



Joint Institute for Power and Nuclear  
Research – Sosny  
B. I. Stepanov Institute of Physics  
National Academy of Sciences of Belarus  
Belarusian State University  
Joint Institute for Nuclear Research

## **NONLINEAR PHENOMENA IN COMPLEX SYSTEMS**

*Fractals, Chaos, Phase Transitions,  
Self-organization*

**Minsk, Belarus**

JUNE 19 – 23, 2023

**XXX Anniversary International  
Seminar**

**Program**

<http://npcs.j-npcs.org/>

Minsk, 2023

### **Monday, June 19, 09.00-18.10**

9.00 - 10.00 Registration  
10.00 - 10.15 Opening  
10.15 - 11.45 Plenary Session  
11.45 - 12.10 Coffee-Break  
12.10 - 13.10 Plenary Session  
13.10 - 14.00 Lunch  
14.00 - 16.00 Session: Quantum and Classical Electrodynamics, Gravity  
16.00 - 16.30 Coffee-Break  
16.30 - 18.10 Session: Nuclei, Particles and Mathematics

### **Tuesday, June 20, 09.35-18.10**

09.35 - 11.00 Plenary Session  
11.00 - 11.30 Coffee-Break  
11.30 - 13.00 Plenary Session  
13.00 - 14.00 Lunch  
14.00 - 15.40 Session: Particles  
15.40 - 16.10 Coffee-Break  
16.10 - 18.10 Session: Particles

### **Wednesday, June 21, 09.35 – 17.00**

09.35 - 11.10 Plenary Session  
11.10 - 11.40 Coffee-Break  
11.40 - 13.00 Session: Particles  
13.00 - 14.00 Lunch  
14.00 - 15.00 Session: Mathematics and Fields  
15.00 - 15.30 Coffee-Break  
15.30 - 17.00 Session: Modelling and Safety Related Analyses of NPP

### **Thursday, June 22, 09.35 – 14.00**

09.35 - 11.15 Plenary Session  
11.15 - 11.30 Coffee-Break  
11.30 - 13.10 Session: Medicine, Biological and Chemical systems  
13.10 - 14.00 Lunch

### **Friday, June 23, 09.35 – 16.00**

09.35 - 10.50 Plenary Session  
10.50 - 11.20 Coffee-Break  
11.20 - 13.00 Plenary Session  
13.00 - 14.00 Lunch  
14.00 - 15.30 Session: Posters  
15.30 - 16.00 Final Discussion: Problems, Perspectives, Philosophy  
16.00 – Closing

**Monday, June 19, 09.00-18.10**

**9.00 – 10.00 Registration**

**10.00 - Opening 15 min**

Trifonov A.G., Lukashovich A.G., Tolstik A.L., Shaparau V.A.

**10.15 - 11.45 Plenary Session**

Chairman: Trifonov A.G.

1. **E.C. Kokoulina** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “Феноменология большой множественности в лептонных и адронных взаимодействиях” (30 min)
2. **H.V. Grushevskaya** and G.G. Krylov (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “Graphene magneto-optics and plasmonics” (30 min)
3. **Alexander Shalyt-Margolin** (Research Institute for Nuclear Problems, BSU, Minsk, Belarus) “The equivalence principle, holographic principle and quantum-gravitational corrections for regge calculus” (30 min)

**11.45 - 12.10 Coffee-Break**

**12.10 - 13.10 Plenary Session**

Chairman: Grushevskaya H.V.

1. **Alexei Tolstik** (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “Laser beam transformation and material diagnostics by dynamic holography methods” (30 min)
2. **М.Л. Хейфец** (ИПФ НАН Беларуси) “Синерготехнологии формирования поверхностей изделий” (30 min)

**13.10 - 14.00 Lunch**

**14.00 - 16.00 Quantum and Classical Electrodynamics, Gravity**

Chairman: Shalyt-Margolin A.E.

1. **P.P. Andrusevich** (Brest State College of Communications) “Internal symmetry of multi-component Majorana fields in presence of electromagnetic and gravitational fields, relation to Dirac-Kähler” (20 min)
2. **N.G. Krylova**, H.V. Grushevskaya (Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus) “Finslerian space-time structures of cosmological heterogeneous phase transitions of first-order” (20 min)
3. **B.A. Kot** (Институт тепло- и массообмена НАН РБ) “Решение нелинейного уравнения типа Лейна – Эмдена для политропных сфер применительно к задачам астрофизики” (20 min)
4. **B.A. Kot** (Институт тепло- и массообмена НАН РБ) “Об одном высокоточном решении нелинейного уравнения радиационного переноса: волна Маршака” (20 min)
5. E.C. Kokoulina, M.L. Levchuk, **M.H. Nevmerzhitskiy**, P.G. Шуляковский (Институт прикладной физики Национальной академии наук Беларуси) “Электромагнитные взаимодействия дейтрона при низких и средних энергиях” (20 min)
6. **S.O. Komarov**, Gorbatsievich A.K., Vereshchagin G.V., Garkun A.S. (Belarusian State University) “High multipole moments of electromagnetic field of a charged particle, asymptotically approaching spherically-symmetric black hole” (20 min)

**16.00 - 16.30 Coffee-Break**

### 16.30 - 18.10 Session: Nuclei, Particles and Mathematics

Chairman: Babichev L.F.

