

**NUCLEAR ELECTRONICS & COMPUTING
(NEC'2015)**

XXV International Symposium

Becici, Budva, Montenegro, 28 September – 2 October 2015

Proceedings of the Symposium

**ЯДЕРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И КОМПЬЮТИНГ
(NEC'2015)**

XXV Международный симпозиум

Бечичи, Будва, Черногория, 28 сентября – 2 октября 2015 г.

Труды симпозиума

The present volume contains selected articles on materials of reports presented at the regular XXV Symposium on Nuclear Electronics and Computing (NEC'2015) which was held on 28 September–2 October 2015, Montenegro (Budva). The symposium was dedicated to the 60th anniversary of the Joint Institute for Nuclear Research (JINR). The symposium attendees are leading specialists in the field of advanced computing and network technologies, distributed computing as well as GRID and cloud computing, and nuclear electronics. For the eighth time the organizers of the symposium were JINR and CERN, and JINR and CERN delegations were most representative at all the symposia.

The topics of the NEC'2015 symposium:

- Detector & Nuclear Electronics;
- Triggering, Data Acquisition, Control Systems;
- Distributed Computing, GRID & Cloud Computing;
- Computing for Large Scale Accelerator Facilities (LHC, FAIR, NICA, etc.);
- Computations with Hybrid Systems (CPU, GPU, Coprocessors);
- Workload Management Systems in Applied Research and BigData;
- Non-relational Databases and Heterogeneous Repositories;
- Innovative IT Education with the Use of IT-Technologies.

In 2015 the symposium gathered the scientists from 13 countries (Russia, Switzerland, Bulgaria, France, Germany, Italy, USA, UK, Czech Republic, Belarus, Japan, Georgia, and Myanmar). The organizers of the NEC symposia traditionally paid particular attention to young scientists and specialists. The NEC conferences attracted an impressive number of such attendees which reached 35% of the total number of participants.

The symposium web-site and slides with all the presentations can be found at <http://nec2015.jinr.ru>.

Vladimir Korenkov, NEC'2015 co-chairman

Настоящий выпуск журнала содержит избранные статьи по материалам докладов, представленных на традиционном Симпозиуме по ядерной электронике и компьютерингу (NEC'2015), который проходил с 28 сентября по 2 октября 2015 г. в Черногории (Будва). Симпозиум был посвящен 60-летию образования Объединенного института ядерных исследований. В нем приняли участие ведущие специалисты в области современных компьютерных и сетевых технологий, распределенных грид- и облачных вычислений и ядерной электроники. В восьмой раз организаторами симпозиума были ОИЯИ и ЦЕРН, и делегации этих институтов являются наиболее представительными.

В программу симпозиума были включены следующие секции:

- ядерная электроника и системы контроля и автоматизации;
- триггерные системы и системы сбора данных;
- распределенные вычисления; грид-компьютинг и облачные вычисления;
- вычисления на гибридных системах;
- компьютеринг для крупномасштабных ускорительных центров (LHC, FAIR, NICA и др.);
- системы управления и хранения данных в прикладных исследованиях и большие данные (BigData);
- нереляционные базы данных и гетерогенные репозитории;
- инновационное обучение с использованием информационных технологий.

Участниками NEC'2015 были представители 13 стран (России, Швейцарии, Болгарии, Франции, Германии, Италии, США, Великобритании, Чехии, Белоруссии, Японии, Грузии и Мьянмы). Организаторы симпозиума неизменно придают большое значение участию молодежи — не менее 35% участников являются молодыми учеными и специалистами.

Сайт симпозиума и все материалы докладов доступны по адресу <http://nec2015.jinr.ru>.

Владимир Кореньков, сопредседатель NEC'2015

Program Committee

O. Abdinov (IoP, Baku, Republic of Azerbaijan)
A. Afanasiev (ИТП, RAS, Russian Federation)
J. Andreeva (CERN, Geneva)
S. Backovic (University Mediterranean, Podgorica, Montenegro)
I. Bird (CERN, Geneva)
A. Bogdanov (SPbSU, Saint Petersburg, Russian Federation)
F. D. Buzatu (IFA, Magurele-Bucharest, Romania)
P. Fuhrmann (DESY, Hamburg, Germany)
I. Golutvin (JINR, Dubna)
V. Ilyin (RRC KI, Moscow, Russian Federation)
V. Kantser (ASM, Chisinau, Republic of Moldova)
A. Klimentov (BNL, Upton, USA)
M. Kasemann (DESY, Hamburg, Germany)
Kaushik De (University of Texas at Arlington, USA)
M. Korotkov (CNIR MSU, Moscow, Russian Federation)
L. Kostov (BNRA, Republic of Bulgaria)
Y. Legre (CNRS National Grid & Cloud Institute, France)
S. C. Lin (Academia Sinica, Taiwan)
B. Nergui (IofI MAS, Ulan Bator, Mongolia)
H. Newman (Caltech, Pasadena, USA)
V. Sahakyan (ИАР, Yerevan, Republic of Armenia)
M. Lokajicek (IP ASCR, Prague, Czech Republic)
V. Matveev (JINR, Dubna)
N. Rusakovich (JINR, Dubna)
N. Shumeiko (NSECPHEP, Minsk, Republic of Belarus)
N. H. Sweilam (Cairo University, Egypt)

