



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

Preliminary Program

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

Minsk, 2023

Monday, June 19, 09.00-17.50

9.00 - 10.00 Registration
10.00 - 10.05 Opening
10.05 - 11.35 Plenary Session
11.35 - 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 - 17.50 Session: Nuclei and Particles

Tuesday, June 20, 09.35-17.50

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 - 17.50 Session: Particles

Wednesday, June 21, 09.35 – 17.10

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 - 15.40 Session: Mathematics and Fields
15.40 - 16.10 Coffee-Break
16.10 - 17.10 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 - 11.10 Plenary Session
11.10 - 11.40 Coffee-Break
11.40 - 13.10 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, 09.00-17.50

9.00 – 10.00 Registration

10.00 - Opening 5 min

Trifonov A.G., Shaparau V.A.

10.05 - 11.35 Plenary Session

Chairman: Trifonov A.G.

1. **E.C. Кокоулина** (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)

11.35 - 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. Andrusovich** (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. Кокоулина, М.Л. Левчук, **М.Н. Невмержицкий**, Р.Г. 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 - 17.50 Session: Nuclei and Particles

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)

Tuesday, June 20, 09.35-17.50

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 $e\vec{p} \rightarrow \vec{e}p$ и $\vec{e}\vec{p} \rightarrow ep$ 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 - 17.50 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 π^0 production at SPD” (20 min)
3. **H.C. Рогачева** (Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия) “KS 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)

Wednesday, June 21, 09.35-17.10

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. 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” (20 min)
4. E.S. Timoshin, S.I. Timoshin (Gomel State Technical University) “The Quark Contributions to the Proton Spin at the Neutrino Experiments with Polarized Targets” (20 min)

13.00 - 14.00 Lunch

14.00 - 15.40 Session: Mathematics and Fields

Chairman: Krylov G.G.

1. 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)
2. 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)
3. **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” (20 min)
4. **Anatoly Zherelo** (Belarusian State University, Minsk, Belarus) “On one approximate formula for functionals on multidimensional Wiener process” (20 min)
5. 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” (20 min)

15.40 - 16.10 Coffee-Break

16.10 - 17.10 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” (20 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” (20 min)
3. **A.C. Ходько**, А.Г. Трифонов (Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН РБ) “Организация термоконвективных потоков при запуске мокрой градирни” (20 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” (20 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)
5. А.А. Малыгин, **Г.Я. Буймистряк** (Техническая Академия Росатома, СПб филиал) “Технологии молекулярного наслаивания — основа оптико-электронной сенсорики повышенной надёжности” (10 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 - 11.10 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” (30 min)
2. **N.V. Efimova** (Belarusian State University) “Media space of Belarus” (30 min)
3. 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” (30 min)

11.10 - 11.40 Coffee-Break

11.40 - 13.10 Plenary Session

Chairman: Trifonov A.G.

1. 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” (30 min)
2. **Лобач Д.И.** (Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор) «О дополнительном подходе анализа проектов и технологий» (30 min)
3. **O.M. Boyarkin**, 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)

13.10 - 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”

15.30 - 16.00 Final Discussion: Problems, Perspectives, Philosophy

Chairman: Trifonov A.G.

16.00 Closing