1. **S.N. Sytova**, I.A. Serenkova, O.M. Deryuzhkova, A.N. Kavalenka (Research Institute for Nuclear Problems, BSU, Minsk, Belarus) “Concept of the belarusian electronic encyclopedia on nuclear data” (20 min)
2. **D.S. Martyanov**, Capote R., Quesada J.-M. (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny, NASB, Minsk, Belarus) “Shape corrections to a deforming nucleus in coupled-channel optical model calculations” (20 min)
3. **S.V. Anishchenko**, Gurinovich A.A., Baryshevsky V.G. (Research Institute for Nuclear Problems, BSU, Minsk, Belarus) “Scattering of relativistic electron beams by a node mesh in high-current vircators” (20 min)
4. **S. Anishchenko**, P. Bogdanovich, A. Gurinovich, D. Leonenko (Research Institute for Nuclear Problems, BSU, Minsk, Belarus) “Helical flux compression generator with double-end initiation” (20 min)
5. **Anatoly Zhereło** (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “On one approximate formula for functionals on multidimensional Wiener process” (20 min)

**Tuesday, June 20, 09.35-18.10**

**09.35 - 11.00 Plenary Session**

Chairman: Shaparau V.A.

1. **L.F. Babichev** (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny) “High-performance computing at the Institute "JIPNR-Sosny" and their use in problems of nuclear power engineering, physics of heavy ion colliders and modeling of reactor neutrino spectra” (30 min)
2. **И.Г. Зарубина** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) «Современная визуализация в эмульсии ядерных следов» (20 min)
3. **П.И. Зарубин** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) «Обзор исследований альфа-частичных состояний во фрагментации релятивистских ядер в ядерной эмульсии» (45 min)

**11.00 - 11.30 Coffee-Break**

**11.30 - 13.00 Plenary Session**

Chairman: Babichev L.F.

1. **Д.О. Кривенков**, Лукстиныш Ю. (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “Краткий обзор результатов гиперядерной конференции 2022 в Праге и поиск нейтроноизбыточных гиперядер в Дубне” (30 min)
2. **Alexander Korzenev** on behalf of the SPD collaboration (Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia) “Spin physics detector at NICA” (30 min)
3. **М.В. Галынский** (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Двойная спиновая асимметрия в упругих процессах  $e\vec{p} \rightarrow \bar{e}p$  и  $\bar{e}\vec{p} \rightarrow ep$  в случае параллельных спинов” (30 min)

**13.00 - 14.00 Lunch**

**14.00 - 15.40 Session: Particles**

Chairman: Galynskii M.V.

1. **O.V. Rogachevsky** (Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia) “Two particle correlations and fractal analysis of events in nuclear collisions” (20 min)
2. **Yu.D. Chernichenko**, L.P. Kaptari (Gomel State Technical University, Belarus) “Leptonic decay widths for the composite system of two spin particles with arbitrary masses in the relativistic quasipotential” (20 min)
3. **В.И. Лашкевич**, О.П. Соловцова и Л.П. Каптарь (Гомельский государственный технический университет) “Аналитические расчеты вкладов в аномальные магнитные моменты лептонов от поляризации вакуума четырьмя лептонными петлями” (20 min)
4. **S.L. Avakyan**, E.Z. Avakyan (Gomel State Technical University, Belarus) “Radiative decays of light mesons” (20 min)
5. **Е.З. Авакян**, С.Л. Авакян (Гомельский государственный технический университет) “Полулептонные распады мезонов” (20 min)

**15.40 - 16.10 Coffee-Break**

## 16.10 - 18.10 Session: Particles

Chairman: Rogachevsky O.V.

1. **A.B. Иванов** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “Particle identification in SPD” (20 min)
2. **P.P. Ахунзянов** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “Study of inclusive  $\pi^0$  production at SPD” (20 min)
3. **H.C. Рогачева** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “ $K_S^0$  reconstruction study in SPD” (20 min)
4. L.F. Babichev, O.V. Rogachevsky, **Y.A. Rusak** (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny) “Determination of criteria for phase transitions in nuclear matter in Monte-Carlo simulations of heavy ion collisions using different generators” (20 min)
5. **A.Yu. Manko**, R.G. Shulyakovsky (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “Two-photon production WW pair at the LHC: leptonic and hadron channels decay” (20 min)
6. **Y. N. Chudnova**, T. V. Shishkina (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “The lowest order radiative correction to the process of muon-antimuon production on electron-positron beams” (20 min)

**Wednesday, June 21, 09.35-17.00**

**09.35 - 11.10 Plenary Session**

Chairman: Babichev L.F.