A. Tsaregorodtsev (CPPM-IN2P3-CNRS, Marseille, France)
V. Velikhov (RRC KI, Moscow, Russian Federation)
I. Vankov (INRNE BAS, Sofia, Republic of Bulgaria)
G. Zinovjev (ИТП, Kiev, Ukraine)

Программный комитет

О. Абдинов (ИФ, Баку, Республика Азербайджан)
А. Афанасьев (ИИТП РАН, Россия)
Ю. Андреева (ЦЕРН, Швейцария)
С. Бачкович (Средиземноморский университет, Подгорица, Черногория)
Я. Бёрд (ЦЕРН, Швейцария)
А. Богданов (СПбГУ, Россия)

Ф. Д. Бузату (ИАФ, Мэгуреле-Бухарест, Румыния)
П. Фурман (DESY, Гамбург, Германия)
И. Голутвин (ОИЯИ, Дубна)
В. Ильин (ННЦ «КИ», Москва, Россия)

В. Канцер (АНМ, Кишинев, Молдова)

А. Климентов (BNL, Аптон, США)
М. Каземан (DESY, Гамбург, Германия)
Каушек Де (Техасский университет, США)
М. Коротков (ЦНИР МГУ, Москва, Россия)
Л. Костов (АЯР, Болгария)
Я. Легре (CNRS, Франция)

С. Ц. Лин (Академия Синика, Тайвань)
Б. Нергуи (ИФ МАН, Улан-Батор, Монголия)
Х. Ньюман (Калтех, Пасадена, США)
В. Саакян (ИИПА, Ереван, Армения)

М. Локайчек (ИФ АН ЧР, Прага, Чехия)

В. Матвеев (ОИЯИ, Дубна)
Н. Русакович (ОИЯИ, Дубна)
Н. Шумейко (ЦФЧВЭ ИЯП БГУ, Минск, Белоруссия)
Н. Х. Свейлам (Каирский университет, Египет)
А. Царегородцев (CPPM-IN2P3-CNRS, Марсель, Франция)
В. Велихов (ННЦ «КИ», Москва, Россия)

И. Ванков (ИЯИЯЭ БАН, София, Болгария)

Г. Зиновьев (ИТФ, Киев, Украина)

Organizing Committee

V. V. Korenkov (JINR), co-chairperson
I. Bird (CERN), co-chairperson
P. V. Zrelov (JINR), deputy chairperson
E. A. Tikhonenko (JINR), scientific secretary
S. Backovic (University Mediterranean)
N. V. Gorbunov (JINR)
P. Hristov (CERN)
A. Khrgian (Jadran Group)
T. Kurtyka (CERN)
L. Mapelli (CERN)
Yu. K. Potrebenikov (JINR)
V. I. Prihodko (JINR)
S. I. Sidortchuk (JINR)
D. B. Stankus (JINR)
T. A. Strizh (JINR)
I. Vankov (INRNE BAS)
T. N. Zaikina (JINR)
N. I. Zhuravlev (JINR)

Организационный комитет

В. В. Кореньков (ОИЯИ) — сопредседатель
Я. Бёрд (ЦЕРН) — сопредседатель
П. В. Зрелов (ОИЯИ) — зам. председателя
Е. А. Тихоненко (ОИЯИ) — ученый секретарь
С. Бачкович (Средиземноморский университет)
Н. В. Горбунов (ОИЯИ)
П. Христов (ЦЕРН)
А. Хргиан (компания «Jadran Group»)
Т. Куртыка (ЦЕРН)
Л. Мапелли (ЦЕРН)
Ю. К. Потребеников (ОИЯИ)
В. И. Приходько (ОИЯИ)
С. И. Сидорчук (ОИЯИ)
Д. Б. Станкус (ОИЯИ)
Т. А. Стриж (ОИЯИ)
И. Ванков (ИЯИЯЭ БАН)
Т. Н. Заикина (ОИЯИ)
Н. И. Журавлев (ОИЯИ)