

АНКЕТА
КАНДИДАТА, ВЫДВИГАЕМОГО НА ИЗБРАНИЕ
В ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТЫ НАН БЕЛАРУСИ

1. ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО

МАКСИМЕНКО СЕРГЕЙ АФАНАСЬЕВИЧ

2. ГОД РОЖДЕНИЯ **1954**

3. МЕСТО РАБОТЫ, ДОЛЖНОСТЬ

НИУ "Институт Ядерных Проблем" БГУ, ДИРЕКТОР

4. УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ И ЗВАНИЕ

Доктор физико-математических наук, профессор

5. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НАНОЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ, ФИЗИКА НАНОСТРУКТУР, КВАНТОВАЯ
ОПТИКА, НАНОФОТОНИКА

6. НАЛИЧИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

ШКОЛА ПО ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ СВОЙСТВАМ
НАНОСТРУКТУР

6.1. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ:

Академики НАН Беларуси	-
Доктора наук	2
Кандидаты наук	7
Аспиранты	3
Соискатели	4
Магистранты	2

6.2. ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

3- КАНДИДАТЫ НАУК

0- ДОКТОРА НАУК

9. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Научная деятельность С.А. Максименко лежит на стыке физической и квантовой электроники, физики твердого тела и электромагнетизма и, в частности, квантовой оптики наноструктур.. Создано и быстро развивается перспективное научное направление – **наноэлектромагнетизм**, объединяющее методы и подходы классической электродинамики и современной квантовой физики конденсированного состояния и физической электроники с целью моделирования оптических и электронных свойств наноструктур. Начало исследованиям положено в **1997** году. Исследования велись по следующим ключевым направлениям:

- Линейная и нелинейная электродинамика наноструктур;
- Квантовая оптика наноструктур;
- Наноструктурированные композиты и метаматериалы;

Выполненные за прошедшее время исследования формируют **наноэлектромagnetизм** как самостоятельное направление, обеспечивающее пионерские результаты по предсказанию физических эффектов в наноструктурах и моделированию отклика наноструктур на электромагнитные воздействия. Развиваемый подход к описанию физических процессов в наноструктурах позволил предсказать и объяснить целый ряд новых физических эффектов в наноструктурах – углеродных нанотрубках и квантовых точках, а также в макроскопических ансамблях таких объектов, – и предложить концепции наноприборов на основе их использования. Начатая как исследование фундаментального характера, в настоящее время работа охватывает широкий круг прикладных проблем, к которым в частности относится проблема создания ультрамалых (наноразмерных) источников света как активных элементов электрических цепей в микросхемах, проблема квантовой электромагнитной совместимости в микросхемах в условиях сверхплотной упаковки элементов, задача создания функциональных материалов включая широкополосных защитных композиционных покрытий для гигагерцового и терагерцового диапазонов частот. Исследования выполнялись в рамках ряда проектов Государственных программ фундаментальных исследований «Электроника», «Вещество» «Нанотех», «Фотоника», Межвузовских программ фундаментальных исследований «Наноэлектроника» и «Низкоразмерные системы» и при поддержке БРФФИ. Существенная поддержка исследованиям оказана со стороны международных научных фондов, таких как ИНТАС, программа Наука ради мира научного комитета НАТО, МНТЦ, 7-ой рамочной программы Евросоюза и программы «Горизонт 2020», в рамках Белорусско-Германского соглашения в области исследований.

За вклад в развитие наноэлектромagnetизма С.А. Максименко первым из Белорусских ученых избран почетным членом Международного сообщества оптических инженеров (SPIE Fellow), многократно выступал с приглашенными докладами на престижных международных научных конференциях. Концепция наноэлектромagnetизма и, в частности, проблема квантовой электромагнитной совместимости в ближайшие годы окажут существенное влияние на развитие электроники и фотоники.

10. НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ. ВНЕДРЕНИЯ

- Предсказан новый квантово-оптический эффект в углеродной нанотрубке (УНТ) - существенное, на несколько порядков величины, увеличение скорости спонтанного распада атома вблизи УНТ по сравнению со скоростью распада в вакууме. Нерадиационный канал атомного распада вблизи УНТ может служить средством возбуждения поверхностных волн в УНТ, т.е. - средством возбуждения нановолновода и квантовой наноантенны. (Physical Review Letter 2002)
- Предсказано существенное немонотонное поведение спектра теплового излучения углеродной нанотрубки. Выявленные особенности существенным образом влияют на шумовые процессы при распространении сигналов в наноэлектронике и нанофотонике и создают базу для исследования электромагнитной совместимости наноразмерных элементов электронных и оптических цепей (Physical Review Letter 2007). Аналогичный подход применен к квантовым точкам и использован для объяснения наблюдаемых экспериментально аномалий в спонтанном распаде возбужденных состояний таких ансамблей (Physical Review A, B 2002-2013)
- Предсказано волновое распространение осцилляций населенности уровней (осцилляций Раби) в линейных цепочках квантовых точек и предложен новый тип

квазичастиц - рабитоны. Предсказана аномальная структура спектра рассеяния света в квантовых точках без центра инверсии, позволяющая осуществить частотно-перестраиваемую усиление и генерацию терагерцового излучения из массива нитридных квантовых точек. (Physical Review Letter 2009)

- Предсказан черенковский механизм взаимодействия потока электронов с поверхностной волной в одностенной и двухстенной нанотрубках в духстенном графене. Предложена концепция мономолекулярной лампы бегущей волны для терагерцового диапазона частот (Physical Review B 2007, 2017) .
- Впервые в мире теоретически предсказан и экспериментально обнаружен в тонких композитных пленках с одностенными углеродными нанотрубками (УНТ) эффект замедления поверхностной волны в углеродной нанотрубке и связанный с ним эффект аномального поглощения терагерцового излучения в таких композитах. Предложены наноразмерные антенны и нановолноводы терагерцового диапазона на одиночных УНТ и пучках из них. На основании теоретических и экспериментальных исследований композиты с ориентированными углеродными нанотрубками предложены в качестве функциональных материалов для чрезвычайно быстро развивающегося терагерцового диапазона частот. (Physical Review B 1999, 2006, 2012)
- Экспериментально исследован широкий класс композиционных материалов на основе полимеров с включениями различных форм нанокремнезема (одностенные и многостенные УНТ, терморасширенный графит, графеновые пластинки, аморфный углерод, углерод луковичной структуры, интеркалированные графеновые пластики, ит.п.). Выявлены основные закономерности наблюдаемых спектров пропускания, отражения и поглощения таких систем. Предложены методы оптимизации параметров композитов. Работа на этапе подготовки и обсуждения коммерческих предложений.

11. ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ

240 (SCOPUS)

12. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ за последние 5 лет:

- Монографии, главы коллективных монографий

1. A. Maffucci and S. A. Maksimenko (Eds), **Fundamental and Applied Nano-Electromagnetics**, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, SPRINGER Science + Business Media. ISBN 978-94-017-7476-5 doi: 10.1007/978-94-017-7478-9 <http://www.springer.com/gp/book/9789401774765>
2. A. Maffucci, S. A. Maksimenko, G. Miano and G. Ya. Slepian, Carbon Nanotubes: from electrodynamics to signal propagation models, in: **Graphene, Carbon Nanotubes, and Nanostructures: Techniques and Applications**, J. E. Morris and K. Iniewski (Editors), Taylor & Francis, CRC Press, 2013, 1- 24
3. **Journal of Nanophotonics**, vol. 10, 2016, Special Section "Nanocarbon fotonics and optoelectronics" guest editor S.A. Maksimenko and E. D. Obraztsova, <http://spie.org/x3650.xml>

4. S. Makhlespour, J. E. M. Haverkort, G. Y. Slepian, S. A. Maksimenko, A. Hoffmann, Quantum dot lattice as nano-antenna for collective spontaneous emission, in: **A. Maffucci and S. A. Maksimenko (Eds), Fundamental and Applied Nano-Electromagnetics**, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Bophysics, Springer Science + Business Media, 2016, pp. 69-88 doi: 10.1007/978-94-017-7478-9_4
5. A. Maffucci, S. A. Maksimenko, M. E. Portnoi, Carbon nanotubes and graphene nanoribbons for terahertz applications, in: **A. Maffucci and S. A. Maksimenko (Eds), Fundamental and Applied Nano-Electromagnetics**, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Bophysics, Springer Science + Business Media. 2016 pp. 103-123, doi: 10.1007/978-94-017-7478-9_6
6. T. Kaplas, Y. Svirko, K. Batrakov, P. Kuzhir, S. Maksimenko, Microwave properties of ultrathin pyrolytic carbon films, in: **A. Maffucci and S. A. Maksimenko (Eds), Fundamental and Applied Nano-Electromagnetics**, NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Bophysics, Springer Science + Business Media. 2016, pp. 239-250 doi: 10.1007/978-94-017-7478-9_13
7. A. Maffucci, S. A. Maksimenko, G. Miano, and G. Ya. Slepian, Electrical Conductivity of Carbon Nanotubes: Modeling and Characterization, in: **A. Todri-Sanial, J. Dijon, A. Maffucci (Eds.), Carbon Nanotubes for Interconnects: Process, Design and Applications**, Springer International Publishing Switzerland 2016, pp. 101-128, ISBN 978-3-319-29744-6, doi: 10.1007/978-3-319-29746-0_4
8. **Journal of Nanophotonics**, vol. 11, Issue 3, July 2017, Special Section "Nanocarbon fotonics and optoelectronics" guest editors S.A. Maksimenko and Yu. Svirko <http://spie.org/x3650.xml>

