

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.214.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ТИХООКЕАНСКОГО
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.И. ИЛЬИЧЁВА
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.09.2026 № 10

О присуждении Иванову Михаилу Павловичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Статистические характеристики микросейсмических колебаний, вызванных штормовой активностью» по специальности 1.6.17 – Океанология, принята к защите 19.06.2026, протокол заседания №8 диссертационным советом 24.1.214.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичёва Дальневосточного отделения Российской академии наук (ТОИ ДВО РАН), 690041, Россия, Приморский край, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43, утверждённого приказом Минобразования России № 750-в от 16 марта 2001 года.

Соискатель – Иванов Михаил Павлович, 11 января 1998 года рождения. В 2020 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», специальность 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», квалификация «бакалавр», г. Владивосток, РФ.

В 2022 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», специальность 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», квалификация «магистр», г. Владивосток, РФ.

В 2025 г. окончил аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук г. Владивосток по направлению подготовки 1.6.17 – Океанология.

Диссертация выполнена в лаборатории нелинейной гидрофизики и природных катастроф ТОИ ДВО РАН, в которой работает младшим научным сотрудником.

Научный руководитель – доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор ДВО РАН Долгих Станислав Григорьевич, гражданин РФ, заведующий лабораторией «Лаборатория нелинейной гидрофизики и природных катастроф» ТОИ ДВО РАН.

Официальные оппоненты:

1. Зайцев Андрей Иванович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук по специальности 01.01.09 – «Механика жидкости газа и плазмы», член корреспондент РАН, директор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Специальное конструкторское бюро средств автоматизации морских исследований Дальневосточного отделения Российской академии наук (СКБ САМИ ДВО РАН)
2. Гаврилов Валерий Александрович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», ведущий научный сотрудник лаборатории комплексного мониторинга сейсмоактивных сред, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВиС ДВО РАН), дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН» (ИМГиГ ДВО РАН), г. Южно-Сахалинск, в своем положительном отзыве, подписанном Ковалевым Дмитрием Петровичем, доктор физико-математических наук, Исполняющий обязанности директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, указала, что результаты диссертационного исследования могут быть использованы при анализе данных береговых геофизических наблюдений и совершенствовании методов мониторинга морского волнения и штормовой активности. Полученные зависимости и подходы к спектральному и статистическому анализу микросейсмических сигналов могут применяться при обработке данных лазерных деформографов, измерителей вариаций давления гидросферы и сейсмометров для выявления изменений микросейсмического поля, связанных с интенсивными атмосферными воздействиями. Результаты работы также могут быть использованы при разработке методических подходов к дистанционной оценке параметров морского волнения в условиях ограниченного объема прямых океанографических измерений. Материалы диссертации представляют интерес для дальнейших исследований взаимодействия океана и литосферы,

а также могут использоваться в образовательном процессе при подготовке специалистов в области океанологии и геофизики.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 научных работ в рецензируемых научных изданиях (всего 74 стр.). В 4 статьях процент участия автора – более 50, в остальных равнозначный с соавторами. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Иванов М.П., Долгих С.Г. Расчет коэффициента преобразования натурных данных лазерного измерителя вариаций давления гидросферы // Фотоника = PHOTONICS RUSSIA. — 2023. — Т. 17, № 6. — С. 462-473. DOI: 10.22184/1993-7296.FRos.2023.17.6.462.472
2. Dolgikh G.I., Budrin S.S., Dolgikh S.G., Ivanov M.P. Microseismic motion as affected by a typhoon // Journal of Volcanology and Seismology. — 2025. — Vol. 19, Iss. 6. — P. 564-571. DOI: 10.1134/S0742046325700307
3. Долгих Г.И., Долгих С.Г., Иванов М.П., Пелиновский Е.Н., Талипова Т.Г. Статистические характеристики фонового поля микросейсмических колебаний // Морской гидрофизический журнал. — 2025. — Т. 41, № 5. — С. 611-630.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва, все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что работа представляет собой актуальное и завершённое исследование в области океанологии, посвящённое изучению спектральных и статистических характеристик микросейсмических колебаний в прибрежной зоне Японского моря. Отмечен комплексный подход к исследованию микросейсмического поля, основанный на совместном анализе данных лазерных деформографов, лазерного измерителя вариаций давления гидросферы и широкополосного сейсмометра. Отмечено научное и практическое значение полученных результатов для развития методов анализа и интерпретации микросейсмических данных, наблюдения за морским волнением и штормовой активностью, а также совершенствования дистанционного мониторинга состояния морской среды.

