) talked about the distributed processing and storage of VM@N experiment data in the light of preparations for Run 9. A. Taranenko (JINR) presented the results of the full-scale modeling of the MPD experimental facility and data analysis methods. D. Oleynik (JINR) delivered a talk on the progress of implementing tasks on the development of the software and computing of the SPD experiment, noting considerable progress in elaborating a set of middleware responsible for the multi-stage, high-throughput

processing of experimental data. S. Hnatic (JINR) spoke about the development of software for the MPD experiment. Yu. Andreeva (CERN) presented the status and plans of the WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) project, which has been successfully developing and continues to solve distributed computing tasks for the experiments at the Large Hadron Collider for over 20 years. Xuantong Zhang (IHEP, China) spoke about the organization of IHEP distributed computing for international physics collaborations, and Xiaomei Zhang (IHEP, China) gave a talk on the distributed computing system of the JUNO experiment. The report by A. Tsaregorodtsev (CPPM-IN2P3-CNRS, France) was devoted to the status and development of the DIRAC platform. O. Semenov (ITER Centre, Russia) made a report on the creation and development of the Russian Scientific Network for Fusion Research project, aimed at building a unified scientific network for research in the field of thermonuclear fusion. V. Kotliar (IHEP NRC KI) talked about a comprehensive monitoring, automation and analysis system for the computing cluster of the Logunov Institute for High Energy Physics.

Тематика была продолжена в докладе Н. А. Балашова (ОИЯИ) о статусе облачной инфраструктуры ОИЯИ и распределенной информационно-вычислительной платформы, интегрирующей облачные ресурсы организаций государств-членов ОИЯИ.

Доклад о высокопроизводительных вычислениях в радиационной биологии сделал А. Н. Бугай (ОИЯИ), отметив, что коллеги из ЛРБ используют мощности СК «Говорун», в том числе с применением методов глубокого машинного обучения. С экспериментальной программой коллаборации ARIADNA, созданной для реализации прикладных исследований на ускорительном комплексе NICA, участников конференции ознакомил О. В. Белов (ОИЯИ). Большой интерес вызвал доклад члена-корреспондента РАН М. В. Фёдорова (ИППИ РАН) о суперкомпьютерном моделировании и машинном обучении в молекулярных науках. Докладчик отметил, что оцифровка химической информации с помощью искусственного интеллекта (ИИ) и с использованием гибридных методов ИИ обладает огромным потенциалом для развития самых разных сфер в науке и инновациях. Биоинформатика как информатика на основе биокомпьютерных технологий, хранилищ информации ДНК и нанобиоэлектроники и ее применение были рассмотрены в докладе В. Д. Лахно (ИМПБ РАН).

В. А. Сухомлин (МГУ) посвятил свое выступление современным стандартам и трендам подготовки профессиональных кадров высшей квалификации в области информационных технологий. Н. Г. Багдасарян (МГТУ) сделала доклад об институциональной трансформации в эпоху ИИ и вызовах, которые стоят перед современными научными школами. В докладе А. А. Артамонова (НИЯУ МИФИ) речь шла о методологии интеллектуального анализа научно-технической информации.

О подходах к созданию решений для задач HPC, ЦОД и облаков рассказал С. В. Плюсин (ООО «Е-Флопс»). Современный взгляд на построение горизонтально масштабируемого решения для задач хранения большого объема данных был представлен в докладе С. В. Богатырева (технологическая компания YADRO). А. В. Богданов (СПбГУ, Россия) рассказал о перспективной архитектуре Data Mesh, которая предполагает изменение подхода к управлению данными и подходит для решения задач мирового класса, обладая при этом гибкостью облачных систем. Два метода популяционного отжига, реализованные в гибридной архитектуре MPI/CUDA, были представлены в докладе Л. Н. Щура (ИТФ, НИУ ВШЭ).

V. Toporkov (MPEI) delivered a talk on the strategy of planning multidisciplinary work processes and resource management in cloud computing. The topic was continued in the report by N. Balashov (JINR) on the status of the JINR cloud infrastructure and the distributed information and computing platform that integrates the cloud resources of the JINR Member States' organizations.