- Учебники, учебные пособия (из них с грифом Министерства образования)

нет

- Научные статьи, публикации в международных журналах с импакт-фактором

57

10 избранных публикаций

1. S. Makhlespour, J. E. M. Haverkort, G. Slepian and S. Maksimenko, A. Hoffmann, Collective spontaneous emission in coupled quantum dots: physical mechanism of quantum nanoantenna, **Phys. Rev. B** **86**, 245322 (11 pp) - Dec 2012
2. M.V. Shuba, A.V. Melnikov, A.V. Paddubskaya, P.P. Kuzhir, S.A. Maksimenko, C. Thomsen, The role of finite size effects in the microwave and sub-terahertz electromagnetic response of multiwall carbon nanotube based composite: Theory and interpretation of experiment, **Phys. Rev. B** **88**, 045436 (8pp) –July 2013
3. G. Ya. Slepian, Y. D. Yerchak, S. A. Maksimenko, A. Hoffmann and F. G. Bass, An array of tunneling-coupled quantum dots as a terahertz-range quantum nanoantenna, **Journal of Nanophotonics**, **7**, 073085 (11pp) - Aug 2013

4. H.K. Avetissian, G.F. Mkrtchian, K.G. Batrakov, S. A. Maksimenko, and A. Hoffmann, Multiphoton resonant excitations and high-harmonics generation in bilayer graphene, **Phys. Rev. B** **88**, 165411 (9pp) - Oct 2013
5. H. K. Avetissian, G. F. Mkrtchian, K. G. Batrakov, S. A. Maksimenko, And A. Hoffmann, Nonlinear Theory Of Graphene Interaction With Strong Laser Radiation Beyond The Dirac Cone Approximation: Coherent Control Of Quantum States In Nanooptics, **Phys. Rev. B** **88**, 245411(7pp) - Dec 2013
6. K. Batrakov, P. Kuzhir, S. Maksimenko, A. Paddubskaya, S. Voronovich, Ph. Lambin, T. Kaplas, Yu. Svirko, Flexible transparent graphene/polymer multilayers for efficient electromagnetic field absorption, **Scientific Reports** **4**, 7191(5pp), 2014
7. G. Slepuyan, A. Boag, V. Mordachev, E. Sinkevich, S. Maksimenko, P. Kuzhir, G. Miano, M. E. Portnoi, and A. Maffucci, Nanoscale Electromagnetic Compatibility: Quantum Coupling and Matching in Nanocircuits, **IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility**, **57** (6) 1645-1654, Dec. 2015
8. K. Batrakov, P. Kuzhir, S. Maksimenko, N. Volynets, S.Voronovich, A. Paddubskaya, G. Valusis, T. Kaplas, Yu. Svirko, and Ph. Lambin, Enhanced microwave-to-terahertz absorption in graphene, **Appl. Phys. Lett.** **108**, 123101 (4pp) - 2016
9. G. Slepuyan, A. Boag, V. Mordachev, E. Sinkevich, S. Maksimenko, P. Kuzhir, G. Miano, M. E. Portnoi, Anomalous electromagnetic coupling via entanglement at the nanoscale, **New Journal of Physics**, **19** 023014(16pp) -2017
10. K. Batrakov and S. Maksimenko, Graphene layered systems as the terahertz source with tuned frequency, **Phys. Rev. B** , **95**, 205408 (8pp) –May 2017

- Индекс Хирша
29 (SCOPUS)

