

## Резюме – Широков Дмитрий Сергеевич

### Рабочий адрес:

1) Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
Факультет экономических наук, Департамент математики,  
Россия, 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20, +7(495)7713232, dshirokov@hse.ru,

2) Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича Российской академии наук,  
Лаборатория 1 им. М. С. Пинскера,  
Россия, 127051, Москва, Большой Каретный переулок, 19, +7(495)6504225, shirokov@iitp.ru

Дата и место рождения: 05.05.1987, Москва, Россия

Персональный email: dm.shirokov@gmail.com

Персональные страницы: <http://mathnet.ru/person52747>, <https://www.hse.ru/staff/shirokov>

### ОБРАЗОВАНИЕ И УЧЕНЫЕ СТЕПЕНИ

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»* 10.2023  
Доктор наук по прикладной математике (физико-математические науки),  
Специальность: 1.1.2 – дифференциальные уравнения и математическая физика,  
Тема диссертации: “Некоторые алгебро-геометрические методы в теории поля и других приложениях”.

*Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук* 05.2013  
Кандидат физико-математических наук,  
Специальность: 01.01.03 – математическая физика,  
Тема диссертации: “Некоторые вопросы теории алгебр Клиффорда, возникающие в теории поля”.

*Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук* 2009–2012  
Аспирантура, Отдел математической физики,  
Научный руководитель: Н. Г. Марчук.

*Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук* 2007–2013  
Успешно сдано 17 специальных курсов в рамках Научно-образовательного центра  
при Математическом институте им. В. А. Стеклова Российской академии наук.

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова* 2004–2009  
Механико-математический факультет, Специальность: Механика,  
Диплом с отличием.

### ОПЫТ РАБОТЫ

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»* 01.2015–наст.вр.  
Факультет экономических наук, Департамент математики, Москва.  
Старший преподаватель (2015–2016), Доцент (2016–наст.вр.).

*Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана* 02.2014–08.2016  
Факультет “Фундаментальные науки”, Кафедра Высшей математики, Москва.  
Ассистент (2014), Доцент (2014–2016).

*Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича* 01.2014–наст.вр.  
*Российской академии наук, Москва*  
Научный сотрудник в Лаборатории 7 (2014–2015),  
Старший научный сотрудник в Лаборатории 1 им. М. С. Пинскера (2015–наст.вр.).

## ГРАНТЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

### *Руководитель проектов:*

- грант 24-00-001 в рамках Программы “Научный фонд НИУ ВШЭ”, научно-учебная группа “Алгебры Клиффорда и приложения”, 01.2024–12.2024
- грант 23-71-10028 Российского научного фонда “Алгебро-геометрические методы в теории поля и других приложениях”, 07.2023–06.2026
- грант 22-00-001 в рамках Программы “Научный фонд НИУ ВШЭ”, научно-учебная группа “Алгебры Клиффорда и приложения”, 01.2022–12.2023
- грант 21-71-00043 Российского научного фонда “Алгебро-геометрические методы в теории уравнений Янга – Миллса”, 07.2021–06.2023
- грант МК-404.2020.1 Президента РФ “Некоторые вопросы теории алгебр Клиффорда, возникающие в математической физике”, 01.2020–12.2021
- грант 20-01-003 в рамках Программы “Научный фонд НИУ ВШЭ”, индивидуальный исследовательский проект “Некоторые вычислительные задачи теории алгебр Клиффорда”, 01.2020–12.2021
- грант 20-11-00009 Российского фонда фундаментальных исследований на издание книги “Теория алгебр Клиффорда и спиноров”, 01.2020–12.2020
- грант 18-71-00010 Российского научного фонда “Алгебро-геометрические методы в теории нелинейных уравнений математической физики”, 07.2018–06.2020
- грант 17-01-0009 в рамках Программы “Научный фонд НИУ ВШЭ”, индивидуальный исследовательский проект “Группы Ли и алгебры Ли в алгебрах Клиффорда”, 01.2017–12.2018
- грант 16-31-00347 Российского фонда фундаментальных исследований “Алгебро-геометрические методы в теории поля”, 01.2016–12.2017

### *Научный консультант проектов:*

- инициативный коллективный исследовательский проект студентов НИУ ВШЭ “Алгебры Клиффорда: вычислительные задачи и приложения”. 04.2021–12.2021

### *Исполнитель проектов:*

- грант 14-11-00687 Российского научного фонда. 2014–2016
- грант НШ-2928.2012.1 Президента РФ для поддержки ведущих научных школ, 2012–2013
- грант 8215 Министерства образования и науки РФ, 2012–2013
- грант 11-01-00828-а Российского фонда фундаментальных исследований, 2011–2013

### *Достижения и поощрения в НИУ ВШЭ:*

- Лучший преподаватель, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023
- Победитель Конкурса лучших русскоязычных научных и научно-популярных работ работников НИУ ВШЭ, 2022, 2023
- Группа высокого профессионального потенциала (кадровый резерв НИУ ВШЭ)
  - категория “Будущие профессора”, 2018–2019
  - категория “Новые преподаватели до 30 лет”, 2016–2017
- Надбавка за публикацию в журнале из Списка А (и приравненном к нему научном издании), 2023–2024
- Надбавка за публикацию в международном рецензируемом научном издании, 2018–2020, 2022–2023
- Надбавка за статью в зарубежном рецензируемом научном издании, 2016–2017
- Надбавка за академическую работу, 2015–2016, 2017–2018
- Персональная надбавка ректора, 2021–2022
- Надбавка за защиту докторской диссертации, 2023–2026
- Благодарность Департамента математики НИУ ВШЭ, 2020

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ

### *Руководитель научно-учебной группы:*

- “Алгебры Клиффорда и приложения”, <https://economics.hse.ru/clifford>. 2022–наст.вр.

