

Заключение диссертационного совета МГУ.013.3
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

Решение диссертационного совета от 11 декабря 2025 г. № 9

О присуждении Молчанову Вячеславу Сергеевичу, гражданину Российской Федерации,
ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Адаптивные самособирающиеся сетчатые структуры из полимеров, поверхностно-активных веществ и частиц» по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения принята к защите диссертационным советом МГУ.013.3 03 октября 2025 г., протокол № 7.

Соискатель Молчанов Вячеслав Сергеевич, 1984 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Растворы с контролируемыми вязкоупругими свойствами на основе олеата калия и модифицированного полиакриламида» защитил в 2008 году в диссертационном совете Д 501.002.01 МГУ имени М.В.Ломоносова.

Соискатель работает доцентом на кафедре физики полимеров и кристаллов физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре физики полимеров и кристаллов физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор Филиппова Ольга Евгеньевна, профессор кафедры физики полимеров и кристаллов физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Клечковская Вера Всеволодовна, доктор физико-математических наук, профессор, заведующая лабораторией электронографии Института кристаллографии им. А.В.Шубникова Российской академии наук Курчатovsky комплекса кристаллографии и фотоники Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»;

Захарова Люция Ярулловна, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории высокоорганизованных сред Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»;

Патлажан Станислав Абрамович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник лаборатории физики и механики полимеров

Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н.Семёнова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их профессиональной квалификацией и наличием публикаций в области высокомолекулярных соединений.

Соискатель имеет 61 опубликованную статью, в том числе по теме диссертации 25 статей, из них 23 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения. Все статьи индексируются в базах данных Web of Science, Scopus и RSCI:

1. Molchanov V.S. Self-assembled double networks of chitin nanocrystals and wormlike surfactant micelles exhibiting heat-induced viscosity and elasticity enhancement / Hao W., Molchanov V.S., Chesnokov Y.M., Istomina A.P., Kharitonova E.P., Philippova O.E. // Journal of Molecular Liquids. — 2025. — Vol. 426. — P. 127318. EDN: XAWEQW. Импакт-фактор 5,2 (JIF), 1,5 печ.л., вклад автора – 0,2

2. Molchanov V.S. Cryo-electron tomography study of the evolution of wormlike micelles to saturated networks and perforated vesicles / Hao W., Chesnokov Y.M., Molchanov V.S., Podlesnyi P.R., Kuklin A.I., Skoi V.V., Philippova O.E. // Journal of Colloid and Interface Science. — 2024. — Vol. 672. — P. 431–445. EDN: TMSZWL. Импакт-фактор 9,7 (JIF), 1,6 печ.л., вклад автора – 0,4

3. Молчанов В.С. Эффект электростатических взаимодействий в червеобразных мицеллах ПАВ на основе бетаина и заряженного третичного амина с одинаковыми гидрофобными группами / Хао У., Молчанов В.С., Чесноков Ю.М., Подлесный П.Р., Филиппова О.Е. // Коллоидный журнал. — 2024. — Т. 86, № 2. — С. 294–302. EDN: DENRXD. Импакт-фактор 0,612 (РИНЦ), 0,8 печ.л., вклад автора – 0,2

Molchanov V.S. Effect of electrostatic interactions in wormlike micelles of surfactants based on betaine and charged tertiary amine with the same hydrophobic groups / Hao W., Molchanov V.S., Chesnokov Y.M., Podlesnyi P.R., Philippova O.E. // Colloid Journal. — 2024. — Vol. 86, No. 2 — P. 306–314. EDN: PVVWQH. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 0,8 печ.л., вклад автора – 0,2

4. Molchanov V.S. A pH-triggered reinforcement of transient network of wormlike micelles by halloysite nanotubes of different charge / Shishkhanova K.B., Molchanov V.S., Baranov A.N., Kharitonova E.P., Orekhov A.S., Arkharova N.A., Philippova O.E. // Journal of Molecular Liquids. — 2023. — Vol. 370. — P. 121032. EDN: ZOJDNS. Импакт-фактор 5,2 (JIF), 1,6 печ.л., вклад автора – 0,4

5. Молчанов В.С. Стимул-чувствительные системы на основе полимероподобных червеобразных мицелл ионогенных ПАВ и их современные применения / Молчанов В.С., Филиппова О.Е. // Высокомолекулярные соединения. Серия С. — 2023. — Т. 65, №. 1 — P. 122-137. EDN: HVNRGN. Импакт-фактор 0,395 (РИНЦ), 1,1 печ.л., вклад автора – 0,7