1. **Yu.A. Kurochkin**, N.D. Shaikovskaya (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “On the center of mass theorem in three-dimensional Lobachevsky space” (30 min)
2. **V.N. Chizhevsky**, M.V. Lakhmitski, S.Ya. Kilin (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “Image processing with an optoelectronic artificial spiking neuron” (35 min)
3. **V.M. Red’kov**, A.V. Ivashkevich, A.V. Bury, V.V. Kisel (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “Spin 2 particle with anomalous magnetic moment in presence of uniform magnetic field, exact solutions and energy spectra” (30 min)

**11.10 - 11.40 Coffee-Break**

**11.40 - 13.00 Session: Particles**

Chairman: Babichev L.F.

1. **Yu.A. Kurochkin** and V.S. Otchik (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “On the energy spectrum of the relativistic hydrogen atom in the Lobachevsky space” (20 min)
2. A.V. Ivashkevich, **V.M. Red’kov** (Institute of Physics of National Academy of Belarus) “Nonrelativistic approximation in the Pauli – Fierz theory for a spin 3/2 particle” (20 min)
3. A.V. Ivashkevich, A.V. Bury, **V.M. Red’kov**, V.V. Kisel (Institute of Physics, NASB, Minsk, Belarus) “On new form of the 50-component theory for spin 2 particle with anomalous magnetic moment in the basis of tensors of 2-nd and 3-rd ranks” (20 min)
4. A.V. Ivashkevich, **A.V. Bury**, V.M. Red’kov, V.V. Kisel (Institute of Physics of National Academy of Belarus) “50-component theory for spin 2 particle, plane wave solutions, massive and massless cases” (20 min)

**13.00 - 14.00 Lunch**

**14.00 - 15.00 Session: Mathematics and Fields**

Chairman: Krylov G.G.

1. **A.V. Baran**, V.V. Kudryashov (Institute of Physics of National Academy of Belarus) “Two solutions of quasi-angular equation in the two Coulomb centers problem in the two-dimensional Lobachevsky space” (30 min)
2. Praskowya D. Serowa, Ivan A. Kovalew and **Dmitry W. Serow** (State Institute of Economics, Finance, Law and Technology) “Four Colouring Problem Status in Birkhoff Curves Theory” (30 min)

**15.00 - 15.30 Coffee-Break**

**15.30 - 17.00 Session: Modelling and Safety Related Analyses of NPP**

Chairman: Trifonov A.G.

1. **E. Mikhalycheva**, A. Trifonov (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny) “Probabilistic Safety Analysis of the Average LOCA Accidents in the VVER-Reactor Plant” (30 min)
2. **I. Rudziankou**, L. Babichev (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny) “Evolution of neutrino spectrum of VVER-1200 NPP during second loadout campaign” (30 min)
3. **A.C. Ходько**, А.Г. Трифонов (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Организация термоконвективных потоков при запуске мокрой градирни” (30 min)

***Thursday, June 22, 9.35-14.00***

**09.35 - 11.15 Plenary Session**

Chairman: Trifonov A.G.

1. **V.A. Shaparau** (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny, Minsk, Belarus) “Nonperturbative Effects in QCD Jet” (30 min)
2. **A.I. Melker**, M.A. Krupina, A.N. Matvienko, E.O. Zabrodin (St. Petersburg Academy of Sciences on Strength Problems, St. Petersburg, Russia) "Periodic system of fullerenes: the column of six-fold symmetry" (25 min)
3. **Alexander I. Melker** (St. Petersburg Academy of Sciences on Strength Problems, St. Petersburg, Russia) "Nuclear geometry and symmetry: from hydrogen to manganese" (25 min)
4. Halina Grushevskaya and **George Krylov** (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “Topologically non-trivial model of electrostatically confined graphene quantum dots” (20 min)

**11.15 - 11.30 Coffee-Break**

**11.30 - 13.10 Session: Medicine, Biological and Chemical systems**

Chairman: Kuvshinov A.V.

1. **Е.А. Шапорова**, Василевич С.В., Стойко С.О. (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАНБ) “Оценка возможности технического состояния узлов трения авиационного двигателя по результатам исследования масла” (20 min)
2. **О.Б. Коренькова**, Радкевич А.В. (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАНБ) “Изучение влияния борной кислоты в различной концентрации на состояние радионуклида рутения-106 в водных растворах в присутствии гидроксоформ железа (III)” (20 min)

3. **А.М. Зарубо**, Радкевич А.В., Вороник Н.И. (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАНБ) “Поведение металл-ионов в зависимости от их концентрации в растворе” (20 min)
4. Сидоренко А.В., **Солодухо Н.А.** (Белорусский государственный университет, Минск) “Информационные параметры для определения умственной усталости пациентов при дистонии и рассеянном склерозе” (20 min)
5. **A.V. Kuvshinov** (Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus) “Digital technologies in dentistry. Basic provisions and aspects of nonlinearity” (20 min)

**13.10 - 14.00 Lunch**

**Friday, June 23, 09.35-16.00**

**9.35 - 10.50 Plenary Session**

Chairman: Trifonov A.G.