### *Руководитель исследовательской рабочей группы:*

- “Алгебро-геометрические методы в прикладных науках”, <https://economics.hse.ru/agm>. 2023–наст.вр.

### *Руководитель научного семинара:*

- “Алгебры Клиффорда и приложения”, <https://economics.hse.ru/clifford/seminar>. 2021–наст.вр.

### *Организатор воркшопа:*

- ENGAGE 2023 (Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering, 2023  
<http://www.cgs-network.org/cgi23/engage-workshop-cgi-2023>) на международной конференции CGI 2023 (Computer Graphics International, <https://www.cgs-network.org/cgi23>),

### *Член организационного комитета:*

- ENGAGE 2024 (Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering, 2024  
<http://www.cgs-network.org/cgi24/engage-workshop-cgi-2024>) на международной конференции CGI 2024 (Computer Graphics International, <https://www.cgs-network.org/cgi24>).

### *Член научного комитета:*

- международной конференции AGACSE 2024 (Applied Geometric Algebras in 2024  
Computer Science and Engineering), <https://staff.fnwi.uva.nl/l.dorst/AGACSE2024/committee.html>

### *Член консультативного совета:*

- международной серии конференций ICCA по алгебрам Клиффорда и их 2023–наст.вр.  
приложениям в математической физике, <https://projekte.uni-erfurt.de/icca/Advisory-board.html>

### *Член жюри:*

- премии У.К. Клиффорда, 2023–наст.вр.
- премии воркшопа ENGAGE 2023, 2023  
<https://www.cgs-network.org/cgi23/engage-workshop-cgi-2023/>.

### *Редактор:*

- член редакционной коллегии журнала “Advances in Applied Clifford Algebras”, 09.2023–наст.вр.  
Швейцария, <https://www.springer.com/journal/6/editors>
- член редакционной коллегии журнала “Journal of Geometry and Symmetry 11.2021–наст.вр.  
in Physics”, Болгария, <http://geometry.imbm.bas.bg/jgsp/>
- редактор по математической физике журналов “Frontiers in Physics” и 08.2022–наст.вр.  
“Frontiers in Applied Mathematics and Statistics”, Швейцария,  
<https://loop.frontiersin.org/people/1955313>
- приглашенный редактор журнала “Advances in Applied Clifford Algebras”, Topical 2023  
Collection “ENGAGE 2023 Geometric Algebra for Computing, Graphics and Engineering”,
- редактор книжной серии Lecture Notes in Computer Science в рамках конференции 2023  
Computer Graphics International 2023.

### *Стажировки и научные визиты:*

- University College London (UCL), Лондон, Великобритания, 01.04–15.05.2018
- Academy of Mathematics and Systems Science, Китайская академия наук, 09.04–23.05.2019  
Пекин, Китай.

### *Рецензент научных журналов и книжных серий:*

- “Труды Математического института им. В. А. Стеклова”, “Теоретическая и математическая фи-  
зика”, “Вестник Самарского государственного технического университета”, “Вестник Удмуртско-  
го университета. Математика. Механика. Компьютерные науки”, “Известия высших учебных  
заведений. Математика” (все – Россия), “Advances in Applied Clifford algebras” (Швейцария),  
“Advances in Pure Mathematics” (Китай), “AIMS Mathematics” (США), “Applied Mathematics and  
Computation” (США), “Arab Journal of Basic and Applied Sciences” (Великобритания), “Axioms”  
(Швейцария), “Communications in Theoretical Physics” (США), “European Physical Journal Plus”  
(США), “Extracta Mathematicae” (Испания), “International Journal of Modern Physics A” (Син-

гауп), “Journal of Computational and Applied Mathematics” (Нидерланды), “Journal of Geometry and Symmetry in Physics” (Болгария), “Journal of Mathematical Sciences: Advances and Applications” (Индия), “Journal of Mathematics” (Египет), “Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical” (Великобритания), “Lecture Notes in Computer Science” (книжная серия, Германия), “Linear Algebra and Its Applications” (Нидерланды), “Linear and multilinear algebra” (Великобритания), “Mathematical Methods in the Applied Sciences” (Великобритания), “Mathematics” (MDPI, Швейцария), “Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science” (Великобритания), “Quasigroups and Related Systems” (Молдова), “Scientific Reports” (Nature Publishing Group, Великобритания), “Springer Proceedings in Mathematics & Statistics” (книжная серия, США).

*Лектор специальных курсов в Математическом институте им. В. А. Стеклова РАН:*

- “Алгебры Клиффорда и спиноры”, <http://www.mathnet.ru/conf1192>, 09–12.2011
- “Алгебры Клиффорда и уравнения теории поля”, <http://www.mathnet.ru/conf1124>, 09–12.2014
- “Основы теории алгебр Клиффорда и спиноров”, <http://www.mathnet.ru/conf1898>. 02–05.2021

*Лектор на Международной летней школе:*

- “Introduction to the Theory of Clifford Algebras”, Международная летняя школа 06.2017  
“Hypercomplex Numbers, Lie Groups, and Applications”, Варна, Болгария,  
<http://www.bio21.bas.bg/conference/school/>.

