

Сведения об оппоненте

по диссертации Связова Сергея Владимировича
на тему «Развитие методов ядерной спиновой гиперполяризации на основе параводорода: от получения контрастных агентов до обогащения ядерных спиновых изомеров этилена» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.3.17 - химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Фамилия Имя Отчество	Толстой Петр Михайлович
Ученая степень, шифр и название специальности (которые были получены при защите), ученое звание	Доктор химических наук, 1.4.4. Физическая химия, без звания
Основное место работы (полное и сокращенное наименование организации в соответствии с уставом), почтовый адрес	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Сокращенное наименование: СПбГУ
Должность, подразделение	Профессор, заведующий кафедрой физической органической химии, Институт химии СПбГУ
Почтовый адрес оппонента (можно указывать адрес места работы, указать индекс)	198504 г. Санкт-Петербург, г. Петергоф, Университетский пр., д. 26, Институт химии
Телефон	+7 921 430-81-91
Адрес электронной почты	peter.tolstoy@spbu.ru

Список основных публикаций оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)

1. M.A. Kostin, S.A. Pylaeva, P.M. Tolstoy, "Phosphine oxides as NMR and IR spectroscopic probes for the estimation of the geometry and energy of hydrogen bonds: PO...H-A hydrogen bonds", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2022**, 24, 7121-7133. DOI: 10.1039/D1CP05939D.
2. I.S. Giba, P.M. Tolstoy, V.V. Mulloyarova, "Phosphonic acid anion and acid dimer dianion stabilized by proton transfer in OHN hydrogen bonds – models of structural motifs in blend polymer membranes", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2022**, 24, 11362-11369. DOI: 10.1039/D2CP00551D.
3. E.Yu. Tupikina, M. Sigalov, P.M. Tolstoy, "Simultaneous estimation of two coupled hydrogen bond geometries from pairs of entangled NMR parameters: the test case of 4-hydroxypyridine anion", *Molecules* **2022**, 27, 3923. DOI: 10.3390/molecules27123923. +ISBN 978-3-0365-6770-9 (DOI 10.3390/books978-3-0365-6771-6).
4. V.Yu. Mikshiev, P.M. Tolstoy, A.M. Puzyk, S. Kirichenko, A.S. Antonov, "peri-Interactions in 1,8-bis(dimethylamino)naphthalene ortho-ketimine cations facilitate [1,5]-hydride shift: selective synthesis of 1,2,3,4-tetrahydrobenzo[h]quinazolines", *Org. Biomol. Chem.* **2022**, 20, 4559-4568. DOI: 10.1039/D2OB00674J.
5. I.A. Khodov, K.V. Belov, V.V. Sobornova, A.E. Batista de Carvalho Luis, A.A. Dyshin, P.M. Tolstoy, V.V. Mulloyarova, M.G. Kiselev, "Exploring the Conformational Equilibrium of Mefenamic Acid Released from Silica Aerogels via NMR Analysis", *Int. J. Mol. Sci.* **2023**, 24, 6882. DOI: 10.3390/ijms24086882.
6. I. Fedorova, N. Soldatova, D. Ivanov, K. Nikiforova, I. Aliyarova, M. Yusubov, P. Tolstoy, R. Gomila, A. Frontera, V. Kukushkin, P. Postnikov, G. Resnati, "Benzothieniodolium Cations

- Doubly Bonded to Anions via Halogen-Chalcogen and Halogen-Hydrogen Supramolecular Synthons", *Cryst. Growth Des.* **2023**, 23, 2661-2674. DOI: 10.1021/acs.cgd.2c01485.
7. E.R. Chakalov, R.P. Shekurov, V.A. Miluykov, P.M. Tolstoy, "Evidence of extremely short hydrogen bond in homoconjugated anion of ferrocene-1,1'-diyl-bisphosphinic acid: sign change of H/D isotope effect on the ^{31}P NMR chemical shift", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2023**, 25, 29486-29495. DOI: 10.1039/D3CP03714B.
 8. M. Sigalov, E.Yu. Tupikina, O. Alkhuder, P.M. Tolstoy, "Charge Relay Without Proton Transfer: Coupling of Two Short Hydrogen Bonds via Imidazole in Models of Catalytic Triad of Serine Protease Active Site", *ChemPhysChem* **2024**, 25, e202300970. DOI: 10.1002/cphc.202300970.
 9. A.S. Zakharov, D.V. Krutin, P.O. Mosalyov, E.Yu. Tupikina, P.M. Tolstoy, V.V. Mulloyarova, "Phosphide Selenides: Versatile NMR Probes for Analyzing Hydrogen and Halogen Bonds", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2024**, 26, 24488-24497. DOI: 10.1039/D4CP01895H.
 10. V. Sobornova, V. Mulloyarova, K. Belov, A. Dyshin, P. Tolstoy, M. Kiselev, I. Khodov, "Structural and Sorption Characterization of Aerogel Composite Material with Flufenamic acid: Insights from MAS NMR and High-Pressure NOESY Studies", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2024**, 26, 27301-27313. DOI: 10.1039/D4CP03217A.
 11. M.A. Kostin, O. Alkhuder, R.E. Asfin, P.M. Tolstoy, "Twin hydrogen bonds with phosphine oxides: anticooperativity effects caused by competing proton donors", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2025**, 27, 1143-1154. DOI: 10.1039/D4CP04041D.
 12. V. Sobornova, V. Mulloyarova, K. Belov, A. Dyshin, P. Tolstoy, M. Kiselev, I. Khodov, "Structural and Sorption Characteristics of Nanocellulose Aerogel-Based Composite Materials Doped with Mefenamic and Flufenamic Acids: Insights from MAS and High-Pressure NMR Spectroscopy", *J. Phys. Chem. Lett.* **2025**, 16, 6817-6824. DOI: 10.1021/acs.jpclett.5c01303.
 13. M. Kaplanskiy, D. Shitov, P. Tolstoy, E. Tupikina, "Deconstructing ^1H NMR Chemical Shifts in Strong Hydrogen Bonds: A Computational Investigation of Solvation, Dynamics, and Nuclear Delocalization Effects", *J. Chem. Inf. Model.* **2025**, 65, 5019-5034. DOI: 10.1021/acs.jcim.5c00566.
 14. R. Beccaria, A. Pizzi, E. Chakalov, P. Tolstoy, G. Resnati, "Proton Delocalization in Short Hydrogen Bonds Assembling HSeO_4^- Anions into Supramolecular Adducts", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2025**, 27, 13601-13617. DOI: 10.1039/D5CP01211B.
 15. O. Alkhuder, M.A. Kostin, P.M. Tolstoy, " ^{31}P NMR chemical shift of phosphine oxides measures the total strength of multiple anticooperative H-bonds formed between the $\text{P}=\text{O}$ group and proton donors", *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2026**, 28, 538-550. DOI: 10.1039/D5CP03320A.

«25» июня 2026 г.


Подпись

/П.М. Толстой/