1. **S.N. Sytova**, A.R. Bartkevich, K.A. Verenich, V.V. Haurilavets, A.P. Dunets, A.N. Kavalenka, N.I. Polyak, A.L. Kholmeckii, S.V. Charapitsa (Institute for Nuclear Problems, Belarusian State University) “Use of semantic technologies within the portal of nuclear knowledge BelNET” (45 min)
2. **O.M. Bovarkin**, I.O. Boyarkina, V.V. Makhnatch (International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University) “Processes with the lepton flavor violation at muon colliders” (30 min)

**10.50 - 11.20 Coffee-Break**

**11.20 - 13.00 Plenary Session**

Chairman: Trifonov A.G.

1. Б.М. Базров, Ерофеев М.Н. (ИМАШ РАН), **Хейфец М.Л.**, Гаркун А.С., Гуревич В.Л. (ИПФ НАНБ), Попок Н.Н. (ПГУ) “Статистическая обработка данных для формирования ограничительных перечней при унификации изделий многономенклатурного производства” (35 min)
2. Дайнеко А.Е. (БНТУ), Шолоник В.Е. (РУП Мингаз), Подгорный Г.В. (ОАО НПО Центр), Зенькова И.В. (ПГУ), **Хейфец М.Л.**, Якутович Е.Н. (ИПФ НАНБ) “Организационно-техническая структура и интегрированная система менеджмента многономенклатурного производства” (35 min)
3. **N.V. Efimova** (Belarusian State University) “Media space of Belarus” (30 min)

**13.00 - 14.00 Lunch**

**14.00 - 15.30 Session: Posters**

Chairman: Krylov G.G.

1. A.V. Ivashkevich, V.M. Red'kov (Institute of Physics of National Academy of Belarus) “Nonrelativistic approximation in the Pauli – Fierz theory for a spin 3/2 particle in the Coulomb field”
2. A.V. Bury, O.A Semenyuk, V.V. Kisel (Institute of Physics of National Academy of Belarus) “Spin 3/2 particle in external magnetic field, the method of projective operators, algebraic approach”
3. E.M. Ovsiyuk, A.P. Safronov, A.D. Koralkov, Ya.A. Voynova (Mozyr State Pedagogical University) “Fermion with three mass parameters in the uniform magnetic field”
4. D. Kotlorz, M. Stachera and K. Sznajder (JINR, Dubna, Russia) “Human brain examinations with the use of magnetic resonance”
5. В.И. Орловская, А.Г. Трифонов (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАНБ) “Влияние турбулизации потока аэрозольных частиц на эффективность мокрого осаждения”
6. В.А. Шапоров, Е.А. Шапорова (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Интегрированная модель основного оборудования и систем аварийной защиты, аварийного впрыска высокого и низкого давления реакторной установки Белорусской АЭС для программного средства ATHLET”
7. М.Л. Жемжуров, А.В. Песцова (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Проблемы обращения с радиоактивными отходами низкой активности Белорусской АЭС”
8. И.О. Мороз, Трифонов А.Г. (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Моделирование движения частиц в потоке жидкости с помощью COMSOL”



9. Y.A. Rusak, L.F. Babichev (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny, Minsk, Belarus) “Analysis of phase transitions in heavy ion collisions using hybrid model”
10. Rudziankou, L. Babichev (Joint Institute for Power and Nuclear Research – Sosny, Minsk, Belarus) “Estimation of changes in the neutron flux during the replacement of fuel assemblies in the middle of a VVER-1200 campaign using DYN3D-Serpent”
11. E.S. Timoshin, S.I. Timoshin (Gomel State Technical University) “The deep inelastic scattering of the neutrino and antineutrino on the polarized the protons and the neutrons with the neutral current”
12. E.S. Timoshin, S.I. Timoshin (Gomel State Technical University) “The Quark Contributions to the Proton Spin at the Neutrino Experiments with Polarized Targets”
13. А.А. Малыгин, Г.Я. Буймистряк (Техническая Академия Росатома, СПб филиал) “Технологии молекулярного наслаивания — основа оптико-электронной сенсорики повышенной надёжности”

**15.30 - 16.00 Final Discussion: Problems, Perspectives, Philosophy**

Chairman: Trifonov A.G.

**16.00 Closing**