*Лектор и семинарист курсов в НИУ ВШЭ:*

- “Линейная алгебра” на Факультете экономических наук, 2015–наст.вр.
- “Линейная алгебра” в Высшей школе бизнеса (ранее: “Алгебра и геометрия” 2015–наст.вр.  
на Факультете бизнеса и менеджмента),
- “Основы теории алгебр Клиффорда”, Маголего (курс по выбору для 1 курса 2020, 2022  
магистратуры),
- “Основы теории алгебр Клиффорда и спиноров” (общеуниверситетский факультатив). 2020, 2024

*Семинарист курсов в НИУ ВШЭ:*

- “Математический анализ – 2” на Факультете компьютерных наук, 2015
- “Линейная алгебра и геометрия” на Факультете компьютерных наук. 2015

*Лектор и семинарист курсов в МГТУ им. Н. Э. Баумана:*

- “Аналитическая геометрия”, 2014, 2015
- “Математический анализ”, 2015
- “Интегралы и дифференциальные уравнения”. 2014, 2016

*Семинарист курсов в МГТУ им. Н. Э. Баумана:*

- “Линейная алгебра и функции нескольких переменных”, 2014
- “Теория вероятностей и математическая статистика”, 2015
- “Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление”. 2015

## КНИГИ

1. Марчук Н. Г., Широков Д. С., *Теория алгебр Клиффорда и спиноров*, Красанд (URSS), Москва, 560 с., 2020 (1-е издание, под грифом РФФИ, не для продажи), 2021 (2-е издание, <http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?&page=Book&id=272661>), ISBN 978-5-396-01014-7
2. Широков Д. С., *Лекции по алгебрам Клиффорда и спинорам*, Лекц. курсы НОЦ, 19, МИАН, М., 2012, 180 с., ISBN 978-5-98419-044-2, ISSN 2226-8782, <https://doi.org/10.4213/book1373>
3. Марчук Н. Г., Широков Д. С., *Введение в теорию алгебр Клиффорда*, Фазис, Москва, 2012, 590 с., ISBN 978-5-7036-0132-0

## ЛЕКЦИИ

1. Shirokov D. S., *Clifford algebras and their applications to Lie groups and spinors* (Lectures), Proceedings of the Nineteenth International Conference on Geometry, Integrability and Quantization (Varna, Bulgaria, June 2017), eds. I. Mladenov and A. Yoshioka, Avangard Prima, Sofia, Bulgaria, 2018, 11–53, <https://doi.org/10.7546/giq-19-2018-11-53>, arXiv:1709.06608

## НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ЖУРНАЛАХ

1. Marchuk N. G., Shirokov D. S., *Unitary spaces on Clifford algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 18:2, 237–254 (2008), <https://doi.org/10.1007/s00006-008-0066-y>, arXiv:0705.1641
2. Широков Д. С., *Классификация элементов алгебр Клиффорда по кватернионным типам*, Докл. РАН, 427:6 (2009), 758–760,  
Shirokov D. S., *Classification of elements of Clifford algebras according to quaternionic types*, Dokl. Math., 80:1 (2009), 610–612, <https://doi.org/10.1134/S1064562409040401>
3. Shirokov D. S., *A classification of Lie algebras of pseudo-unitary groups in the techniques of Clifford algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 20:2, 411–425 (2010), <https://doi.org/10.1007/s00006-009-0177-0>, arXiv:0705.3368
4. Широков Д. С., *Теорема о норме элементов спинорных групп*, Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, 1(22) (2011), 165–171, <https://doi.org/10.14498/vsgtu875>
5. Shirokov D. S., *On some relations between spinor and orthogonal groups*, p-Adic Numbers, Ultrametric Analysis and Applications, 3:3, 212–218 (2011), <https://doi.org/10.1134/S2070046611030058>
6. Широков Д. С., *Обобщение теоремы Паули на случай алгебр Клиффорда*, Докл. РАН, 440:5 (2011), 607–610,  
Shirokov D. S., *Extension of Pauli's theorem to Clifford algebras*, Dokl. Math., 84, 2, 699–701 (2011), <https://doi.org/10.1134/S1064562411060329>
7. Shirokov D. S., *Quaternion typification of Clifford algebra elements*, Advances in Applied Clifford Algebras, 22:1, 243–256 (2012), <https://doi.org/10.1007/s00006-011-0288-2>, arXiv:0806.4299
8. Shirokov D. S., *Development of the method of quaternion typification of Clifford algebra elements*, Advances in Applied Clifford Algebras, 22:2, 483–497 (2012), <https://doi.org/10.1007/s00006-011-0304-6>, arXiv:0903.3494
9. Широков Д. С., *Теорема Паули при описании n-мерных спиноров в формализме алгебр Клиффорда*, ТМФ, 175:1 (2013), 11–34, <https://doi.org/10.4213/tmf8384>  
Shirokov D. S., *Pauli theorem in the description of n-dimensional spinors in the Clifford algebra formalism*, Theoret. and Math. Phys., 175:1 (2013), 454–474, <https://doi.org/10.1007/s11232-013-0038-9>
10. Широков Д. С., *Использование обобщенной теоремы Паули для нечетных элементов алгебры Клиффорда для анализа связей между спинорными и ортогональными группами произвольных размерностей*, Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, 1(30) (2013), 279–287, <https://doi.org/10.14498/vsgtu1176>
11. Широков Д. С., *Обобщение теоремы Паули на случай алгебр Клиффорда*, Наноструктуры. Математическая физика и моделирование, 9:1 (2013), 93–104, [https://nano-journal.ru/images/8/8e/94\\_pdfsam\\_Nano15.pdf](https://nano-journal.ru/images/8/8e/94_pdfsam_Nano15.pdf)
12. Shirokov D. S., *Calculation of elements of spin groups using generalized Pauli's theorem*, Advances in Applied Clifford Algebras, 25:1, 227–244 (2015), <https://doi.org/10.1007/s00006-014-0471-3>, arXiv:1409.2449
13. Широков Д. С., *Свертки по рангам и кватернионным типам в алгебрах Клиффорда*, Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, 19:1 (2015), 117–135, <https://doi.org/10.14498/vsgtu1387>
14. Shirokov D. S., *Symplectic, orthogonal and linear Lie groups in Clifford algebra*, Advances in Applied Clifford Algebras, 25:3, 707–718 (2015), <https://doi.org/10.1007/s00006-014-0520-y>, arXiv:1409.2452
15. Marchuk N. G., Shirokov D. S., *General solutions of one class of field equations*, Reports on mathematical physics, 78(3), 2016, [https://doi.org/10.1016/S0034-4877\(17\)30011-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4877(17)30011-3), arXiv:1406.6665
16. Shirokov D., *On some Lie groups containing spin group in Clifford algebra*, Journal of Geometry and Symmetry in Physics, 42 (2016), 73–94, <https://doi.org/10.7546/jgsp-42-2016-73-94>, arXiv:1607.07363
17. Marchuk N., Shirokov D., *Constant solutions of Yang–Mills equations and generalized Proca equations*, Journal of Geometry and Symmetry in Physics, 42 (2016), 53–72, <https://doi.org/10.7546/jgsp-42-2016-53-72>, arXiv:1611.03070
18. Shirokov D. S., *Method of averaging in Clifford algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 27:1, 149–163 (2017), <https://doi.org/10.1007/s00006-015-0630-1>, arXiv:1412.0246
19. Shirokov D. S., *Covariantly constant solutions of the Yang–Mills equations*, Advances in Applied Clifford Algebras, 28 (2018), 53, 16 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-018-0868-5>, arXiv:1709.07836

