

Заключение диссертационного совета Д 212.252.04,
созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный
университет», Министерство науки и высшего образования РФ,
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 мая 2022 г., протокол № 12
о присуждении Невскому Сергею Андреевичу, гражданину РФ,
ученой степени доктора технических наук

Диссертация «Физическая природа формирования градиентных структурно-фазовых состояний и свойств металлов и сплавов на основе комбинированных неустойчивостей при внешних энергетических воздействиях» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния принята к защите 25 января 2022 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 212.252.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 654007, РФ, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, стр. 42, приказ № 1060-398 от 21.05.2010 г.

Соискатель Невский Сергей Андреевич, 1986 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Влияние слабых электрических потенциалов на релаксацию напряжений в алюминии» защитил в 2012 году в диссертационном совете Д 212.252.04, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки РФ.

Работает доцентом кафедры естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант Громов Виктор Евгеньевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин имени профессора В.М. Финкеля ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Столяров Владимир Владимирович – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук».

Гынгазов Сергей Анатольевич – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, профессор отделения контроля и диагностики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Носков Федор Михайлович – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры материаловедения и технологии обработки материалов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов в своем положительном заключении, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, профессором кафедры теоретической и экспериментальной физики Федоровым Виктором Александровичем и ученым секретарем кандидатом физико-математических наук, доцентом, доцентом кафедры теоретической и экспериментальной физики Плужниковой Татьяной Николаевной и утвержденном и.о. ректора, доктором философских наук, профессором Налетовой Ириной Владимировной указала, что диссертация Невского С.А. удовлетворяет требованиям пунктов 9 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства

Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 11.09.2021 г.)), предъявляемым к докторским диссертациям. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема установления физической природы и механизмов формирования градиентных микро- и наноструктурно-фазовых состояний металлических материалов при внешних энергетических воздействиях на основе комбинированных сдвиговых неустойчивостей, имеющая важное хозяйственное значение. Автор диссертации Невский Сергей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 70 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 70 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 35 работ (20 статей в научных журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК, и 15 статей в зарубежных рецензируемых изданиях), а также 3 монографии, 1 патент на изобретение. В публикациях отражены основные научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы. В публикациях, включенных в список основных по теме диссертации и подготовленных в соавторстве, вклад соискателя оценивается от 30 до 70 %. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Невский, С. А. Математическая модель образования поверхностных наноструктур доэвтектического силумина при электронно-пучковой обработке / С. А. Невский // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2019. – Т. 16. – № 2. – С. 154 – 162.

2. Nevskii, S. A. Wave instability on the interface coating/substrate material under heterogeneous plasma flows / S. A. Nevskii, V. D. Sarychev, S. V. Konovalov, A. Yu. Granovskii, V. E. Gromov // Journal of Materials Research and Technology. – 2020. – № 9 (1). – P. 539 – 550.

3. Nevskii, S. A. Formation Mechanism of Micro- and Nanocrystalline Surface Layers in Titanium and Aluminum Alloys in Electron Beam Irradiation / S. A. Nevskii, V. D. Sarychev, S. V. Konovalov, A. Yu. Granovskii, V. E. Gromov // Metals. – 2020. – V. 10. – Is. 10. – P. 1399-1. – P. 1399-14.

4. Гагарин, А. Ю. Влияние импульсного электрического тока на характер движения автоволн пластической деформации при растяжении стальной

пластины / А. Ю. Гагарин, В. Д. Сарычев, С. А. Невский, А. И. Потекаев // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2019. – Т. 62. – № 2. – С. 148 – 153.

5. Сарычев, В. Д. Фильтрационная модель пластической деформации материалов / В. Д. Сарычев, С.А. Невский, Е. Айфантис, Е.В. Черемушкина, В.Е. Громов // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2014. – Т. 11. – № 1. – С. 127 – 130.

6. Сарычев, В. Д. Модель образования наноструктур в рельсовой стали при интенсивной пластической деформации / В. Д. Сарычев, С. А. Невский, В. Е. Громов // Деформация и разрушение материалов. – 2016. – № 6. – С. 25 – 29.

