



С И Б И Р С К И Й
Ф Е Д Е Р А Л Ь Н Ы Й
У Н И В Е Р С И Т Е Т

S I B E R I A N
F E D E R A L
U N I V E R S I T Y

Портфолио научного руководителя участников трека аспирантуры Международной олимпиады Ассоциации «Глобальные университеты»

Университет	ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Уровень владения английским языком	B2/C1
Научная специальность, на которую будет приниматься аспирант	1.3.6 Оптика 2.2.7 Фотоника
Перечень исследовательских проектов потенциального научного руководителя (участие/руководство)	Проекты за последние 3 года: <ol style="list-style-type: none">1. Проект министерства науки и высшего образования «Разработка фронтальных рентгеновских и оптических методов исследования вещества и новейших материалов для приложений в фотонике, медицине и сенсорике». 2023-2025. Руководитель.2. Проект министерства науки и высшего образования «Разработка фундаментальных основ перспективных оптических и магнитных материалов и синхротронных рентгеноспектральных методов исследования вещества». 2020-2022. Руководитель.3. Проект РФ 18-13-00363-П «Компьютерное моделирование гибридных 2D наноматериалов с целью создания элементов плазмоники и нелинейной оптики для видимого и ближнего инфракрасного диапазона». 2021-2022. Руководитель.4. Проект РФФИ «Разработка синхротронных методов накачки-зондирования для исследования динамики фазовых переходов в жидкости». 2020-2023. Основной исполнитель.5. Проект РФ 21-12-00193 «Когерентная рентгеновская спектроскопия сверхбыстрых фотоиндуцированных процессов». 2021-2023. Основной исполнитель.
Перечень предлагаемых соискателям тем для исследовательской работы	<p>Разработка новых теоретических методов рентгеновской спектроскопии сложных квантовых систем со сверхвысоким временным и энергетическим разрешением, в том числе синхротронных методов накачки-зондирования для исследования динамики фазовых переходов молекулярных и конденсированных сред.</p> <p>Исследование субволновой локализации световых полей в фотонных наноструктурах для создания перспективных светоконцентраторов и сенсоров.</p> <p>Металлические кластеры прецизионного состава и их соединения с плазмонными наноструктурами для конверсии CO₂ и хранения получаемых продуктов в клатратах.</p>



Научный руководитель:
Полютов Сергей Петрович,
PhD (Королевский
технологический институт,
Стокгольм)

Физико-технические науки

Научные интересы:

Резонансная рентгеновская спектроскопия, квантовая химия, плазмоника, фотоника, математическое моделирование (включая машинное обучение).

Особенности исследования:

Программа финансируется из грантов РНФ, РФФИ, министерства науки и высшего образования.

Научная работа ведется в тесном сотрудничестве с международными научными центрами (Швеция, Китай, Индия, Франция, Германия).

Совместная программа двойных дипломов PhD с ведущими мировыми университетами. Краткосрочные и долгосрочные стажировки в международные научные центры.

На время обучения и научной работы предоставляется жилье на кампусе (1-2 комнатная квартира с оплатой около \$50-100 в месяц).

Требования потенциального научного руководителя:

Базовая специализация в области нелинейной оптики, рентгеновской спектроскопии, наноплазмоники, квантовой химии (по крайней мере, в одной из указанных научных областей).

Навыки программирования (C ++, Fortran, Matlab etc).

Основные публикации потенциального научного руководителя:

43 научных статьи в журналах Q1/Q2, индексируемых Web of Science и/или Scopus за последние 5 лет. В том числе публикации в таких журналах как Reviews of Modern Physics, Physics Reports, PRL, APL, JPCL, Nanoscale etc.

Ключевые публикации:

1. F. Gel'mukhanov, M. Odelius, S. Polyutov, A. Föhlisch, V. Kimberg, Dynamics of resonant X-ray and Auger scattering, Reviews of Modern Physics, v.93, p. 035001 (2021). <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.93.035001>
2. M. Schroter, S. D. Ivanov, J. Schulze, S. P. Polyutov, Y. Yan, T. Pullerits, O.Kuhn, Exciton-Vibrational Coupling in the Dynamics and Spectroscopy of Frenkel Excitons in Molecular Aggregates, Physics Reports, v.567, p.1-78 (2015), <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2014.12.001>.
3. L.K. Sørensen, D.E. Khrennikov, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, M.A. Vysotin, S. Monti, V.I. Zakomirnyi, S.P. Polyutov, H. Ågren, S.V. Karpov, Thermal degradation of optical resonances in plasmonic nanoparticles. Nanoscale, v.14, p. 433-447 (2022). <https://doi.org/10.1039/D1NR06444D>.
4. Ceolin, Denis, Rueff, Jean-Pascal, Zimin, Andrey, Morin, Paul, Kimberg, Victor, Polyutov, Sergey, Agren, Hans, Gel'mukhanov, Faris, Far-Zone Resonant Energy Transfer

in X-Ray Photoemission as a Structure Determination Tool, *Journal of Physical Chemistry Letters* (2017). <https://doi.org/10.1021/acs.jpcclett.7b00835>.

5. A.S. Fedorov, M.A. Visotin, E.V. Eremkin, P.O. Krasnov, H. Agren and S.P. Polyutov, Charge-transfer plasmons of complex nanoparticle arrays connected by conductive molecular bridges. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 24, 19531-19540(2022). <https://doi.org/10.1039/D2CP01811J>.
6. M.S. Molokeev, A.S. Kostyukov, A.E. Ershov, D.N. Maksimov, V.S. Gerasimov, and S.P. Polyutov. Infrared bound states in the continuum: random forest method. *Optics Letters* (2023). <https://doi.org/10.1364/OL.494629>
7. L.K. Sørensen, D.E. Khrennikov, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, S.P. Polyutov, S.V. Karpov, H. Ågren, The nature of the anomalous size dependence of resonance red shifts in ultrafine plasmonic nanoparticles. *The Journal of Physical Chemistry C*. (2022). <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.2c03738>.
8. Dmitrii N. Maksimov, Valeriy S. Gerasimov, Silvia Romano, and Sergey P. Polyutov, Refractive index sensing with optical bound states in the continuum. *Optics Express*. Vol. 28, Issue 26, pp. 38907-38916 (2020). <https://doi.org/10.1364/OE.411749>.
9. Nina Ignatova, Vinícius V Cruz, Rafael C Couto, Emelie Ertan, Andrey Zimin, Sergey Polyutov, Hans Agren, Victor Kimberg, Michael Odellius, Faris Gel 'mukhanov, Gradual collapse of nuclear wave functions regulated by frequency tuned X-ray scattering, *Scientific Reports*, v.7, p.43891 (2017). <https://doi.org/10.1038/srep43891> .
10. Zakomirnyi, Vadim I., Rasskazov, Ilia L., Gerasimov, Valeriy S., Ershov, Alexander E., Polyutov, Sergey P, Karpov, Sergei V, Refractory titanium nitride two-dimensional structures with extremely narrow surface lattice resonances at telecommunication wavelengths, *Applied Physics Letters*, 111, 12 (2017) (JIF=3.41, Q1). <https://doi.org/10.1063/1.5000726>.
11. N. Venugopal, V. S. Gerasimov, A.E. Ershov, S.V. Karpov, S.P. Polyutov, Titanium Nitride as Light Trapping Plasmonic Material in Silicon Solar cell, *Optical materials*, V. 72, Pp 397–402 (2017) <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2017.06.035>.