20. Shirokov D. S., *Classification of Lie algebras of specific type in complexified Clifford algebras*, Linear and multilinear algebra, 66:9, 1870–1887 (2018), <https://doi.org/10.1080/03081087.2017.1376612>, arXiv:1704.03713
21. Shirokov D. S., *Calculation of elements of spin groups using method of averaging in Clifford's geometric algebra*, Advances in Applied Clifford Algebras, 29 (2019), 50, 12 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-019-0967-y>, arXiv:1901.09405
22. Marchuk N. G., Shirokov D. S., *Local generalization of Pauli's Theorem*, Azerbaijan Journal of Mathematics, 10:1 (2020), 38–56, <https://azjm.org/volumes/1001/pdf/1001-3.pdf>, arXiv:1201.4985
23. Shirokov D. S., *On constant solutions of SU(2) Yang–Mills equations with arbitrary current in Euclidean space  $\mathbb{R}^n$* , Journal of Nonlinear Mathematical Physics, 27:2 (2020), 199–218, <https://doi.org/10.1080/14029251.2020.1700625>, arXiv:1804.04620
24. Марчук Н. Г., Широков Д. С., *О некоторых уравнениях, моделирующих уравнения Янга–Миллса*, Физика элементарных частиц и атомного ядра, 51:4 (2020), 676–685, [https://www1.jinr.ru/PePan/v-51-4/38\\_Marchuk.pdf](https://www1.jinr.ru/PePan/v-51-4/38_Marchuk.pdf),  
Marchuk N. G., Shirokov D. S., *On some equations modeling the Yang–Mills equations*, Physics of Particles and Nuclei, 51:4 (2020), 589–594, <https://doi.org/10.1134/S1063779620040498>
25. Shirokov D. S., *A note on the hyperbolic singular value decomposition without hyperexchange matrices*, Journal of Computational and Applied Mathematics, 391 (2021), 113450, <https://doi.org/10.1016/j.cam.2021.113450>, arXiv:1812.02460
26. Shirokov D. S., *On inner automorphisms preserving fixed subspaces of Clifford algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 31 (2021), 30, 23 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-021-01135-6>, arXiv:2011.08287
27. Shirokov D. S., *On computing the determinant, other characteristic polynomial coefficients, and inverse in Clifford algebras of arbitrary dimension*, Computational and Applied Mathematics, 40 (2021), 173, 29 pp., <https://doi.org/10.1007/s40314-021-01536-0>, arXiv:2005.04015
28. Shirokov D. S., *Basis-free solution to Sylvester equation in Clifford algebra of arbitrary dimension*, Advances in Applied Clifford Algebras, 31 (2021), 70, 19 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-021-01173-0>, arXiv:2109.01816
29. Широков Д. С., *Гиперболическое сингулярное разложение при исследовании уравнений Янга – Миллса и Янга – Миллса – Прока*, Журнал вычислительной математики и математической физики, 62:6 (2022), 1042–1055, <https://doi.org/10.31857/S004446692206014X>  
Shirokov D. S., *Hyperbolic Singular Value Decomposition in the Study of Yang–Mills and Yang–Mills–Proca Equations*, Computational Mathematics and Mathematical Physics, 62:6 (2022), 1007–1019, <https://doi.org/10.1134/S0965542522060136>
30. Abdulkhaev K. S., Shirokov D. S., *Basis-free Formulas for Characteristic Polynomial Coefficients in Geometric Algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 32 (2022), 57, 27 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-022-01232-0>, arXiv:2205.13449
31. Filimoshina E. R., Shirokov D. S., *On generalization of Lipschitz groups and spin groups*, Mathematical Methods in the Applied Sciences, 26 pp., 2022, <https://doi.org/10.1002/mma.8530>, arXiv:2205.06045
32. Shirokov D. S., *Noncommutative Vieta Theorem in Clifford Geometric Algebras*, Mathematical Methods in the Applied Sciences, 16 pp., 2023, <https://doi.org/10.1002/mma.9221>, arXiv:2301.06848
33. Filimoshina E. R., Shirokov D. S., *On Some Lie Groups in Degenerate Clifford Geometric Algebras*, Advances in Applied Clifford Algebras, 33 (2023), 44, 29 pp., <https://doi.org/10.1007/s00006-023-01290-y>, arXiv:2301.06842
34. Shirokov D. S., *Development of the method of averaging in Clifford geometric algebras*, Mathematics, 11(16): 3607 (2023), 18 pp., <https://doi.org/10.3390/math11163607>, arXiv:1409.8163
35. Shirokov D. S., *Classification of all constant solutions of SU(2) Yang–Mills equations with arbitrary current in pseudo-Euclidean space  $\mathbb{R}^{p,q}$* , Modern Physics Letters A, 38:20n21 (2023), 2350096, 54 pp., <https://doi.org/10.1142/S0217732323500967>, arXiv:1912.04996

## ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

1. Shirokov D. S., *Quaternion types of Clifford algebra elements, basis-free approach*, Proceedings of 9th International Conference on Clifford Algebras and their Applications in Mathematical Physics, Weimar, Germany, July 15–20, 2011, arXiv:1109.2322
2. Shirokov D. S., *Concepts of trace, determinant and inverse of Clifford algebra elements*, Progress in analysis. Proceedings of the 8th congress of the International Society for Analysis, its Applications, and Computation (ISAAC), Moscow, Russia, August 22–27, 2011. Volume 1, Burenkov, V. I. (ed.); Goldman, M. L. (ed.); Laneev, E. B. (ed.); Stepanov, V. D. (ed.), Moscow: Peoples' Friendship University of Russia (ISBN 978-5-209-04582-3/hbk), 2012, 187–194, arXiv:1108.5447
3. Shirokov D. S., *On basis-free solution to Sylvester equation in geometric algebra*, In: Magnenat-Thalmann N. et al. (eds) Advances in Computer Graphics. CGI 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12221. Springer, Cham, 2020, 541–548, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61864-3\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61864-3_46)
4. Shirokov D. S., *A note on subspaces of fixed grades in Clifford algebras*, AIP Conference Proceedings (ICMM 2020, Yakutsk, Russia), 2328, 060001 (2021), ISBN: 978-0-7354-4072-2. <https://doi.org/10.1063/5.0042103>
5. Abdulkhaev K. S., Shirokov D. S., *On explicit formulas for characteristic polynomial coefficients in geometric algebras*, In: Magnenat-Thalmann N. et al. (eds) Advances in Computer Graphics. CGI 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 13002. Springer, Cham, 2021, 670–681, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-89029-2\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-89029-2_50)
6. Shirokov D. S., *On solutions of the Yang–Mills equations in the algebra of h-forms*, Journal of Physics: Conference Series (International Conference “Marchuk Scientific Readings 2021” (MSR-2021) 4–8 October 2021, Novosibirsk, Russian Federation), 2099, IOP Publishing, 2021, 012015, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2099/1/012015>
7. Shirokov D. S., *On Noncommutative Vieta Theorem in Geometric Algebras*, Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics and Engineering. ENGAGE 2022. Lecture Notes in Computer Science, 13862, eds. Hitzer, E., Papagiannakis, G., Vasik, P., Springer, Cham, 2023, 28–37, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-30923-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-30923-6_3)
8. Shirokov D. S., *On Singular Value Decomposition and Polar Decomposition in Geometric Algebras*, In: Sheng, B., Bi, L., Kim, J., Magnenat-Thalmann, N., Thalmann, D. (eds) Advances in Computer Graphics. CGI 2023. Lecture Notes in Computer Science, vol 14498. Springer, Cham, 2024, 391–401, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-50078-7\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-031-50078-7_31)
9. Filimoshina E. R., Shirokov D. S., *On some Lie groups in degenerate geometric algebras*, In: Eckhard Hitzer & Dietmar Hildenbrand (eds) First International Conference, ICACGA 2022, Colorado Springs, CO, USA, 2022, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham, 2024 (to appear)