На диссертацию и автореферат поступило 19 отзывов. Все отзывы – положительные, отмечена новизна и научно-практическая значимость работы.

Отзывы без замечаний: 1) д.т.н., профессора, академика Академии инженерных наук РФ, Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора кафедры сопротивления материалов ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Багмутова Вячеслава Петровича и д.т.н., доцента, заведующего кафедрой сопротивления материалов ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Захарова Игоря Николаевича; 2) д.т.н., чл.-корр. НАН Беларуси, заведующего лабораторией физики металлов, Государственного научного учреждения «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси» Рубаника Василия Васильевича и д.ф.-м.н., доцента, ведущего научного сотрудника лаборатории физики металлов Государственного научного учреждения «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси» Кулака Михаила Михайловича; 3) д.ф.-м.н., старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией поверхностей раздела в металлах ФГБУН «Институт физики твердого тела им. Ю.А. Осипьяна Российской Академии наук» Страумала Бориса Борисовича.

Отзывы с замечаниями: 1) Д.ф.-м.н., профессора, заведующего кафедрой физики ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Завершинского Игоря Петровича: 1. Не совсем понятно, почему при анализе процессов распада пластин цементита автор применил представления о возникновении комбинированной неустойчивости Кельвина-Гельмгольца-Рэлея-Тейлора. Может ли пластина цементита распадаться по другому механизму, например, вследствие динамической неустойчивости, описанной в параграфе 4.3; 2. К сожалению, автор не привел результаты конечно-элементного моделирования дальнейшего развития комбинированной термокапиллярной, концентрационно-капиллярной и термоэлектрической неустойчивости; 3. В автореферате имеется ряд описок. 2) Д.ф.-м.н., профессора, Заслуженного деятеля науки РФ, главного научного сотрудника ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Старостенкова Михаила Дмитриевича: При изучении формирования границы раздела «покрытие/подложка» гетерогенным плазменным потоком по механизму

комбинированной неустойчивости Кельвина-Гельмгольца-Рэлея-Тейлора, следовало бы учесть неизотермические условия ее формирования. 3) Д.ф.-м.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ и РБ, директора НИИ ФПМ ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» Валиева Руслана Зуфаровича: 1. Помимо зависимостей скорости роста возмущений поверхности раздела от длины волны следовало бы привести нейтральные кривые, которые дают условия возникновения неустойчивостей; 2. В работе рассмотрены существенно различные энергетические воздействия на материалы – это ионно-плазменные напыления, электронные пучки, а также интенсивные механические воздействия при эксплуатации рельс. К сожалению, в автореферате не выделено, почему рассмотрен такой широкий круг энергетических воздействий, что в них общего и каковы подходы в решении столь различных задач. 4) Д.ф.-м.н., доцента, профессора кафедры природных соединений, фармацевтической и медицинской химии Химического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Курзиной Ирины Александровны: 1. Нет взаимосвязи между модельными представлениями на разных структурно-масштабных уровнях – макро- и мезоуровне связаны с локализацией пластического течения, а микро и наноуровне – рассмотрены при электронно-пучковой обработке и интенсивной пластической деформации; 2. Рассматривая воздействие электронно-пучковой обработки на титановые и алюминиевые сплавы, автор анализирует формирование столбчатой структуры в поверхностных слоях. Скорости охлаждения в этих слоях достаточно высоки. Появление такой структуры могло быть интерпретируемо при рассмотрении медленного охлаждения, где не происходит движения потоков. 5) Д.т.н., профессора, заведующего кафедрой порошковой металлургии и функциональных покрытий, директора Научно-учебного центра СВС МИСиС-ИСМАН ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Левашова Евгения Александровича: Однако в автореферате не представлены результаты расчетов распределения температур по глубине материала, обработанного электронным пучком. Такие данные существенно бы усилили диссертационную работу в части оценки глубины зоны оплавления и термического влияния электронного пучка. 6) Д.ф.-м.н., профессора, директора научно-исследовательского института прогрессивных технологий, профессора кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» Мерсона Дмитрия Львовича: 1. Отсутствует переход от макромоделей локализации пластического течения сталей при действии электрических полей к микро- и наномоделям при электронно-пучковой обработке и интенсивной пластической деформации; 2. При анализе зависимости декремента возмущений от длины волны, имеющей два максимума в разных диапазонах (рисунок 6г, кривая 4), автор ограничивается лишь рассмотрением концентрационно-капиллярных и термоэлектрических явлений. Из литературных данных известно, что при гидродинамическом течении возможна другая интерпретация. 7) Д.т.н., профессора, профессора кафедры литейных процессов и материаловедения ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Емелюшина Алексея Николаевича: 1. На стр. 30 автореферата в параграфе 6.3 отмечается, что «Методом конечных элементов решены уравнения движения сыпучей среды в ковше экскаватора». Это интересно, но в задачи работы это не входило; 2. Термин «интенсивная