Отзыв из Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН, подписанный д.ф.-м.н. Дзюба В.П. Замечания:

1. В третьей главе используются временные интервалы, соответствующие условиям минимальной внешней возмущённости, однако в автореферате критерии выбора таких интервалов описаны достаточно кратко. Более подробное представление критериев отбора позволило бы лучше оценить устойчивость полученных статистических характеристик фонового микросейсмического поля.

2. При сравнении данных лазерного измерителя вариаций давления гидросферы, лазерного деформографа и сейсмометра отмечены различия в характере регистрации первичных и вторичных микросейсмических колебаний. Представляется полезным более подробно раскрыть в автореферате, в какой степени эти различия определяются физической природой измеряемых величин и амплитудно-частотными характеристиками приборов.

Отзыв из Дальневосточного федерального университета подписанный к.ф.-м.н. Крайновой Г.С. Замечания:

1. Использование в работе формулировки «универсальные статистические закономерности» представляется расширенной по отношению к объёму рассмотренного экспериментального материала, исследованные штормовые события зарегистрированы в одном районе наблюдений. Полезно в дальнейшем проверить выявленные закономерности для других прибрежных районов.

2. В работе исследованы микросейсмические колебания при прохождении тайфунов «Соулик», «Конг-Рэй», «Хагупит», «Чондари» и «Санба», имеющих разную траекторию и, следовательно, разное взаимодействие с прибрежной зоной и морским дном из-за различной глубины. В работе не даны оценки влияния этих факторов на полученные характеристики.

3. Практическая значимость работы предполагает применение полученных результатов для мониторинга штормовой активности, что требует оценки эффективности такого подхода в сравнении с традиционными метеорологическими или океанографическими параметрами.

Отзыв из Института прикладной физики им. А. В. Гапонова-Грехова РАН подписанный д.ф.-м.н. Пелиновским Е.Н. и д.ф.-м.н. Диденкуловой Е.Г. Замечания отсутствуют.

Отзыв из Института горного дела ДВО РАН подписанный к.т.н. Сидляром А.В. Замечания (пожелания):

1. Первое научное положение по смыслу целесообразнее было немного переформулировать: "Выявленные общие закономерности (зависимости) микросейсмических колебаний верхнего слоя земной коры от вариаций придонного давления по экспериментальным данным лазерных деформографов, лазерного измерителя вариаций давления гидросферы и широкополосного сейсмометра при штормовой активности позволяют определять периоды максимального морского волнения по вариациям первичных микросейсм, сгенерированных в зоне перехода "вода - земная кора".

2. Во втором научном положении нужно было более конкретно (в числах, процентах или др.) указать насколько улучшаются результаты аппроксимации данных:

3. В третьем научном положении (по аналогии с первым) целесообразно было конкретнее отразить какие новые научные результаты были получены в главе 4 на основе выявленной закономерности увеличения микросейсмических колебаний в диапазоне периодов от 16 до 20 с.

4. Поскольку результаты проделанной работы привели к выводу о существовании общего механизма можно было отразить это в название диссертации. Например, один из возможных вариантов формулировки "Обоснование механизма формирования статистических характеристик микросейсмических колебаний, вызванных штормовой активностью".

