

**Сведения об официальных оппонентах  
по диссертации Леонтьева Алексея Павловича**

*«Темплатное электроосаждение массивов металлических наностержней для задач фотоники»*

**1. Ф.И.О.:** Волгин Владимир Мирович

**Ученая степень:** доктор технических наук

**Ученое звание:** профессор

**Научная специальность:** 05.03.01 – Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

**Должность:** ведущий научный сотрудник лаборатории химии композиционных и углеродных материалов

**Место работы:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», Политехнический институт, кафедра электро- и нанотехнологий

**Адрес места работы:** 300012, г. Тула, проспект Ленина, д. 92

**Тел.:** 8 (4872) 35-24-52

**E-mail:** volgin@tsu.tula.ru

Список основных научных публикаций по специальностям 1.4.15 – химия твёрдого тела и 1.4.6 - электрохимия за последние 5 лет:

1. **Волгин В.М.**, Кабанова Т.Б., Андреев В.Н., Давыдов А.Д. Предельный ток электроосаждения металла на вращающемся дисковом электроде: роль состава и транспортных свойств раствора // Электрохимия, 2022. Т. 58, С. 535-550. doi: 10.31857/S042485702209016X.

2. Vorotyntsev M.A., **Volgin V.M.**, Davydov A.D. Halate electroreduction from acidic solution at rotating disk electrode: Theoretical study of the steady-state convective-migration-diffusion transport for comparable concentrations of halate ions and protons // Electrochimica Acta, 2022, Vol. 409, P. doi: 10.1016/j.electacta.2022.139961.

3. **Volgin V.M.**, Kabanova T., Davydov A.D. Effect of complex formation on the mass transfer during anodic dissolution of rotating disk electrode // Electrochimica Acta, 2021, Vol. 395, 139182. doi: 10.1016/j.electacta.2021.139182.

4. **Volgin V.M.**, Lyubimov V.V., Kabanova T.B., Davydov A.D. Theoretical analysis of micro/nano electrochemical machining with ultra-short voltage pulses // Electrochimica Acta, 2021, Vol. 369, 137666. doi: 10.1016/j.electacta.2020.137666.

5. **Волгин В.М.**, Давыдов А.Д. Длияние комплексообразования на массоперенос при электроосаждении металла на вращающемся дисковом электроде // Электрохимия, 2020, Т. 56, С. 869-879. doi: 10.31857/S042485702010014X.

6. **Volgin V.M.**, Kabanova T.B., Davydov A.D. Theoretical analysis of mass transfer during anodic dissolution of tungsten rotating disk electrode in alkaline solutions // Electrochimica Acta, 2020, Vol. 336, 135705. doi: 10.1016/j.electacta.2020.135705.

7. Давыдов А.Д., **Волгин В.М.** Электрохимическое локальное безмасковое микро/нано размерное осаждение, растворение и оксидирование металлов и полупроводников (обзор) // Электрохимия, 2020, Т. 56, С. 56-86. doi: 10.31857/S042485702001003X.

8. **Volgin V.M.**, Davydov A.D. Modeling of mass transfer during anodic dissolution of vertical wire tungsten electrode in alkaline solutions // Journal of Electroanalytical Chemistry, 2019, Vol. 848, 113274. doi: 10.1016/j.jelechem.2019.113274.

9. **Volgin V.M.**, Lyubimov V.V., Gnidina I.V., Kabanova T.B., Davydov A.D. Simulation of ionic transport in concentrated solutions using bi-velocity method // Journal of Electroanalytical Chemistry, 2018, Vol. 824, P. 181-187, doi: 10.1016/j.jelechem.2018.07.051.

10. **Volgin V.M.**, Kabanova T.B., Davydov A.D. Modeling of local maskless electrochemical deposition of metal microcolumns // Chemical Engineering Science, 2018, Vol. 183, P. 123-135, doi: 10.1016/j.ces.2018.03.019.

11. **Volgin V.M.**, Davydov A.D. Effect of migration on homogeneous redox electrocatalysis at rotating disk electrode // Electrochimica Acta, 2018, Vol. 259, P. 56-65, doi: 10.1016/j.electacta.2017.10.150.

**2. Ф.И.О.:** Козюхин Сергей Александрович

**Ученая степень:** доктор химических наук

**Ученое звание:** доцент

**Научная специальность:** 02.00.04 – Физическая химия

**Должность:** главный научный сотрудник лаборатории химии координационных полиядерных соединений

**Место работы:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук

**Адрес места работы:** 119991, Москва, Ленинский проспект, 31

**Тел.:** 8(916) 424-15-40

**E-mail:** sergkoz@igic.ras.ru

Список основных научных публикаций по специальностям 1.4.15 – химия твёрдого тела и 1.4.6 - электрохимия за последние 5 лет:

1. Kunkel T., Vorobyov Y., Smayev M., Lazarenko P., Romashkin A., **Kozyukhin S.** Crystallization of GST225 thin film induced by a single femtosecond laser pulse: Experimental and theoretical study // *Materials Science in Semiconductor Processing*, 2022, Vol. 139, 106350. doi: 10.1016/j.mssp.2021.106350.

2. Lazarenko P., Kovalyuk V., An P., **Kozyukhin S.**, Takáts V., Golikov A., Glukhenkaya V., Vorobyov Y., Kulevoy T., Prokhodtsov A., Sherchenkov A., Goltsman G. Low power reconfigurable multilevel nanophotonic devices based on Sn-doped Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> thin films // *Acta Materialia*, 2022, Vol. 234, 117994. doi: 10.1016/j.actamat.2022.117994.

3. Smayev M.P., Lazarenko P.I., Budagovsky I.A., Yakubov A.O., Borisov V.N., Vorobyov Y.V., Kunkel T.S., **Kozyukhin S.A.** Direct single-pass writing of two-phase binary diffraction gratings in a Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> thin film by femtosecond laser pulses // *Optics and Laser Technology*, 2022, Vol. 153, 108212. doi: 10.1016/j.optlastec.2022.108212.

4. **С. А. Козюхин**, П. И. Лазаренко, А. И. Попов, И. Л. Еременко. Материалы фазовой памяти и их применение // *Успехи химии*, 2022, Т. 91, RCR5033. doi: 10.1070/RCR5033

5. Lazarenko P., Kovalyuk V., An P., Prokhodtsov A., Golikov A., Sherchenkov A., **Kozyukhin S.**, Fradkin I., Chulkova G., Goltsman G. Size effect of the Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> cell atop the silicon nitride O-ring resonator on the attenuation coefficient // *APL Materials*, 2021, Vol. 9, 121104. doi: 10.1063/5.0066387.

6. Trofimov P.I., Bessonova I.G., Lazarenko P.I., Kirilenko D.A., Bert N.A., **Kozyukhin S.A.**, Sinev I.S. Rewritable and Tunable Laser-Induced Optical Gratings in Phase-Change Material Films // *ACS Applied Materials and Interfaces*, 2021, Vol. 13, P. 32031-32036, doi: 10.1021/acsami.1c08468.

7. Kunkel T., Vorobyov Y., Smayev M., Lazarenko P., Veretennikov V., Sigaev V., **Kozyukhin S.** Experimental observation of two-stage crystallization of Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> amorphous thin films under the influence of a pulsed laser // *Journal of Alloys and Compounds*, 2021, Vol. 851, 156924. doi: 10.1016/j.jallcom.2020.156924.

8. Lavrova M.A., Mishurinskiy S.A., Smirnov D.E., Kalle P., Krivogina E.V., **Kozyukhin S.A.**, Emets V.V., Mariasina S.S., Dolzhenko V.D., Bezzubov S.I. Cyclometalated Ru(II) complexes with tunable redox and optical properties for dye-sensitized solar cells // *Dalton Transactions*, 2020, Vol. 49, P. 16935-16945, doi: 10.1039/d0dt03564e.

9. Степарук А.С., Иргашев Р.А., Русинов Г.Л., Кривогина Е.В., Лазаренко П.И., **Козюхин С.А.** Синтез и фотовольтаические свойства новых красителей на основе тиено[3,2-*b*]индола // *Известия Академии наук. Серия химическая*, 2019, №6, С. 1208-1212.

10. **Kozyukhin S.**, Lazarenko P., Vorobyov Y., Baranchikov A., Glukhenkaya V., Smayev M., Sherchenkov A., Sybina Y., Polohin A., Sigaev V. Laser-induced modification and formation of periodic surface structures (ripples) of amorphous GST225 phase change materials // *Optics and Laser Technology*, 2019, Vol. 113, P. 87-94, doi: 10.1016/j.optlastec.2018.12.017.