пластическая деформация» широко используется в работах Валиева Р.З. и его последователей, но к деформации рельсовой стали при эксплуатации этот термин вряд ли применим. 8) Д.т.н., профессора, Заслуженного деятеля науки РФ, заведующего кафедрой «Приборы и методы измерений, контроля, диагностики» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» Муравьева Виталия Васильевича: 1. Нет сведений об оборудовании для экспериментальных измерений, их точности и погрешности измерений. 9) Д.ф.-м.н., профессора, главного научного сотрудника и заведующего лабораторией физики наноструктурных биоккомпозитов ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук» (ИФПМ СО РАН) Шаркеева Юрия Петровича: Было бы желательно в описании третьей главы, посвященной локализации пластической деформации при воздействии электрического тока, привести данные инфракрасной термографии. Это существенно усилило бы качество работы. 10) Д.т.н., профессора, профессора РАН, заведующего лабораторией механики полимерных композиционных материалов ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук» (ИФПМ СО РАН) Панина Сергея Викторовича: 1. Традиционно, результаты численного моделирования призваны обобщить представления автора, например, о влиянии тех или иных структурных факторов на свойства материала, а также должны обладать определенной предсказательной силой. Однако заключение о том, что разработанные в работе модели позволили рекомендовать увеличить толщину защитных покрытий днища и задней крышки ковша экскаватора, несколько преувеличено. С другой стороны, работу бы украсили результаты опытно-промышленных испытаний разработанных покрытий в сопоставлении с используемыми на практике в настоящее время; 2. В названии работы автор использует термин «комбинированная неустойчивость» без уточнения объекта или области, где подобная устойчивость теряется. В то же время в цели работы более точно сформулировано: «комбинированные сдвиговые неустойчивости на границах раздела сред». С этой точки зрения формулировка цели работы более точно отражает суть развитого подхода; 3. К сожалению, автором диссертационной работы в перечне ученых, внёсших вклад в развитие структурно-фазовых превращений в металлах и сплавах при внешних воздействиях, не указано имя академика РАН Панина Виктора Евгеньевича – основоположника концепции структурно-масштабных уровней и многоуровневого подхода к анализу деформационных процессов в нагруженных материалах. При этом автор в своей работе широко пользуется этой методологией, в частности при разработке моделей формирования поверхностных микро- и наноструктур сплавов при электронно-пучковой обработке, а также формирования микро- и наноструктурно-фазовых состояний рельсовой стали при длительной эксплуатации. 11) Д.ф.-м.н., доцента, главного научного сотрудника лаборатории плазменной эмиссионной электроники ФГБУН «Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук» Иванова Юрия Федоровича: 1. При большом объеме экспериментальных данных результаты выглядят разрозненно (низкоуглеродистая сталь, рельсовая сталь, титановые и алюминиевые сплавы); 2. Из текста автореферата непонятно, на каких предприятиях внедрены результаты работы, какие конкретно получены результаты и их экономическая эффективность. 12) Д.т.н., доцента, заведующего кафедрой «Материаловедение и технология новых