A. Bugay (JINR) made a report on high-performance computing in radiation biology, highlighting that LRB colleagues employ the capacities of the Govorun supercomputer, including the application of deep machine learning methods. O. Belov (JINR) introduced the conference participants to the research programme of the ARIADNA collaboration, created to implement applied research at the NICA accelerator complex. The talk by RAS Corresponding Member M. Fedorov (IITP RAS) on supercomputer modeling and machine learning in molecular sciences evoked great interest. It was emphasized that the digitalization of chemical information applying artificial intelligence and hybrid AI methods had enormous potential for the development of a wide variety of areas in science and innovation. Bioinformatics, as informatics based on biocomputer technologies, DNA information

storage and nanobioelectronics, and its applications were discussed in the report by V. Lakhno (IMPB RAS).

V. Sukhomlin (MSU) devoted his presentation to modern standards and trends in training highly qualified professionals in the field of information technologies. N. Bagdasaryan (MSTU) gave a talk on institutional transformation in the era of AI and challenges facing modern scientific schools. The report by A. Artamonov (NRNU MEPhI) focused on the methodology of the intelligent analysis of scientific and technical information

S. Plyusnin (E-Flops LLC) enlarged upon approaches to creating solutions for HPC, data centres, and clouds. A modern view on building a horizontally scalable solution for the tasks of storing large data volumes was presented in the talk by S. Bogatyrev (YADRO tech company). A. Bogdanov (SPbSU) spoke about the promising Data Mesh architecture, which involves changing the approach to data management and is suitable for solving world-class tasks, while possessing the flexibility of cloud systems. Two methods of population annealing implemented in the MPI/CUDA hybrid architecture were considered in the report by L. Shchur (ITP, HSE University).

На конференции также были представлены пленарные доклады, посвященные активно развивающимся технологиям и методам машинного обучения. Гибридный искусственный интеллект как объединение высокопроизводительных вычислений, нейронных сетей и точных математических моделей стал темой доклада Л. Б. Соколинского (ЮУрГУ). Ф. Д. Ратников (НИУ ВШЭ) посвятил свое выступление особенностям суррогатных моделей на основе ИИ для экспериментов по физике частиц. Он сделал вывод, что суррогатные модели оказываются существенным подспорьем в задачах, требующих масштабного моделирования для интерпретации результатов, что, безусловно, относится к физике высоких энергий. А. Е. Шевель (ПНПФ, ИТМО) в своем докладе рассказал о больших языковых моделях в физике высоких энергий и будущих разработках в этом направлении.

В рамках GRID'2025 были организованы два круглых стола. Первый был посвящен выстраиванию работы совместной научно-учебной лаборатории

Санкт-Петербургского государственного университета и ОИЯИ. Лаборатория создается для решения задач в области информационных технологий в физике высоких энергий и подготовки квалифицированных кадров. Участники второго круглого стола обсудили вопросы создания и развития информационно-аналитических платформ. В частности, детально обсуждалось выстраивание цифровой экосистемы ОИЯИ как комплексной цифровой среды, объединяющей большое число информационных сервисов и бизнес-процессов.

Всего за пять дней работы GRID'2025 было представлено 37 пленарных и 127 секционных докладов, проведены плодотворные обсуждения и дискуссии.

Во время закрытия конференции были сказаны слова благодарности организационному комитету за высокий уровень проведения конференции.

Презентации представленных докладов и фотоматериалы размещены на сайте конференции grid2025.jinr.ru. Избранные труды будут опубликованы в журнале ЭЧАЯ.

The conference also featured plenary reports on rapidly developing machine learning technologies and methods. Hybrid artificial intelligence, as a combination of high-performance computing, neural networks, and precise mathematical models, was the topic of the talk by L. Sokolinsky (SUSU). F. Ratnikov (HSE University) devoted his report to the features of AI-based surrogate models for particle physics experiments. He concluded that surrogate models were of considerable help in tasks that require large-scale modeling to interpret results, which certainly applies to high-energy physics. A. Shevel (PNPI, ITMO) talked about large language models in high-energy physics and future developments in this area.

Two round tables were organized within GRID'2025. The first one was devoted to the organization of the work of the joint scientific and educational laboratory of Saint Petersburg State University and JINR. The laboratory is being created to solve tasks in the field of information

technologies in high-energy physics and the training of qualified personnel. The participants of the second round table discussed the creation and development of information and analytical platforms. In particular, the development of the JINR Digital EcoSystem as a complex digital environment integrating a multitude of information services and business processes was discussed in detail.

During the five days of GRID'2025, 37 plenary and 127 sessional talks were delivered and fruitful discussions were held.

At the closing of the conference, words of gratitude were expressed to the Organizing Committee for the high level of holding the conference.

The presentations of the talks and photos are available at grid2025.jinr.ru. Selected proceedings of the conference will be published in the journal "Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei".