

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертационной работе Левичева Алексея Евгеньевича на тему  
«Разработка и экспериментальная проверка концепции линейного ускорителя электронов – инжектора источника синхротронного излучения четвертого поколения ЦКП «СКИФ»», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.18. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>№</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Фамилия Имя Отчество</b>                                                               | Золотухин Денис Борисович                                                                                                                                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ученая степень, шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация</b> | Доктор физико-математических наук,<br>01.04.04 – физическая электроника                                                                                          |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ученое звание</b>                                                                      | Доцент                                                                                                                                                           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Академическое звание</b>                                                               | нет                                                                                                                                                              |
| <b>Основное место работы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Полное наименование организации</b>                                                    | Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ведомственная принадлежность</b>                                                       | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации                                                                                                    |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Тип организации</b>                                                                    | Высшее учебное заведение                                                                                                                                         |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Занимаемая должность, подразделение</b>                                                | Ведущий научный сотрудник, Лаборатория пучково-плазменной модификации диэлектриков (каф. Физики)                                                                 |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Почтовый индекс, адрес</b>                                                             | 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40                                                                                                                                 |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Телефон</b>                                                                            | 8 (3822) 41-33-69                                                                                                                                                |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Адрес электронной почты</b>                                                            | <a href="mailto:ZolotukhinDen@gmail.com">ZolotukhinDen@gmail.com</a>                                                                                             |
| <p><b>Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):</b></p> <p>1. Ion composition of beam plasma formed by electron beam evaporation of YSZ ceramic in medium vacuum / D.B. Zolotukhin, A.A. Andronov, A.V. Tyunkov [et al.] // Vacuum. – 2025. – Vol. 234. – P. 114102. – URL: <a href="https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2025.114102">https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2025.114102</a> (дата обращения: 16.04.2025).</p> <p>2. Electromagnetic nature of distant interaction of the atmospheric pressure helium plasma discharge tube with glioblastoma cancer cells / D.B. Zolotukhin, A.Horkowitz, M. Keidar // ACS Applied Materials &amp; Interfaces. – 2024. – Vol.16. – No.11. – P. 13597–13610. – URL: <a href="https://doi.org/10.1021/acsami.4c00619">https://doi.org/10.1021/acsami.4c00619</a> (дата обращения: 16.04.2025).</p> |                                                                                           |                                                                                                                                                                  |

3. Electron-beam synthesis of thin magneto-dielectric coatings with mixed nickel-iron and upper alumina layers / D.B. Zolotukhin, V.A. Zhuravlev, A.V. Tyunkov [et al.] // *Ceramics International*. – 2023. – Vol. 49. – No.23 (B). – P. 38458–38464. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2023.09.175> (дата обращения: 16.04.2025).
4. Demonstration of electric micropropulsion multimodality / D.B. Zolotukhin, S.R.P. Bandaru, K.P. Daniels [et al.] // *Science Advances*. – 2022. – Vol.8. – No. 36. – P. eadc9850. – URL: <https://doi.org/10.1126/sciadv.adc9850> (дата обращения: 16.04.2025).
5. Electron-beam heating of ceramics to moderate temperature at fore-vacuum pressure / D.B. Zolotukhin, E.M. Oks, A.V. Tyunkov [et al.] // *Radiation Physics and Chemistry*. – 2022. – Vol.197. – P. 110169. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2022.110169> (дата обращения: 16.04.2025).
6. Electron beam synthesis of silicon-carbon coatings in the forevacuum pressure range / D.B. Zolotukhin, A.V. Kazakov, E.M. Oks [et al.] // *Ceramics International*. – 2022. – Vol. 48. – No.10. – P. 13890–13894. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.01.273> (дата обращения: 16.04.2025).
7. Synthesis of magneto-dielectric coatings in electron-beam produced plasma in medium vacuum / D.B. Zolotukhin, A.V. Tyunkov, Yu.G. Yushkov [et al.] // *Ceramics International*. – 2021. – Vol. 47. – No.4. – P. 34704–34711. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.09.009> (дата обращения: 16.04.2025).
8. Effect of a dielectric cavity on the ion etching of dielectrics by electron beam-produced plasma generated by a forevacuum plasma electron source / D.B. Zolotukhin, E.M. Oks, A.V. Tyunkov [et al.] // *Vacuum*. – 2021. – Vol.192. – P. 110483. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2021.110483> (дата обращения: 16.04.2025).
9. Estimation and control of low (<100 V) potential on a dielectric target irradiated by an electron beam at fore-vacuum pressure / D.B. Zolotukhin, V.A. Burdovitsin, E.M. Oks // *Plasma Sources Science and Technology*. – 2021. – Vol. 30. – No. 8. – P. 085010. – URL: <https://doi.org/10.1088/1361-6595/ac1b21> (дата обращения: 16.04.2025).
10. Plasma formation near the beam collector of a forevacuum-pressure plasma-cathode electron beam source / D. B. Zolotukhin, V. A. Burdovitsin, E. M. Oks // *Physics of Plasmas*. – 2020. – Vol. 27. – No. 11. – P. 113509. – URL: <https://doi.org/10.1063/5.0021069> (дата обращения: 16.04.2025).
11. Onset of the magnetized arc and its effect on the momentum of a low-power two-stage pulsed magneto plasma-dynamic thruster / D. B. Zolotukhin, K. P. Daniels, L. Brieda [et al.] // *Physical Review E*. – 2020. – Vol. 102. – No. 2. – P. 021203. – URL: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.102.021203> (дата обращения: 16.04.2025).
12. Effect of surrounding metallic walls on the floating potential of the target under electron-beam irradiation in medium vacuum / D.B. Zolotukhin, V.A. Burdovitsin, E.M. Oks [et al.] // *Vacuum*. – 2020. – Vol. 181, P. 109663(1–6). – URL: <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2020.109663> (дата обращения: 16.04.2025).
13. Effect of working gas on the electron-beam heating of a ceramic target in the fore-vacuum pressure range / D.B.Zolotukhin, E.M.Oks, A.V.Tyunkov [et al.] // *Vacuum*. – 2020. – Vol.



173. – P. 109500 (1–5). – URL: <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2020.109500> (дата обращения: 16.04.2025).

14. Improvement of micro-cathode arc thruster lifetime by deposition of boron-containing coating / D.B. Zolotukhin, A.V. Tyunkov, Yu.G. Yushkov [et al.] // Journal of Propulsion and Power. – 2020. – Vol. 36. – No. 5. – P. 744–751. – URL: <https://doi.org/10.2514/1.B37790> (дата обращения: 16.04.2025).

15. Different stages of electron-beam evaporation of ceramic target in medium vacuum / Yu.G. Yushkov, D.B. Zolotukhin, E.M. Oks [et al.] // Journal of Applied Physics. – 2020. – Vol. 127. – P. 113303. – URL: <https://doi.org/10.1063/1.5142420> (дата обращения: 16.04.2025).

Я, Золотухин Денис Борисович, согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело соискателя и их дальнейшую обработку.

/ Золотухин Д.Б. /

« 16 » мая 2025 г.

Подпись Золотухина Д.Б. заверяю:

Прокопчук Елена Викторовна

учёный секретарь ФАОУ ВО «ТУСУР»