материалов» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» Башкова Олега Викторовича: 1. В кратком описании гипотезы, представленной в автореферате по главе 2 диссертации, указано, что решалась задача, основанная на представлении о материале как о двухфазной гетерогенной среде. Однако не приведено никаких ограничений применения данной гипотезы в отношении состава, а также фазового и структурного состояния самого материала. В данном случае могут рассматриваться металлические материалы как химически чистые, так и многокомпонентные сплавы в моно- и поликристаллическом состоянии; 2. К сожалению, в автореферате не приведены результаты исследования рельефа поверхности раздела «покрытие/подложка» наблюдаемые в эксперименте, которые бы позволили, как указывает автор диссертации, оценить сходство с результатами, полученными при численном моделировании формы границы раздела. 13) Д.ф.-м.н., доцента, заведующего кафедрой информатики и вычислительной техники им. В.К. Буторина Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Маркидонова Артема Владимировича: В качестве замечания стоит отметить следующее. В автореферате формула (8) обозначена как зависимость скорости роста возмущений поверхности раздела от длины волны. Считаю, что в таком случае стоило бы λ , в формуле записать в явном виде. 14) Д.т.н., профессора, профессора кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» Смирнова Александра Николаевича и к.т.н., старшего преподавателя кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» Пимонова Максима Владимировича: 1. Из текста автореферата не совсем понятно, каким образом вещество, заключенное в прослойках между ячейками кристаллизации, оказывает влияние на динамику данного процесса; 2. В изложении параграфа 6.1 приведены зависимости с высокими коэффициентами корреляции (максимальный коэффициент 0,9999), возможно ли говорить о таких высоких коэффициентах корреляции для зависимостей, содержащих показания измерительных приборов с определенным значением погрешности измерения; 3. На рисунке 10б время импульса обозначено « t », однако в уравнениях зависимостей, ссылающихся на этот график, параметр обозначен символом « τ ». 15) Д.т.н., доцента, профессора кафедры физики ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации» Капуткина Дмитрия Ефимовича: 1. Термины, вводимые автором диссертации, используются в автореферате либо без какого-либо объяснения их смысла, либо этот смысл объясняется много позже первого упоминания. Например, на стр. 5 в разделе «Научная новизна» говорится о «скорости очагов локализации». Что это такое, как измеряется и т.п. — непонятно. Те же вопросы возникают к термину «скорость роста возмущений», появляющемуся на стр. 6 в разделе «Научная и практическая значимость работы», а ответы на них даны лишь на стр. 12; 2. Некоторые эмпирические соотношения приведены без серьезного анализа. Например, зависимости длины волны, на которую приходится максимум скорости роста от величины зарядного напряжения или от времени импульса (стр. 28-29), не сопровождаются объяснением, чем вызвана разница в коэффициентах для разных металлов (Zr и Nb). 16) К.т.н., старшего научного сотрудника, заместителя директора Научного центра металловедения и физики металлов им. Г.В. Курдюмова Государственного научного центра

ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина» Ковалева Анатолия Ивановича: В качестве замечания хотелось бы отметить тот факт, что подписи к осям на различных рисунках выполнены разными шрифтами. Также на рисунках 5 и 9 используется слишком мелкий шрифт, что затрудняет их восприятие.

В отзывах отмечены актуальность, большой объем проведенной научной работы, значимость полученных результатов. Отмечается, что замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области физического металловедения и физики конденсированного состояния, связанных с экспериментальным и теоретическим исследованием различных энергетических воздействий на структуру, фазовый состав и свойства металлических материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция, раскрывающая механизм образования микро- и наноструктур металлических материалов при воздействии концентрированных потоков энергии, электрического тока и интенсивной пластической деформации за счет комбинированных гидродинамических неустойчивостей на внешних и внутренних межфазных границах,

предложены механизмы и физико-математические модели формирования градиентных микро- и наноструктурных состояний металлических материалов при воздействии гетерогенных плазменных потоков, низкоэнергетических сильноточных электронных пучков и интенсивной пластической деформации, позволяющие прогнозировать режимы обработки, обеспечивающие данные состояния;

доказана возможность применения физико-математических моделей для выявления условий формирования градиентных структурно-фазовых состояний.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение существующих представлений о закономерностях и механизмах образования структурно-фазовых состояний металлов и сплавов при воздействии концентрированных потоков энергии и интенсивной пластической деформации, а также локализации пластической деформации при воздействии электрического тока;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс

взаимодополняющих численных методов современного математического моделирования и современных методов физики конденсированного состояния; *изложены* механизмы и закономерности образования волнообразного рельефа поверхности раздела «покрытие/подложка», увеличения скорости очагов локализации пластической деформации при растяжении в условиях воздействия электрического тока, микро- и наноструктур бинарных и тройных сплавов в зависимости от природы внешних энергетических воздействий и режимов обработки; *раскрыты* противоречия существующих математических моделей образования микро- и наноструктур имеющимся экспериментальным данным; *изучено* влияние режимов обработки гетерогенными плазменными потоками на образование рельефа поверхности раздела «покрытие/подложка», обеспечивающего высокую адгезию; *проведена модернизация* термо-, концентрационно-капиллярной модели образования структур ячеистой кристаллизации при воздействии концентрированных потоков энергии на титановые и алюминиевые сплавы, легированные иттрием, путем учета термоэлектрических эффектов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены оптимальные режимы нанесения износостойких покрытий при ремонте прокатных валков и оборудования горной промышленности на ООО «Ремкомплект» (экономический эффект 3,5 млн рублей), ООО «Проммест» (экономический эффект 3 млн рублей) и ООО «Вест 2002» (экономический эффект 3,5 млн рублей). Результаты диссертационной работы использованы в образовательной сфере при подготовке аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия (профиль «Физика конденсированного состояния») и бакалавров по направлению подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов;

определены перспективы практического использования комбинированных гидродинамических неустойчивостей в различных промышленных процессах;

создана система практических рекомендаций по использованию моделей образования микро- и наноструктур при внешних энергетических воздействиях для подбора режимов обработки, обеспечивающих высокие механические свойства деталей ответственного назначения;

представлены рекомендации по выбору режимов нанесения покрытий гетерогенными плазменными потоками, обеспечивающие высокую адгезию с подложкой.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ применялся комплекс стандартных и современных методов физического материаловедения и физики конденсированного состояния (спекл-интерферометрия, инфракрасная термография, методы механических испытаний на растяжение); результаты получены на сертифицированном оборудовании и имеют хорошую воспроизводимость;

теория, связывающая механизмы и закономерности формирования градиентных структурно-фазовых состояний металлических материалов при воздействии концентрированных потоков энергии, электрического тока и интенсивной пластической деформации, построена на основе экспериментальных данных, полученных на сертифицированном оборудовании, её положения и математические модели опираются на достижения физики конденсированного состояния, физики сплошных сред и хорошо согласуются с опубликованными теоретическими положениями и экспериментальными данными других исследователей;

идея базируется на классических и современных представлениях о влиянии внешних энергетических воздействий на процесс образования структурных состояний материалов за счет комбинированных гидродинамических неустойчивостей на внутренних и внешних межфазных границах раздела;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по тематике диссертации;

установлена качественная и количественная согласованность авторских результатов с основными результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

использованы современные численные методы решения дифференциальных уравнений механики сплошных сред, методики сбора и обработки информации с обоснованием выбора объектов изучения и измерения.

Личный вклад соискателя заключается в определении направления и плана всех исследований, представленных в диссертационной работе. Все экспериментальные и теоретические данные были получены лично автором и/или при его непосредственном участии. Соискателем внесен решающий вклад в анализ данных эксперимента и математического моделирования, а также в их представление в научной печати.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: о необходимости более четкого формулирования идеи формирования градиентных структурно-фазовых состояний металлов и сплавов за счет комбинированных гидродинамических неустойчивостей, объединяющей результаты работы; о тщательном обосновании переноса гидродинамических представлений на процессы интенсивной пластической деформации.

Соискатель Невский С.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию и согласился с критическими замечаниями, которые будут учтены в дальнейшей работе.

На заседании 17 мая 2022 г. диссертационный совет принял решение за решение научной проблемы установления физической природы и механизмов формирования градиентных микро- и наноструктурно-фазовых состояний металлических материалов при внешних энергетических воздействиях на основе комбинированных сдвиговых неустойчивостей, имеющей важное хозяйственное значение, присудить Невскому С.А. ученую степень доктора технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.04.07, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – 1, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета
д-р техн. наук, профессор

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р хим. наук, профессор



Темлянцева
Михаил Викторович

Горюшкин
Владимир Федорович

17.05.2022 г.