**3. Ф.И.О.:** Дронов Алексей Алексеевич

**Ученая степень:** кандидат технических наук

**Ученое звание:** -

**Научная специальность:** 05.27.06 – Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники

**Должность:** заместитель директора по научной работе института Перспективных материалов и технологий НИУ МИЭТ

**Место работы:** федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

**Адрес места работы:** 124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, д. 1.

**Тел.:** 8 (926) 719-73-60

**E-mail:** noiz@mail.ru

Список основных научных публикаций по специальностям 1.4.15 – химия твёрдого тела и 1.4.6 - электрохимия за последние 5 лет:

1. Butmanov D., Savchuk T., Gavrilin I., Dronova D., Savitskiy A., Tsiniiaikin I., **Dronov A.**, Gavrilov S. Temperature electrolyte influences on the phase composition of anodic CuOx nanostructures // *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures*, 2023, Vol. 146, P. doi: 10.1016/j.physe.2022.115533.

2. Gavrilin I.M., Grevtsov N.L., Pavlikov A.V., **Dronov A.A.**, Chubenko E.B., Bondarenko V.P., Gavrilov S.A. A new approach for producing of film structures based on Si<sub>1-x</sub>Ge<sub>x</sub> // *Materials Letters*, 2022, Vol. 313, P. doi: 10.1016/j.matlet.2022.131802.

3. Savchuk T., Gavrilin I., Konstantinova E., **Dronov A.**, Volkov R., Borgardt N., Maniecki T., Gavrilov S., Zaitsev V. Anodic TiO<sub>2</sub> nanotube arrays for photocatalytic CO<sub>2</sub> conversion: Comparative photocatalysis and EPR study // *Nanotechnology*, 2022, Vol. 33, 055706. doi: 10.1088/1361-6528/ac317e.

4. Pavlikov A., Sharafutdinova A., Gavrilin I., Zaytsev V., **Dronov A.**, Gavrilov S. Heat Treatment Effect on Structural and Optical Properties of Germanium Nanowires Obtained by Electrochemical Deposition // *Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science*, 2021, Vol. 218. doi: 10.1002/pssa.202100245

5. Gavrilin I.M., Kudryashova Y.O., Kuz'mina A.A., Kulova T.L., Skundin A.M., Emets V.V., Volkov R.L., **Dronov A.A.**, Borgardt N.I., Gavrilov S.A. High-rate and low-temperature performance of germanium nanowires anode for lithium-ion batteries // *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2021, Vol. 888, 115209. doi: 10.1016/j.jelechem.2021.115209.

6. Bardushkin V., Kochetygov A., Shilyaeva Y., Volovlikova O., **Dronov A.**, Gavrilov S. Peculiarities of low-temperature behavior of liquids confined in nanostructured silicon-based material // *Nanomaterials*, 2020, Vol. 10, P. 1-15, doi: 10.3390/nano10112151.

7. Gavrilin I., **Dronov A.**, Volkov R., Savchuk T., Dronova D., Borgardt N., Pavlikov A., Gavrilov S., Gromov D. Differences in the local structure and composition of anodic TiO<sub>2</sub> nanotubes annealed in vacuum and air // *Applied Surface Science*, 2020, Vol. 516, 146120. doi: 10.1016/j.apsusc.2020.146120.

8. Pavlikov A.V., P.A. Forsh, P.K. Kashkarov, S.A. Gavrilov, **A.A. Dronov**, I.M. Gavrilin, R.L. Volkov, N.I. Borgardt, S.N. Bokova- Sirosh, E.D. Obraztsova. Investigation of the Stokes to anti- Stokes Ratio for Germanium Nanowires Obtained by Electrochemical Deposition. // *Journal of Raman Spectroscopy*, 2020, Vol. 51, P. 596–601. doi:10.1002/jrs.5834.

9. Gavrilin I.M., Smolyaninov V.A., **Dronov A.A.**, Gavrilov S.A., Trifonov A.Y., Kulova T.L., Kuz'mina A.A., Skundin A.M. Electrochemical insertion of sodium into nanostructured materials based on germanium // *Mendeleev Communications*, 2018, Vol. 28, P. 659-660, doi: 10.1016/j.mencom.2018.11.034.

10. **Dronov A.**, Gavrilin I., Kirilenko E., Dronova D., Gavrilov S. Investigation of anodic TiO<sub>2</sub> nanotube composition with high spatial resolution AES and ToF SIMS // *Applied Surface Science*, 2018, Vol. 434, P. 148-154, doi: 10.1016/j.apsusc.2017.10.132.

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.014.8,  
*Е.А. Ерёмкина*