Molchanov V.S. Stimuli-responsive systems based on polymer-like wormlike micelles of ionic surfactants and their modern applications / Molchanov V.S., Philippova O.E. // Polymer Science - Series C. — 2023. — Vol. 65. — P. 113–127. EDN: UPUCPB. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 1,1 печ.л., вклад автора – 0,7

6. Molchanov V.S. Green nanocomposite gels based on binary network of sodium alginate and percolating halloysite clay nanotubes for 3D printing / Glukhova S.A., Molchanov V.S., Chesnokov Y.M., Lokshin B.V., Kharitonova E.P., Philippova O.E. // Carbohydrate Polymers. — 2022. — Vol. 282. — P. 119106. EDN: THWDXT. Импакт-фактор 12,5 (JIF), 2,1 печ.л., вклад автора – 0,6

7. Molchanov V.S. Strong viscosity increase in aqueous solutions of cationic c22-tailed surfactant wormlike micelles / Molchanov V.S., Rostovtsev A.V., Shishkhanova K.B., Kuklin A.I., Philippova O.E. // Fluids. — 2022. — Vol. 7, No. 1. — P. 8. EDN: OYNDRY. Импакт-фактор 1,8 (JIF), 0,7 печ.л., вклад автора – 0,5

8. Molchanov V.S. Temporally persistent networks of long-lived mixed wormlike micelles of zwitterionic and anionic surfactants / Molchanov V.S., Kuklin A.I., Orekhov A.S., Arkharova N.A., Philippova O.E. // Journal of Molecular Liquids. — 2021. — Vol. 342. No. 15. — P. 116955. EDN: VDVKYA. Импакт-фактор 5,2 (JIF), 1,4 печ.л., вклад автора – 0,7

9. Molchanov V.S. Printable alginate hydrogels with embedded network of halloysite nanotubes: Effect of polymer cross-linking on rheological properties and microstructure / Glukhova S.A., Molchanov V.S., Lokshin B.V., Rogachev A.V., Tsarenko A.A., Patsaev T.D., Kamysinsky R.A., Philippova O.E. // Polymers. — 2021. — Vol. 13, No. 23. — P. 4130. EDN: VUJFKV. Импакт-фактор 4,9 (JIF), 1,4 печ.л., вклад автора – 0,6

10. Молчанов В.С. Влияние заряда малой добавки со-ПАВ на вязкоупругие свойства растворов цвиттерионных мицеллярных цепей / Шаталина Е.И., Молчанов В.С., Кузлин А.И., Филиппова О.Е. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. — 2021. — № 9. — С. 25–31. EDN: BZALFJ. Импакт-фактор 0,217 (РИНЦ), 0,5 печ.л., вклад автора – 0,7

Molchanov V.S. Effect of the charge of a small amount of a cosurfactant on the viscoelasticity of solutions of zwitterionic wormlike micelles / Shatalina E.I., Molchanov V.S., Kuklin A.I., Philippova O.E. // Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. — 2021. — Vol. 15, No. 5. — P. 914–919. EDN: JXFFMH. Импакт-фактор 0,4 (JIF), 0,5 печ.л., вклад автора – 0,7

11. Молчанов В.С. Определение локальной структуры и персистентной длины червеобразных мицелл олеата калия методом малоуглового рассеяния нейтронов / Молчанов В.С., Рогачев А.В., Филиппова О.Е. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. — 2021. — № 10. — С. 18–22. EDN: XESQQU. Импакт-фактор 0,217 (РИНЦ), 0,4 печ.л., вклад автора – 0,8

Molchanov V.S. Determination of the local structure and the persistence length of wormlike micelles of potassium oleate by small-angle neutron scattering / Molchanov V.S., Rogachev A.V., Philippova O.E. // *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*. — 2021. — Vol. 15, No. 5. — P. 1015–1019. EDN: MYDEQM. Импакт-фактор 0,4 (JIF), 0,4 печ.л., вклад автора – 0,8

12. Molchanov V.S. Soft nanocomposites based on nanoclay particles and mixed wormlike micelles of surfactants / Molchanov V.S., Efremova M.A., Orekhov A.S., Arkharova N.A., Rogachev A.V., Philippova O.E. // *Journal of Molecular Liquids*. — 2020. — Vol. 314. — P. 113684. EDN: FYCIWL. Импакт-фактор 5,2 (JIF), 1,4 печ.л., вклад автора – 0,7

13. Молчанов В.С. Вязкоупругие нанокомпозиты на основе червеобразных мицелл поверхностно-активного вещества и алюмосиликатных нанопластин / Молчанов В.С., Швецов С.А., Филиппова О.Е. // *Краткие сообщения по физике ФИАН*. — 2020. — № 3. — С. 20–27. EDN: LECWFQ. Импакт-фактор 0,294 (РИНЦ), 0,4 печ.л., вклад автора – 0,8

Molchanov V.S. Viscoelastic nanocomposites of wormlike micelles of surfactant and aluminosilicate clay nanoplates / Molchanov V.S., Shvetsov S.A., Philippova O.E. // *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*. — 2020. — Vol. 47, No. 3. — P. 82–86. EDN: NEVFEEA. Импакт-фактор 0,215 (SJR), 0,4 печ.л., вклад автора – 0,8

14. Molchanov V. Enhanced rheological properties and performance of viscoelastic surfactant fluids with embedded nanoparticles / Philippova O., Molchanov V. // *Current Opinion in Colloid and Interface Science*. — 2019. — Vol. 43. — P. 52–62. EDN: KLYEXS. Импакт-фактор 7,0 (JIF), 1,2 печ.л., вклад автора – 0,5

15. Molchanov V.S. Injectable ultra-soft hydrogel with natural nanoclay / Molchanov V.S., Efremova M.A., Kiseleva T.Y., Philippova O.E. // *Nanosystems: physics, chemistry, mathematics*. — 2019. — Vol. 10, No. 1. — P. 76–85. EDN: PPFVJJ. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 0,9 печ.л., вклад автора – 0,7

16. Molchanov V.S. Soft magnetic nanocomposites with adaptive matrix composed of wormlike surfactant micelles / Molchanov V.S., Pletneva V.A., Klepikov I.A., Razumovskaya I.V., Philippova O.E. // *RSC Advances*. — 2018. — Vol. 8, No. 21. — P. 11589–11597. EDN: XXUCEX. Импакт-фактор 4,6 (JIF), 1,0 печ.л., вклад автора – 0,7

17. Molchanov V.S. Magnetically tunable viscoelastic response of soft magnetic nanocomposites with wormlike surfactant micellar matrix / Molchanov V.S., Klepikov I.A., Razumovskaya I.V., Philippova O.E. // *Nanosystems: physics, chemistry, mathematics*. — 2018. — Vol. 9, No. 3. — P. 335–341. EDN: XRHGAX. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 0,6 печ.л., вклад автора – 0,7

18. Molchanov V.S. Viscoelasticity of smart fluids based on wormlike surfactant micelles and oppositely charged magnetic particles / Pletneva V.A., Molchanov V.S., Philippova O.E. // *Langmuir*.

— 2015. — Vol. 31, No. 1. — P. 110–119. EDN: UELWMF. Импакт-фактор 3,9 (JIF), 1,4 печ.л., вклад автора – 0,4

19. Molchanov V.S. Dominant role of wormlike micelles in temperature-responsive viscoelastic properties of their mixtures with polymeric chains / Molchanov V.S., Philippova O.E. // *Journal of Colloid and Interface Science*. — 2013. — Vol. 394, No. 1 — P. 353–359. EDN: RFDWQL. Импакт-фактор 9,7 (JIF), 0,9 печ.л., вклад автора – 0,7

20. Molchanov V. Magnetic polymer beads: Recent trends and developments in synthetic design and applications / Philippova O., Barabanova A., Molchanov V., Khokhlov A. // *European Polymer Journal*. — 2011. — Vol. 47, No. 4. — P. 542–559. EDN: OHTZYF. Импакт-фактор 6,3 (JIF), 2,3 печ.л., вклад автора – 0,3

21. Molchanov V.S. Polymer-surfactant networks highly responsive to hydrocarbons / Philippova O.E. Molchanov V.S. // *Macromolecular Symposia*. — 2010. — Vol. 291-292, No. 1. — P. 137–143. EDN: MXKGWL. Импакт-фактор 0,208 (SJR), 0,5 печ.л., вклад автора – 0,6

22. Молчанов В.С. Влияние полимера на реологическое поведение раствора цилиндрических мицелл олеата калия при нагревании / Плетнева В.А., Молчанов В.С., Филиппова О.Е. // *Коллоидный журнал*. — 2010. — Т. 72, № 5. — С. 707–713. EDN: MVNVAN. Импакт-фактор 0,612 (РИНЦ), 0,6 печ.л., вклад автора – 0,4

Molchanov V.S. Effect of polymer on rheological behavior of heated solutions of potassium oleate cylindrical micelles / Pletneva V.A., Molchanov V.S., Philippova O.E. // *Colloid Journal*. — 2010. — Vol. 72, No. 5. — P. 716–722. EDN: OBAKYF. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 0,6 печ.л., вклад автора – 0,4

23. Молчанов В.С. Влияние концентрации и температуры на вязкоупругие свойства водных растворов олеата калия / Молчанов В.С., Филиппова О.Е. // *Коллоидный журнал*. — 2009. — Т. 71, № 2. — С. 249–255. EDN: JWULIT. Импакт-фактор 0,612 (РИНЦ), 0,6 печ.л., вклад автора – 0,7

Molchanov V.S. Effects of concentration and temperature on viscoelastic properties of aqueous potassium oleate solution / Molchanov V.S., Philippova O.E. // *Colloid Journal*. — 2009. — Vol. 71, No. 2. — P. 239–245. EDN: LLPJL. Импакт-фактор 1,1 (JIF), 0,6 печ.л., вклад автора – 0,7

На диссертацию и автореферат поступило 2 дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены научные результаты и решены важные научные проблемы, имеющие большое значение для развития физики высокомолекулярных соединений и создания адаптивных материалов на их основе.

Основные результаты работы:

– Разработаны новые подходы для создания тиксотропных гелей и восприимчивых вязкоупругих жидкостей из полимерных макромолекул, частиц и мицеллярных цепей поверхностно-активных веществ (ПАВ) на основе комплекса нековалентных взаимодействий.

– Получены тиксотропные гели полисахарида и перколяционной сетки нанотрубок глины в отсутствие и в присутствии малого количества нековалентных сшивок, свойства которых подходят для экструзионной 3D печати. Обнаружены закономерности изменения реологических свойств и структуры гелей.

– Впервые показано, что гидрофобно модифицированный терполимер образует совместную сетку с одноименно заряженными червеобразными мицеллами анионного ПАВ за счет образования физических сшивок при проникновении боковых гидрофобных групп полимера в мицеллы. Даже при концентрациях полимера больше концентрации перекрывания клубков образуются восприимчивые к температуре вязкоупругие сетки, свойства которых превосходят свойства растворов ПАВ на порядки.

– Получены новые сетчатые структуры червеобразных мицелл ПАВ и частиц, которые придают им функциональные свойства. Создан новый тип магнитореологической жидкости. Получены двойные сетки фибриллоподобных агрегатов полимерных наностержней и червеобразных мицелл, устойчивые к нагреванию. Обнаружены новые факторы, влияющие на образование физических сшивок в таких сетках.

– Обнаружены закономерности изменения структуры и свойств самособирающихся сеток ПАВ, которые описываются на основе явлений, обнаруженные ранее для полимерных систем.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

– Жесткие сетки перколированных нанотрубок глины, инкорпорированные в мягкую сетку переплетенных цепей полисахарида альгината натрия *без сшивателя*, образуют тиксотропные упругие гидрогели с пределом текучести, реологические свойства которых соответствуют требованиям к чернилам для экструзионной 3D печати.

– Терполимер акриламида, акрилата натрия и н-додецилакриламида с небольшим количеством боковых гидрофобных н-додецильных заместителей, способных формировать физические сшивки с мицеллами, образует совместную сетку с одноименно заряженными червеобразными мицеллами ПАВ в водной среде, которая сохраняет вязкоупругие свойства при более высоких температурах, чем сетка мицелл без полимера.

– При добавлении углеводов сетка терполимера и червеобразных мицелл разрушается, так как мицеллы превращаются в капли микроэмульсии, стабилизированные ПАВ, что приводит к переходу вязкоупругой жидкости в состояние низковязкой ньютоновской жидкости.

– Магнитореологические жидкости на основе частиц магнетита, внедренных в сетку червеобразных мицелл ПАВ, проявляют высокую восприимчивость к воздействию магнитного поля благодаря мягкой перестраивающейся матрице мицелл.

– Нанотрубки глины галлуазита встраиваются в сетку червеобразных мицелл ПАВ и образуют физические многофункциональные сшивки, что увеличивает вязкость и время релаксации на порядки. Эффекты усиливаются при увеличении степени заряженности нанотрубок.

– Изменение объема насыщенной сетки ПАВ, формирующей в растворе отдельную фазу, происходит аналогично сжатию полимерных сеток при увеличении степени сшивки.

На заседании 11.12.2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Молчанову Вячеславу Сергеевичу ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 14, «против» – 0, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета МГУ.013.3,
доктор физико-математических наук,
профессор

А.В. Уваров

Ученый секретарь
диссертационного совета МГУ.013.3
кандидат физико-математических наук, доцент

И.А. Малышкина

11 декабря 2025 г.

Подписи А.В. Уварова и И.А. Малышкиной заверяю.
Ученый секретарь физического факультета МГУ,
профессор

С.Ю. Стремоухов