

Сведения о диссертации*

Семисалов Борис Владимирович

Моделирование течений вязкоупругих полимерных сред и
слаботурбулентных процессов в бозе-газах на основе
дробно-рациональных приближений и алгоритмов без
насыщения

Диссертация

на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ»

Дата принятия к защите: 09.01.2025

Дата защиты: 10.04.2025

* Состав сведений, размещаемых на официальном сайте организации, определяется приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 326 от 16 апреля 2014 г. «Об утверждении Порядка размещения в информационно-телекоммуникационной сети Интернет информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями от 27 ноября 2017 г.).

1. Сведения о диссертационном совете:

Диссертационный совет 24.1.237.01 создан на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (ИПМ имени М.В. Келдыша РАН), приказ Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 года.

Адрес: 125047, Москва, Миусская площадь, д.4.

2. Сведения о председателе диссертационного совета:

Фамилия, имя, отчество: Четверушкин Борис Николаевич

Ученая степень, звание: доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН

Место работы: ИПМ имени М.В. Келдыша РАН

Должность: научный руководитель института

3. Сведения о соискателе:

Фамилия, имя, отчество: Семисалов Борис Владимирович

Ученая степень: кандидат физико-математических наук

Место работы: Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН

Должность: старший научный сотрудник

4. Сведения о диссертации:

Тема диссертации: Моделирование течений вязкоупругих полимерных сред и слаботурбулентных процессов в бозе-газах на основе дробно-рациональных приближений и алгоритмов без насыщения

Тип диссертации: докторская

Отрасль науки: физико-математические науки

Шифр(ы) специальности: 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Место выполнения диссертации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук»

Представлено к защите: рукопись

Диссертация принята к защите 09.01.2025, протокол №1/пз.

Дата защиты: 10.04.2025

Адрес объявления на сайте института:

<https://keldysh.ru/council/3/D00202403/defence3.html>

Члены комиссии по приему диссертации к защите (ФИО, место работы, должность):

Тишкин Владимир Федорович, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, зав. отделом
Орлов Юрий Николаевич, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.;
Шпатаковская Галина Васильевна, д.ф.-м.н., ИПМ имени М.В. Келдыша РАН, г.н.с.

5. Сведения о научных руководителях (научных консультантах) соискателя:

Фамилия, имя, отчество: Ткачѐв Дмитрий Леонидович

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук»

Должность: заведующий лабораторией вычислительных проблем задач математической физики

6. Сведения о лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась диссертация:

Фамилия, имя, отчество: Миронов Андрей Евгеньевич

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук»

Должность: исполняющий обязанности директора

7. Сведения о ведущей организации:

Полное наименование: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГиЛ СО РАН)

Адрес местонахождения: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.15.

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.15.

Веб-сайт: <http://www.hydro.nsc.ru>

E-mail: igil@hydro.nsc.ru

Тел.: +7(383)333-16-12

Отзыв на диссертацию составили:

Мошкин Николай Павлович, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник ИГиЛ СО РАН,

Пухначѐв Владислав Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник ИГиЛ СО РАН.

Отзыв утвержден на общеинститутском научном семинаре «Прикладная гидродинамика» 12 марта 2025 года, протокол № 6.

Список основных публикаций работников ведущей организации по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Meleshko S.V., Moshkin N.P., Pukhnachev V.V., Petrova A.G., Samatova V. On exact analytical solutions of equations of Maxwell incompressible viscoelastic medium". *Mathematical Models and Integration Methods: Seminar Proceedings on Applications to Mechanics and Physics*, edited by Oleg V. Kaptsov and Evgeniy I. Kaptsov, Berlin, Boston: De Gruyter, 2024, pp. 111-124. DOI: 10.1515/9783111546667-007
2. Karabut E.A, Zhuravleva E.N. Flows with free boundaries and hydrodynamic singularities // *J. of Fluid Mech.* 2024. Vol.980, art. A23. doi:10.1017/jfm.2024.38
3. Пухначёв В.В., Фроловская О.А. Задача Рэлея—Бенара для раствора полимеров // *Известия Алтайского государственного университета.* 2023. № 4(132). С. 78–83 DOI: 10.14258/izvasu(2023)4-12.
4. Frolovskaya O.A., Pukhnachev V.V. The Problem of Filling a Spherical Cavity in an Aqueous Solution of Polymers // *Polymers.* 2022. Vol. 14(20), art. No. 4259. DOI: 10.3390/polym14204259
5. Мошкин Н.П. Нестационарные течения вязкоупругой жидкости Максвелла около критической точки с противотоком в начальный момент // *СибЖИМ.* 2022. Т. 25. № 1 (89). С. 92–104.
6. Фроловская О.А. Движение водного раствора полимера со свободной границей // *ПМТФ.* 2022. Т. 63. № 1 (371). С. 42–49.
7. Shelukhin V., Antonov A. Flows of dense suspensions of polymer particles through oblique bifurcating channels: two continua approach // *Polymers.* 2022. Vol. 14. № 18, art. 3880. Doi: 10.3390/polym14183880
8. Shelukhin V. Flows of linear polymer solutions and other suspensions of rod-like particles: anisotropic micropolar-fluid theory approach // *Polymers.* 2021. Vol. 13. № 21, art. 3679. DOI: 10.3390/polym13213679
9. Burmistrova O.A., Meleshko S.V., Pukhnachev V.V. Exact Solutions of Boundary Layer Equations in Polymer Solutions // *Symmetry.* 2021. Vol. 13(11), art. No. 2101. DOI: 10.3390/sym13112101
10. Petrova A.G., Pukhnachev V.V. Free Boundary Problem in a Polymer Solution Model // *Russ. J. Math. Phys.* 2021. Vol. 28. P. 96–103. DOI: 10.1134/S1061920821010106
11. Gerdjikov V.S., Prinari B., Pukhnachev V.V., Todorov M.D. EDITORIAL: “Solitons, Integrability, Nonlinear Waves: Theory and Applications” // *Eur. Phys. J. Plus.* 2021. Vol. 136, art. No. 41. DOI: 10.1140/epjp/s13360-020-01008-0
12. Пухначев В.В., Фроловская О.А., Петрова А.Г. Растворы полимеров и их математические модели // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки.* 2020. № 2 (206). С. 84–93. DOI: 10.18522/1026-2237-2020-2-84-93

8. Сведения о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию:

Фамилия, имя, отчество: Ерманюк Евгений Валерьевич

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук»

Должность: директор

9. Сведения об официальных оппонентах:

1. Официальный оппонент: Булатов Михаил Валерьянович

Ученая степень, шифр специальности: доктор физико-математических наук (специальность 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ)

Место работы, подразделение: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук», лаборатория дифференциальных уравнений и управляемых систем

Должность: главный научный сотрудник

Список основных публикаций по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. **Bulatov M.V.**, Indutskaya T.S., Solovarova L.S. On an algorithm for the numerical solution of quasilinear integral-algebraic equations // Applied Numerical Mathematics. 2024. Vol. 208(B). P. 348–355 DOI: 10.1016/j.apnum.2024.10.008
2. **Bulatov M.V.**, Botoroeva M.N. Integral-algebraic equations with variable limits of integration. The case when the lower limit is at // Applied Numerical Mathematics. 2024. Vol. 203(C). P. 225–234. DOI: 10.1016/j.apnum.2024.05.005
3. **Bulatov M.V.** On an Algorithm for the Numerical Solution of Integral-Algebraic Equations // Lobachevskii Journal of Mathematics. 2023. Vol. 44. P. 542–547. DOI: 10.1134/S1995080223020129
4. **Булатов М.В.**, Соловарова Л.С. О системах интегро-дифференциальных и интегральных уравнений с тождественно вырожденной матрицей перед главной частью // Дифференциальные уравнения. 2022. Т. 58. № 9. С. 1226–1233. DOI: 10.31857/S0374064122090060
5. **Булатов М.В.**, Маркова Е.В. Коллокационно-вариационные подходы к решению интегральных уравнений Вольтерра I рода // Журн. выч. мат. и мат. физ. 2022. Т. 62, №1. С. 105–112. DOI: 10.31857/S0044466922010057
6. Ботороева М. Н., Будникова О.С., **Булатов М.В.**, Орлов С.С. Численное решение интегроалгебраических уравнений со слабой граничной особенностью k-шаговыми методами // Журн. выч. мат. и мат. физ. 2021. Т. 61, № 11. С. 1825–1838. DOI: 10.31857/S0044466921110041