- Количество ссылок на работы соискателя в базе данных «SCOPUS»
2942

13. ПАТЕНТЫ

Действующие патенты на изобретения (Республика Беларусь)

Электропроводящий термостойкий фосфатный композиционный материал,
Патэнт РБ на вынаходства №18255;

Действующие патенты на изобретения (Российская Федерация)

Электропроводящий термостойкий фосфатный композиционный материал,
Патент РФ на изобретение №2524516

Действующие патенты на изобретения

Способ получения композиционных наночастиц графен/медь
Евразийский патент № 027119

14. Международные гранты, контракты

Руководитель проекта "Холодные взрывоэмиссионные катоды на основе многослойных графеновых структур и графено-подобных нанометровых пленок", 2014-2016. Головная организация "Рязанский государственный радиотехнический университет", Рязань, Россия. Министерство образования и науки Российской Федерации, Лот № 2014-14-

579-0090 «Разработка технологии синтеза многослойных графенов и композитов на их основе для нового поколения электродных материалов»

Руководитель проекта "Разработка нового поколения ультра-легких/тонких проводящих материалов на основе графена и наноразмерных форм углерода для микроволновых и ТГц устройств", 2014-2016. Головная организация "Рязанский государственный радиотехнический университет", Рязань, Россия. Министерство образования и науки Российской Федерации, Лот № 2014-14-579-0002 «Конкурсный отбор проектов на выполнение прикладных научных исследований в рамках деятельности технологических платформ по приоритетному направлению "Индустрия наносистем" в рамках мероприятия 1.3 Программы».

Руководитель проекта 7-ой РП Евросоюза FP7-266529 BY-NanoERA "Институциональное развитие прикладного наноэлектромагнетизма: Беларусь в расширении европейского исследовательского пространства", конкурс FP7-INCO-2010-6, 2010-2013.

Руководитель проекта МНТЦ В-1708 "Композиционные материалы на основе наноуглерода в электромагнитных приложениях", 2009-2012

Руководитель проекта «Наноразмерный источник терагерцового излучения черенковского типа на основе двуслойного углерода» CRDF соглашение AF20-15-61804-1(2), 2015-2017,

Руководитель научной группы НИИ ЯП в следующих международных проектах:

- Multi-layered sandwich graphene devices, (FP7- 604391 GRAPHENE) 2014-2016
- Graphene-based revolutions in ICT and beyond, the European Graphene Flagship (H2020-649953 GRAPHENE FPA) 2015-2017
- Carbon-nanotube-based terahertz-to-optics rectenna, EU FP7 project FP7-612285 CANTOR, 2013-2017
- Nano carbon based components and materials for high frequency electronics, EU FP7 project FP7-247007 SACOMEL, 2010-2014
- Terahertz applications of carbon-based nanostructures, EU FP7 project FP7-230778 TERACAN, 2009-2013
- Development of Electromagnetic Wave Absorbing Coatings based on Carbon Onions from the NATO Science for Peace Program, 2005-2008. Ref. number: SfP-981051

Выполнено так же 8 проектов 6-ой РП Евросоюза (ИНТАС) (1999- 2007)

15. НАУЧНЫЕ СВЯЗИ С ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ НАУЧНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМ НАУЧНЫМ СООБЩЕСТВОМ

- Член Белорусского физического общества, Европейского общества материаловедов (EMRS), Международного общества оптических инженеров (SPIE), Итальянского физического общества
- Член Ученого совета БГУ
- Член экспертного совета ВАК РБ
- Член научного совета по ГПОФИ «Конвергенция»
- Член Межведомственного координационного совета по развитию наноиндустрии в Республике Беларусь (пост. СМ РБ 18 июля 2013 г. N 640)
- член Ученого совета Объединенного Института Ядерных Исследований (ОИЯИ, Дубна, РФ),

- Заместитель председателя Координационного совета по сотрудничеству с ОИЯИ при Полномочном представителе РБ в Комитете Полномочных представителей Правительств государств-членов ОИЯИ
- Эксперт Министерства образования Италии (Italian Ministry of Education, University and Research)
- Эксперт фонда "СКОЛКОВО" (Россия)
- ведущий научный сотрудник лаборатории терагерцовых исследований, Томский Государственный Университет, Россия (0.25 ставки)

16. ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРИЗНАНИЕ

Научные премии

- премия им. акад. А.Н. Севченко за цикл работ "Электродинамика наноструктур" (БГУ, 2011)
- Персональная надбавка в области науки на 2007 год (Распоряжение Президента Республики Беларусь от 11 мая 2007г. №149рп)

Медали и дипломы

- Благодарность Премьер-министра Республики Беларусь (2016)
- Почетная грамота Национального собрания РБ (2001)
- Почетная грамота Совета Министров РБ (2011)
- Заслуженный работник БГУ (2010)

Почетные научные звания

- SPIE Fellow (Почетный член Международного сообщества оптических инженеров)

Участие в оргкомитетах международных конференций

Со-председатель оргкомитетов конференций:

- NATO Advanced Research Workshop "Fundamental and Applied Nanoelectromagnetism" Minsk, May 2015
- 4th International Conference "Engineering of Scintillation Materials and Radiation Technologies" (ISMART 2014), 12 - 16 Oct 2014, Minsk, Belarusian State University
- Korea-Belarus joint seminar on physics and devices of functional nanostructures (Минск, июнь 2014)
- «Фундаментальный и прикладной наноэлектромагнетизм» (Минск 2012)
- «Наномоделирование II» (Сан Диего 2006)
- Belarus-India joint seminar on Nanoscience and Nanotechnology (Hyderabad, India, 2005)
- «Наномоделирование» (Денвер, США, 2004)
- «Нанотрубки и нанопровода» (Сан-Диего, США, 2003)

Член оргкомитетов международных конференций:

- International conference "Nano and Giga Challenges in Electronics, Photonics and Renewable Energy", Tomsk, Russia, September 18-22, 2017, nanoandgiga.com/ngc2017

- International conference on Physics, Chemistry and Application of Nanostructures "Nanomeeting 2017", May 30-June 2 2017, Minsk, Belarus, <http://www.nanomeeting.org/>
- Applied Nanotechnology and Nanoscience International Conference 2016, ANNIC 2016, Pompeu Fabra University, Barcelona, Nov 9-11 2016, www.premc.org/annic2016
- 4th International Conference "Nanotechnologies" Nano – 2016 October 24 – 27, 2016, Tbilisi, Georgia, International Scientific Committee Member, <http://nano2016.gtu.ge/>
- The 3rd Conf. on New Advances in Condensed Matter Physics (NACMP 2016), February 28 – March 1, 2016 Beijing, China. <http://www.engii.org/ws2016/Home.aspx?ID=684>
- International conference on Physics, Chemistry and Application of Nanostructures "Nanomeeting 2015", 2015, Minsk, Belarus
- The 6th International Conference "Actual problems of Radiophysics", October 5-10, 2015, Tomsk, Russia, Program Committee member, <http://conference.tsu.ru/apr/en/>
- The 2nd Conference on New Advances in Condensed Matter Physics (NACMP 2015), January 31 - February 2, 2015, Shanghai, China, <http://www.scirp.org/Conference/Home.aspx?ConferenceID=78>.
- 2nd Global Conference on Materials Science and Engineering (CMSE 2013), Hubei University of Science and Technology, Xianning, Hubei Province of China, 2013
- International conference on Physics, Chemistry and Application of Nanostructures "Nanomeeting 2013", May 2013, Minsk, Belarus
- International conference Nanoscience and Nanotechnology N&N13, INFN – Laboratori Nazionali di Frascati, October 2012, Frascati, Italy
- International Conference Nanoscience And Nanotechnology 2012 (n&n2012) October 2012, Frascati, Italy
- The 5th Global Symposium on Millimeter-Waves 2012 (GSMM2012) May 2012, Harbin, China
- The IEEE Electrical Design of Advanced Packaging & Systems (EDAPS) Symposium, December 2011, Hangzhou, China
- Second international conference Nanobiophysics: fundamental and applied aspects, October 2011, Kiev, Ukraine
- Fedorov Memorial Symposium, International Conference "Spins & Photonic Beams at Interface", September 2011, Minsk, Belarus
- International conference on Physics, Chemistry and Application of Nanostructures "Nanomeeting 2011", May 2011, Minsk, Belarus
- International Conference Interdisciplinary Research and Future Technologies, May 2011, Minsk, Belarus
- 7th International Conference on Complex Media (Braunschweig, Germany, June 1998)

Участие в редколлегиях научных журналов

зам. главного редактора (Associate Editor) журнала

- Journal of Nanophotonics (ISSN: 1934-2608)