#### ДРУГИЕ ПРЕПРИНТЫ

1. Shirokov D. S., *On constant solutions of SU(2) Yang–Mills–Dirac equations*, 19 pp., arXiv:2207.12313 (2023)

#### ДОКЛАДЫ НА КОНФЕРЕНЦИЯХ

1. Научная конференция “Ломоносовские чтения”, МГУ им. М. В. Ломоносова, Механико-математический факультет, 2008, Москва, тема доклада: *Метод кватернионной типизации элементов алгебры Клиффорда*,
2. Вторая международная конференция “Математическая физика и ее приложения”, 29 августа – 4 сентября 2010, Самара, тема доклада: *Structure of Euclidean and unitary space on hypercomplex number systems*,
3. The 9th International Conference on Clifford Algebras and their Applications (ICCA), Веймар, Германия, 15–20 июля 2011, тема доклада: *Quaternion types of Clifford algebra elements, basis-free approach*,
4. 8th International ISAAC Congress, Москва, 22–27 августа 2011, тема доклада: *Pauli’s fundamental theorem for Clifford algebras*,
5. The 5th conference on Applied Geometric Algebras in Computer Science and Engineering (AGACSE), Ля-Рошелль, Франция, 2–4 июля 2012, тема доклада: *Calculation of elements of spin groups using Generalized Pauli’s theorem*, <http://agacse2012.univ-lr.fr>

6. Школа-семинар “Взаимодействие математики и физики: новые перспективы” для студентов, аспирантов и молодых исследователей, Москва, 22–30 августа 2012, тема доклада: *Generalization of Pauli’s theorem on the case of Clifford algebra*,
7. Третья международная конференция “Математическая физика и ее приложения”, 27 августа – 2 сентября 2012, Самара, Россия, тема доклада: *Generalization of Pauli’s theorem on the case of Clifford algebras*,
8. International conference “Representations, Dynamics, Combinatorics: in the Limit and Beyond” in honor of Anatoly Vershik’s 80th birthday, 9–14 июня 2014, Санкт-Петербург, Россия, пленарный доклад (совместный с академиком В. П. Масловым): *Vershik’s combinatorial approach and phase transitions in the classical thermodynamics*, <http://www.pdmi.ras.ru/EIMI/2014/RDC/>
9. The 10th International Conference on Clifford Algebras and their Applications (ICCA10), Тарту, Эстония, 4–9 августа 2014, тема доклада: *The method of contractions in Clifford algebras*,
10. Четвертая международная конференция “Математическая физика и ее приложения”, 25 августа – 1 сентября 2014, Самара, Россия, тема доклада: *Method of contractions in Clifford algebras with applications to the field theory equations*,
11. Physical And Mathematical Problems Of Advanced Technology Development (PhysMathTech-2014), devoted to the 50th Anniversary of the Scientific and Educational Division “Fundamental Sciences” of the Bauman Moscow State Technical University, 17–19 ноября 2014, Москва, Россия, тема доклада: *New class of gauge invariant solutions of Yang–Mills equations*,
12. Alterman Conference on Geometric Algebra and Summer School on Kähler Calculus, 1–9 августа 2016, Брашов, Румыния, тема доклада: *On some Lie groups containing Spin groups in Clifford algebra*, <http://www.xtec.cat/rgonzall/mirroralterman2016/>
13. VI Российско-Армянское совещание по математическому анализу, математической физике и аналитической механике, 11–16 сентября 2016, Ростов-на-Дону, Россия, тема доклада: *Covariantly constant solutions of the Yang–Mills equations*, <http://rus-arm.sfedu.ru/index.html>
14. International Conference “New trends in Mathematical and Theoretical Physics”, 3–7 октября 2016, Москва, Россия, тема доклада: *Covariantly constant solutions of the Yang–Mills equations*, <http://www.mathnet.ru/conf791>
15. The 2nd French-Russian Conference “Random Geometry and Physics”, 17–21 октября 2016, Париж, Франция, тема доклада: *On connection between two sets of higher-dimensional gamma matrices and a primitive field equation*, [https://pperso.ijclab.in2p3.fr/page\\_perso/Rivasseau/RGP16/](https://pperso.ijclab.in2p3.fr/page_perso/Rivasseau/RGP16/)
16. International Summer School “Hypercomplex Numbers, Lie Groups, and Applications”, 9–12 июня 2017, Варна, Болгария, курс из 5 лекций: *Introduction to the theory of Clifford algebras*, <http://www.bio21.bas.bg/conference/school/>
17. Международная конференция по математическому моделированию, 4–8 июля 2017, Якутск, Россия, тема доклада: *Local generalized Pauli’s theorem and one field equation*, <https://www.svfu.ru/universitet/nauka/mkmm2017/>
18. The 11th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics (ICCA11), 1–11 августа 2017, Гент, Бельгия, тема доклада: *Yang–Mills equations and Clifford algebras*, <http://www.icca11.ugent.be>
19. Operators, Functions, and Systems of Mathematical Physics Conference, 21–24 мая 2018, Баку, Азербайджан, тема доклада: *On some solutions of Yang–Mills equations with  $SU(2)$  gauge symmetry*, <https://sites.google.com/view/ofsm2018/home>
20. The 7th Conference on Applied Geometric Algebras in Computer Science and Engineering (AGACSE 2018), 23–27 июля 2018, Кампинас, Бразилия, тема доклада: *Calculation of elements of spin groups using method of averaging in Clifford’s geometric algebra*, <https://www.ime.unicamp.br/agacse2018/>
21. Международная конференция “Современная математическая физика. Владимир – 95”, 12–16 ноября 2018, Москва, Россия, тема доклада: *On some solutions of Yang–Mills equations with  $SU(2)$  gauge symmetry*, <http://www.mathnet.ru/conf1295>
22. International Conference on Mathematical Methods in Physics, 1–5 апреля 2019, Марракеш, Марокко, тема доклада: *Method of averaging in Clifford algebras and applications*, <http://www.icmmp2019.doodlekit.com/>