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и авторитетом в области исследований океанологии и наук о Земле, наличием достаточного количества публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан комплексный подход к исследованию спектральных и статистических характеристик микросейсмических колебаний в фоновых условиях и при воздействии штормовой активности в прибрежной зоне Японского моря, с использованием данных двух ортогональных лазерных деформографов, лазерного измерителя вариаций давления гидросферы и широкополосного сейсмометра;

установлено, что спектральная структура микросейсмического поля определяется взаимодействием морского волнения с донной поверхностью и верхними слоями земной коры, а характеристики микросейсмических колебаний существенно зависят от параметров морского волнения;

показано, что лазерный измеритель вариаций давления гидросферы эффективно регистрирует низкочастотные вариации давления, соответствующие первичным микросейсам, тогда как лазерные деформографы и широкополосный сейсмометр обеспечивают устойчивую регистрацию как первичных, так и вторичных микросейсмических колебаний. Первичные микросейсмы устойчиво регистрируются в диапазоне частот 0.05 – 0.215 Гц, тогда как вторичные микросейсмические колебания проявляются в более высокочастотной области спектра и характеризуются значительным энергетическим вкладом;

отмечено, что микросейсмические колебания в периоды прохождения тайфунов через территорию Корейского полуострова существенно перераспределяют энергию спектра и усиливают колебания в диапазоне периодов 16–20 с, которые не регистрируются лазерным измерителем

вариаций давления гидросферы, что позволяет предположить их связь с собственными колебаниями отдельных геологических структур Корейского полуострова, а статистические распределения деформаций в периоды штормовых воздействий обладают выраженной негауссовской природой и характеризуются устойчивыми экспоненциальными хвостами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана методика выявления спектральных и статистических характеристик микросейсмических колебаний в прибрежной зоне в условиях фонового состояния и при воздействии интенсивной штормовой активности по данным лазерно-интерференционных приборов;

изучен экспоненциальный характер спадания хвостов распределений и связь между их параметрами и коэффициентом эксцесса, что вносит вклад в развитие статистических методов описания геофизических процессов и позволяют более точно характеризовать вероятность экстремальных микросейсмических событий;

исследован механизм формирования микросейсмических колебаний, зарегистрированный лазерными деформографами, в периоды прохождения тайфунов через территорию Корейского полуострова.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные результаты и разработанные подходы можно использовать для анализа и интерпретации микросейсмических данных в задачах мониторинга морского волнения и штормовой активности. Показано, что применение лазерно-интерференционных методов регистрации позволяет эффективно диагностировать параметры волновых процессов и динамику штормовых воздействий в условиях ограниченного доступа к прямым океанографическим измерениям.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для проведенного исследования использованы данные калиброванного и апробированного научного оборудования, лазерно-интерференционных измерительных систем и широкополосного сейсмометра, обеспечивающих регистрацию микросейсмических и деформационных процессов в исследуемом диапазоне;

применены апробированные методы цифровой обработки сигналов, спектрального и статистического анализа, включая оценку параметров амплитудных распределений, их сопоставление с нормальным законом и разложением Грама–Шарлье;

полученные результаты согласуются с современными представлениями о механизмах генерации первичных и вторичных микросейсмических колебаний и закономерностях формирования их спектральных и статистических характеристик.

Личный вклад автора состоит в: сборе и подготовке экспериментальных данных, полученных с использованием лазерно-интерференционных измерительных систем, широкополосного сейсмометра и метеостанции; проведении спектральной и статистической обработки данных; исследовании спектральных характеристик микросейсмических колебаний при прохождении тропических циклонов; анализе статистических свойств фонового микросейсмического поля; определении параметров статистических распределений и установлении взаимосвязи между коэффициентом эксцесса и параметром экспоненциального спадания хвостов; интерпретации полученных результатов и формулировке основных выводов диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания, по содержанию работы, в частности по терминологии хвостов распределений и ее применения (тяжелые, легкие хвосты).

Соискатель Иванов М.П. согласился с замечаниями, касающимися оформления и применяемой терминологии, и ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 25 сентября 2026 г., диссертационный совет принял решение, за решение научной задачи, связанной с выявлением закономерностей формирования спектральных и статистических характеристик микросейсмических колебаний в прибрежной зоне Японского моря в фоновых условиях и при штормовой активности, присудить Иванову М.П. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 18, против присуждения ученой степени 0, недействительных бюллетеней 1.

Зам. председателя заседания
диссертационного совета, д.ф.-м.н.



Д.В. Макаров

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.т.н.

Ф.Ф. Храпченков

28.09.2026