7. Solodusha S., **Bulatov M.** Integral equations related to Volterra series and inverse problems: Elements of theory and applications in heat power engineering // Mathematics. 2021. Vol. 9, №16, art. 1905. DOI: 10.3390/math9161905

2. Официальный оппонент: Дьяченко Александр Иванович

Ученая степень, шифр специальности: доктор физико-математических наук (специальность 01.01.03 – «Математическая физика»)

Место работы, подразделение: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук», подразделение отсутствует

Должность: ведущий научный сотрудник

Список основных публикаций по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Dremov S., Kachulin D., **Dyachenko A.** Two models for 2D deep water waves // Fluids. 2022. Vol. 7(6), art. 204. DOI: 10.3390/fluids7060204

2. **Dyachenko A.I.**, Dyachenko S.A., Zakharov V.E. Free surface in two-dimensional potential flow: singularities, invariants and virtual fluid // J. Fluid Mech. 2022. Vol. 952, art. A30. DOI: 10.1017/jfm.2022.911

3. **Dyachenko A.I.**, Dyachenko S.A., Lushnikov P.M., Zakharov V.E. Short branch cut approximation in two-dimensional hydrodynamics with free surface // Proc. Roy. Soc. 2021. Vol. A 476: 20200811. DOI: 10.1098/rspa.2020.0811

4. Kachulin D., **Dyachenko A.**, Zakharov V. Soliton turbulence in approximate and exact models for deep water waves // Fluids. 2020. Vol. 5(2), art. 67. DOI: 10.3390/fluids5020067

5. **Dyachenko A.I.** Canonical system of equations for 1D water waves // Studies in Applied Mathematics. 2020. Vol. 144(4). P. 493–503. DOI: 10.1111/sapm.12305

3. Официальный оппонент: Пышнограй Григорий Владимирович

Ученая степень, шифр специальности: доктор физико-математических наук (специальность 01.04.14 – «Теплофизика и молекулярная физика»)

Место работы, подразделение: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», научное управление

Должность: ведущий научный сотрудник

Список основных публикаций по теме рецензируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Kapustina L.V., Pavlyuk Y.A., **Pyshnograï G.V.** Hydrodynamic Structure of Secondary Polymer Melt Flows in Channels with Changing Geometry // Theor. Found. Chem. Eng. 2024. <https://doi.org/10.1134/S0040579524601006>

2. Rudakov G.O., **Pyshnograï G.V.**, Vaitseï' D.É. et al. Influence of the Rheological Properties of a Polymer Melt on the Hydrodynamic Characteristics of its Vortex Flow in a

Convergent Channel // J. Eng. Phys. Thermophy. 2023. Vol. 96. P. 1178–1186. <https://doi.org/10.1007/s10891-023-02783-0>

3. Лаас А.А., Рудаков Г.О., **Пышнограй Г.В.**, Кошелев К.Б. Структурно-феноменологическая реологическая модель для инженерных расчетов течений полимерных сред // Известия АлтГУ. Математика и механика. 2022. № 4 (126). С. 115–122. DOI: 10.14258/izvasu(2022)4-18

4. Makarova M.A., Malygina A.S., **Pyshnograï G.V.** et al. Simulation of Rheological Properties of Polyethylene Melts under Uniaxial Tension // J. Appl. Mech. Tech. Phys. 2021. Vol. 62. P. 1063–1071. <https://doi.org/10.1134/S0021894421070142>

5. Лаас А.А., Макарова М.А., Малыгина А.С., Рудаков Г.О., **Пышнограй Г.В.** Уточнение реологической модели для описания линейной и нелинейной вязкоупругости полимерных систем // Выч. мех. сплошных сред. 2021. Т. 14, № 1. С. 12–29. DOIЖ 10.7242/1999-6691/2021.14.1.2

6. **Pyshnograï G.V.**, Cherpakova N.A., Al Joda, H.N.A. Special Features of Nonlinear Behavior of a Polymer Solution on Large Periodic Deformations // J. Eng. Phys. Thermophy. 2020. Vol. 93. P. 617–625. <https://doi.org/10.1007/s10891-020-02159-8>

7. Макарова М.А., Малыгина А.С., **Пышнограй Г.В.**, Рудаков Г.О. Моделирование реологических свойств расплавов полиэтиленов при их одноосном растяжении // Выч. мех. сплошных сред. 2020. Т. 13, № 1. С. 73–82. DOI: 10.7242/1999-6691/2020.13.1.6