23. International Symposium on Wen-Tsun Wu's Academic Thought and Mathematics Mechanization, 12–17 мая 2019, Пекин, Китай, тема доклада: *SVD and hyperbolic SVD for obtaining solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations*, <http://www.mmrc.iss.ac.cn/wu>
24. The 2nd JNMP Conference on Nonlinear Mathematical Physics, 26 мая – 4 июня 2019, Сантьяго, Чили, тема доклада: *On constant solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations*, <http://www.dmcc.usach.cl/JNMP-Conference-2019/>
25. Международная конференция “Математическая физика, динамические системы, бесконечномерный анализ”, 17–21 июня 2019, Долгопрудный, Россия, тема доклада: *On constant solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations*, <https://mipt.ru/education/chair/mathematics/conf/matematicheskaya-fizika-dinamicheskie-sistemy/>
26. 4th Alterman Conference on Computational and Geometric Algebra-cum-Workshop on Kähler Calculus, 8–13 июля 2019, Манипал, Индия, пленарный доклад: *Method of averaging in Clifford algebras and applications*, <https://conference.manipal.edu/alterman2019/Home>
27. IX-th International Conference “Solitons, Collapses and Turbulence: Achievements, Developments and Perspectives” (SCT-19) in honor of Vladimir Zakharov's 80th birthday, 5–9 августа 2019, Ярославль, Россия, тема доклада: *Classification of all constant solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations with arbitrary current*, <https://lomonosov-msu.ru/eng/event/5298/>
28. International Bogolyubov Conference “Problems of theoretical and mathematical physics”, 9–13 сентября 2019, Москва – Дубна, Россия, тема доклада: *On constant solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations*, <http://theor.jinr.ru/bog2019>
29. IX Международная конференция по математическому моделированию, 27 июля – 1 августа 2020, Якутск, Россия, тема доклада: *On determinant and inverses in Clifford algebras*, <https://www.svfu.ru/universitet/nauka/mkmm2020/>
30. The 12th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics (ICCA12), 3–7 августа 2020, Хэфэй, Китай, тема доклада: *On determinant, other characteristic polynomial coefficients, and inverses in Clifford algebras*, <http://www.smartchair.org/hp/ICCA2020/>
31. Международная конференция “Computer Graphics International (CGI) 2020”, Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering (ENGAGE) Workshop, 20–23 октября 2020, Женева, Швейцария, тема доклада: *On basis-free solution to Sylvester equation in geometric algebra*, <http://www.cgs-network.org/cgi20/>
32. Международная конференция по математической физике памяти академика В. С. Владимиров, 23–27 ноября 2020, Москва, Россия, тема доклада (совместный с Н. Г. Марчуком): *On some equations modeling the Yang–Mills equations*, <http://www.mathnet.ru/conf1677>
33. Международная конференция “Математическая физика, динамические системы и бесконечномерный анализ 2021”, 30 июня – 9 июля 2021, Долгопрудный, Россия, тема доклада: *On constant solutions of the Yang–Mills–Dirac equations*, <http://www.mathnet.ru/conf1918>
34. Международная конференция “Computer Graphics International (CGI) 2021”, Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering (ENGAGE) Workshop, 6–10 сентября 2021, Женева, Швейцария, тема доклада (совместный, докладчик К. Абдулхаев, второе место в конкурсе ENGAGE 2021 за лучшую работу и презентацию): *On explicit formulas for characteristic polynomial coefficients in geometric algebras*, <http://www.cgs-network.org/cgi21/>
35. The 8th Conference on Applied Geometric Algebras in Computer Science and Engineering (AGACSE 2021), 6–10 сентября 2021, Брно, Чехия, тема доклада: *On Lie groups defining inner automorphisms that leave invariant fundamental subspaces of geometric algebra*, <http://agacse2021.fme.vutbr.cz/>
36. Международная конференция “Марчуковские научные чтения 2021” (МНЧ-2021), 4–8 октября 2021, Академгородок, Новосибирск, Россия, тема доклада: *Hyperbolic SVD for obtaining solutions of  $SU(2)$  Yang–Mills equations*, <http://conf.nsc.ru/msr2021>
37. Международная конференция “Computer Graphics International (CGI) 2022”, Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering (ENGAGE) Workshop, 12–16 сентября 2022, Женева, Швейцария, тема доклада: *On Noncommutative Vieta Theorem in Geometric Algebras*, <http://www.cgs-network.org/cgi22/>
38. International Conference of Advanced Computational Applications of Geometric Algebra (ICACGA 2022), 2–5 октября 2022, Денвер, США, тема доклада (совместный, докладчик Е. Филимошина): *On some Lie groups in degenerate geometric algebras*, <https://icacga.org/>

