

Сведения об официальном оппоненте

по диссертации Борданова Ильи Алексеевича на тему «Модели и алгоритмы оценки функциональной корректности искусственных нейронных сетей на базе мемристоров», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

1	Фамилия, имя, отчество	Удовиченко Сергей Юрьевич
2	Ученая степень	Доктор физико-математических наук
3	Ученое звание	Профессор, Член-корреспондент РАН
4	Наименование отрасли науки и научной специальности по которой официальным оппонентом защищена диссертация	Физико-математические науки, 01.04.08 «Физика плазмы»
5	Полное наименование организации, являющейся основным местом работы официального оппонента	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет»
6	Занимаемая в организации должность с указанием структурного подразделения	Научный руководитель лаборатории мемристорных материалов
7	Адрес организации основного места работы (почтовый индекс, населенный пункт, улица, дом)	625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.6
8	Телефон с кодом города, адрес электронной почты, адрес сайта организации основного места работы официального оппонента	Телефон: +7 (3452) 59-74-29 E-mail: common@utmn.ru Веб-сайт: https://www.utmn.ru

Список основных публикаций по теме диссертации в **рецензируемых** научных изданиях за последние пять лет (не более 15 публикаций), перечень согласно ГОСТ

1. Encoding and decoding devices based on memristor-diode crossbar-array and CMOS logic for spiking neural networks / A.N. Busygin, S.Y. Udovichenko, A.H.A. Ebrahim // *Integration*. – 2026. – P. 102670. – DOI:10.1016/j.vlsi.2026.102670

2. Compact multifilamentary circuit-level model for multilevel bipolar resistive switching in memristors / A. Busygin, S. Udovichenko, O. Maevsky et al. // *Journal of Computational Electronics*. – 2026. – Vol. 25, No. 1. – P. 52. – DOI: 10.1007/s10825-026-02501-y.

3. Memory device based on memristor-diode crossbar and control CMOS logic for spiking neural network hardware / A.N. Busygin, A.D. Pisarev, S.Y. Udovichenko et al. // *Integration*. – 2025. – P. 102461. – DOI: 10.1016/j.vlsi.2025.102461.

4. Circuit Modeling of Parasitic Effects in Combined Memristor-Diode Crossbar Arrays for Neuro-morphic Devices / A.A. Neustroev, A.N. Busygin, S.Y. Udovichenko // *Nanobiotechnology Reports*. – 2025. – Vol. 20, No. 2. – С. 239-247. – DOI: 10.1134/S2635167624602705.

5. Circuit-Level Model of the Memristor Based on Piecewise Linear Functions Derived From Experimental Electrical Characteristics / A.N. Busygin, S.Yu. Udovichenko, A.A. Neustroev et al. // *IEEE Transactions on Electron Devices*. – 2025. – Vol. 72, No. 8. – P. 4537-4543. – DOI: 10.1109/TED.2025.3582217.

6. Быстродействие и точность компактных схемотехнических моделей мемристора на гладких и табличных функциях / С.Ю. Удовиченко, А.Н. Бусыгин, А.Х.А. Ибрагим и др. // *Наноиндустрия*. – 2025. – Т. 18, № S11-2(135). – С. 459-464. – DOI: 10.22184/1993-8578.2025.18.11s.459.464.

7. Энергоэффективный и масштабируемый маршрутизатор нейронных импульсов / А.Д. Писарев, А.Н. Бусыгин А.Н., С.Ю. Удовиченко // *Наноиндустрия*. – 2025. Т.18, № S11-2 (135). –

C.486-491. – DOI:10.22184/1993-8578.2025.18.11s.486.491

8. A logic device based on memristor-diode crossbar and CMOS periphery as spike router for hardware neural network / A. N. Busygin, S. Yu. Udovichenko, A. D. Pisarev et al. // Integration. – 2024. – Vol. 97. – P. 102203. – DOI: 10.1016/j.vlsi.2024.102203.

9. Электрическая схема запоминающего устройства нейропроцессора на основе мемристорно-диодного кроссбара и периферийной управляющей КМОП-логики / А. Д. Писарев, С. Ю. Удовиченко, А. Н. Бусыгин // Наноиндустрия. – 2024. – Т. 17, № S10-2(128). – С. 520-527. – DOI: 10.22184/1993-8578.2024.17.10s.520.527.

10. Надежность нового компонента нанозлектроники – комбинированного мемристорно-диодного кроссбара в составе биоморфного нейропроцессора / А.Д. Писарев, О.В. Маевский, А. Н. Бусыгин, А.Н. Бобылев, А.А. Губин, А.Х. Ибрагим, С.Ю. Удовиченко // Наноиндустрия. – 2023. – Т. 16, № S9-2(119). – С. 418-426. – DOI: 10.22184/1993-8578.2023.16.9s.418.426.

11. Mathematical Model of Metal–Oxide Memristor Resistive Switching based on Full Physical Model of Heat and Mass Transfer of Oxygen Vacancies and Ions / A.N. Busygin, S.Yu. Udovichenko, A.H.A. Ebrahim et al. // Physica Status Solidi. A: Applications and Materials Science. – 2023. – Vol. 220, №.11. – P.2200478. – DOI: 10.1002/pssa.202200478.

12. Information processing in biomorphic neuroprocessor / S.Yu. Udovichenko, A.D. Pisarev, A.N. Busygin et al. // The Third International Conference on Artificial Intelligence, Information Processing and Cloud Computing. – 2022. – P.66-70. – ISBN 978-3-8007-5932-3

13. Алгоритмы для построения и моделирования работы больших электрических цепей с мемристорно-диодными кроссбарами в биоморфном нейропроцессоре / А.Х. Ибрагим, С.Ю. Удовиченко // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. – 2022. – Т.8., №4. – С.163-178. – DOI:10.21684/2411-7978-2022-8-4-163-178

14 Automatic building of electrical circuits of biomorphic neuroprocessor units and visualization of their numerical simulation results / A.H. Ebrahim, S.Yu. Udovichenko // Lecture Notes in Networks and System. – 2022. – Vol.42 LNNS. – P. 16 – 23. – DOI:10.1007/978-3-030-89477-1_2

15. Modeling of processes of information processing in biomorphic neuroprocessor / S.Yu. Udovichenko, A.D. Pisarev, A.N. Busygin et al. // OBM Neurobiology. – 2022. – Vol.6. Special Issue №3: Neuroscience and Information Technology. – P.1-15. – DOI:10.21926/obm.neurobiol.2203134.

В соответствии с Положением о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденным приказом Минобрнауки России от 10.11.2017 № 1093, Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 даю согласие на обработку персональных данных, в том числе на совершение действий: сбор, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление), обезличивание, блокирование, уничтожение, использование и размещение их на официальном сайте ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых и в единой информационной системе в сети «Интернет».

д.ф.-м.н., профессор Удовиченко Сергей Юрьевич

Ф.И.О. оппонента


подпись

«3» марта 2026 г.

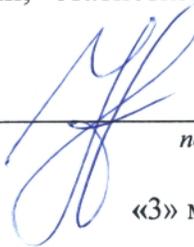
Подпись Удовиченко С.Ю. заверяю.



Согласие официального оппонента

Я, Удовиченко Сергей Юрьевич, даю свое согласие на оппонирование диссертации Борданова Илья Алексеевича на тему «Модели и алгоритмы оценки функциональной корректности искусственных нейронных сетей на базе мемристоров» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

д.ф.-м.н., профессор Удовиченко Сергей Юрьевич
Ф.И.О. оппонента


_____ подпись
«3» марта 2026 г.

Подпись Удовиченко С.Ю. заверяю.