39. International Conference on Mathematical Methods in Physics, 24–28 апреля 2023, Марракеш, Марокко, тема доклада (совместный, докладчик Е. Филимошина): *On some Lie groups in degenerate geometric algebras*, <https://icmmp23.com/>
40. The 13th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics (ICCA13), 4–9 июня 2023, Холон, Израиль, тема доклада: *On constant solutions of the Yang–Mills–Dirac equations*, <https://sites.google.com/view/icca13-holon>
41. The 13th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics (ICCA13), 4–9 июня 2023, Холон, Израиль, тема доклада (совместный, докладчик Е. Филимошина, премия за лучший доклад): *On some Lie groups in degenerate and non-degenerate Clifford algebras*, <https://sites.google.com/view/icca13-holon>
42. The 13th International Conference on Clifford Algebras and Their Applications in Mathematical Physics (ICCA13), 4–9 июня 2023, Холон, Израиль, тема доклада (совместный, докладчик К. Абдулхаев): *Basis-Free Formulas for Characteristic Polynomial Coefficients in Clifford Algebras*, <https://sites.google.com/view/icca13-holon>
43. Третья международная конференция “Математическая физика, динамические системы, бесконечномерный анализ”, посвященная 100-летию В.С. Владимирова, 100-летию Л.Д. Кудрявцева и 85-летию О.Г. Смолянова, 5–13 июля 2023, Долгопрудный, Россия, тема доклада: *Classification of all constant solutions of SU(2) Yang–Mills equations*, <http://www.mathnet.ru/conf2256>
44. The Second International Conference on W.K. Clifford’s Geometric Algebra and Geographic Information Science (GAGIS II), 23–25 августа 2023, Нанкин, Китай, тема доклада: *On singular value decomposition and its modifications in geometric algebras*, <http://www.gagis.cn/2nd/>
45. Международная конференция “Computer Graphics International (CGI) 2023”, Empowering Novel Geometric Algebra for Graphics & Engineering (ENGAGE) Workshop, 28 августа – 1 сентября 2023, Шанхай, Китай, тема доклада: *On Singular Value Decomposition and Polar Decomposition in Geometric Algebras*, <http://www.cgs-network.org/cgi23/engage-workshop-cgi-2023/>

#### НЕКОТОРЫЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ НА НАУЧНЫХ СЕМИНАРАХ

- Семинар Отдела математической физики, Математический институт им. В.А.Стеклова РАН, Москва, руков.: акад. В. С. Владимиров, чл.-кор. И. В. Волович, (2011, 2021), <http://www.mathnet.ru/conf129>
- Семинар Отдела теоретической физики, Математический институт им. В.А.Стеклова РАН, Москва, руков.: акад. А. А. Славнов, (2012), <http://www.mathnet.ru/conf130>
- Семинар Кафедры газовой и волновой динамики, МГУ им. М. В. Ломоносова, Механико-математический факультет, Москва, (2007–2009),
- Семинар Кафедры высшей алгебры, МГУ им. М. В. Ломоносова, Механико-математический факультет, Москва, (2010, 2012),
- Семинар “Классическая и квантовая динамика в задачах математической физики”, Научно-образовательный центр Математического института им. В.А.Стеклова РАН, Москва, руков.: акад. В. В. Козлов, чл.-кор. И. В. Волович, проф. С. В. Козырев, проф. О. Г. Смолянов, (2009–2015),
- Семинар “Бесконечномерный анализ и математическая физика”, Кафедра теории функций и функционального анализа, МГУ им. М. В. Ломоносова, Механико-математический факультет, Москва, руков.: проф. О. Г. Смолянов, проф. Е. Т. Шавгулидзе, (2013, 2021, 2023), <http://www.mathnet.ru/conf542>
- Семинар Лаборатории 5 ИПФИ РАН “Интегрируемые структуры в статистических и полевых моделях”, Институт проблем передачи информации им.А.А.Харкевича РАН, Москва, руков.: чл.-кор. А. А. Белавин, проф. А. Б. Замолодчиков, (2013), <http://www.mathnet.ru/conf355>
- Семинар В. П. Михайлова, Математический институт им. В.А.Стеклова РАН, Москва, руков.: проф. А. К. Гуцин, проф. В. В. Жаринов, (2018),
- Spectral Theory and PDE Seminar (Pontificia Universidad Catolica de Chile, Сантьяго, Чили), руков.: Prof. Georgi Raikov, (2019), <https://www.mat.uc.cl/graikov/seminar.html>,
- Семинар в Mathematics Mechanization Research Center, Academy of Mathematics and Systems Science, Китайская академия наук, Пекин, Китай, руков.: Prof. Hongbo Li, (2019),

- Семинар “Алгебры Клиффорда и приложения”, НИУ ВШЭ, Москва, руков.: Д. С. Широков, (2021–2023), <https://economics.hse.ru/clifford/seminar>,
- Семинар “Перспективные математические технологии”, Лаборатория “Математические методы естествознания”, НИУ ВШЭ, Москва, руков.: проф. В. Г. Данилов, (2023), <https://cfi.hse.ru/math-phys/seminars/2018>
- Семинар “Суперкомпьютерное моделирование в науке и инженерии”, МИЭМ, НИУ ВШЭ, Москва, руков.: проф. Л. Н. Щур, (2023), <https://comphys.hse.ru/seminar>

#### УЧАСТИЕ В ДРУГИХ МЕРОПРИЯТИЯХ

- Выездной семинар Кадрового резерва НИУ ВШЭ “Эффективные подходы вовлечения студентов в научную и проектную деятельность”, Учебный центр НИУ ВШЭ “Вороново”, Москва, Россия, 17–19 ноября 2023, тема доклада: “*Как вырастить научный коллектив из студенческого проекта: кейс научно-учебной группы «Алгебры Клиффорда и приложения»*”, <https://academics.hse.ru/hipo/news/874906626.html>
- Выездная школа научных лидеров, Сириус, Сочи, Россия, 25 ноября – 1 декабря 2023, [https://smu.corp-univer.ru/registration\\_sochi](https://smu.corp-univer.ru/registration_sochi),
- III Конгресс молодых ученых, Сириус, Сочи, Россия, 28–30 ноября 2023, <https://конгресс.наука.рф>

Дата: 24 декабря 2023 г.