

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора физико-математических наук
старшего научного сотрудника Айзиковича Сергея Михайловича
на диссертационную работу Шестопалова Валерия Леонидовича на тему:
«Исследование механических предвестников и модели «стартового»
землетрясения методами блочного элемента и спутниковой геодинамики»,
представленную на соискание ученой степени доктора
физико-математических наук по специальности 1.1.8 Механика
деформируемого твердого тела

Актуальность избранной темы. Диссертация актуальна, потому что побережье Краснодарского края — сейсмоопасный регион, где при этом ведется активное строительство. В зонах риска расположены объекты повышенной ответственности, а также проживает много людей. Сочетание инфраструктурного роста и демографической динамики напрямую влияет на безопасность региона, выводя её в число наиболее приоритетных задач.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Все научные положения и выводы, представленные в диссертационной работе, являются теоретически и практически обоснованными. Методологическую основу исследования составил фундаментальное положение выдающихся отечественных ученых, академиков Г.А. Гамбурцева и М.А. Садовского, о ключевой роли методов механики в решении актуальных проблем сейсмологии. Разработанный в работе комплексный подход и полученные результаты являются практической реализацией данного положения применительно к задачам оценки и прогнозирования геодинамических рисков Азово-Черноморского побережья

Достоверность. Достоверность исследования базируется на использовании современного метода блочного элемента, надежность которого подтверждена его признанием в международном академическом сообществе. Факт публикации метода в высокорейтинговых рецензируемых журналах и его обсуждение на престижных конференциях свидетельствуют о его научной состоятельности, что, в свою очередь, гарантирует обоснованность полученных в работе результатов.

Новизна. Ключевые результаты, обеспечивающие научную новизну исследования заключаются в следующем:

1. Разработана модель для прогнозирования нового типа сейсмических событий, так называемых «стартовых» землетрясений. Она построена на

основе улучшенного метода блочного элемента и экспериментальных данных и помогает обнаруживать ранее неизвестные предвестники, анализируя иерархическую структуру геологических блоков в сейсмоопасных зонах.

2. Теоретически исследована возможность возникновения резонансных частот в литосферных плитах (на примере полосы на слоистом основании), что может приводить к их разрушению и землетрясениям. Для зоны Сочи-Красной Поляны показано, что приливные воздействия Луны могут вызывать резонанс в блоках земной коры, спровоцировав сейсмическое событие.

3. Создана и апробирована эмпирическая база на основе сети GPS/ГЛОНАСС. Впервые доказана равнозначная эффективность данных российской системы ГЛОНАСС и GPS для геодинимических исследований.

4. Разработан интегральный критерий (прогнозный признак) «стартового» землетрясения, указывающий на повышение напряжённо-деформированного состояния среды.

5. Доказана более высокая эффективность GPS-измерений по сравнению с технологией гидрогеодеформационного поля (ГГД-поля), применяемой в России.

6. В ходе анализа данных выявлены и исследованы «стартовые» землетрясения у восточного побережья Крыма. В феврале 2023 года на фоне событий в Турции зафиксировано и классифицировано одно такое событие, что имеет важное прогностическое значение как индикатор перехода региона в нестабильную фазу.

7. Предложен новый диагностический признак сейсмической угрозы — синусоидальный подъем земной поверхности, выявленный по данным GPS/ГЛОНАСС и подтвержденный теоретически.

Итогом работы стало доказательство её научной новизны, которое выражается в создании уникальной модели, открытии новых прогностических признаков и подтверждении высокой эффективности спутниковых технологий в мониторинге сейсмической активности.

Замечания.

1. В диссертации приводятся многочисленные графики геодинимических движений но нет упоминания о параметрах процедуры сглаживания точек измерения как в горизонтальной плоскости так и по высоте что может значительно изменить вид графиков движения.

2. Диссертант в геодинимических исследованиях использует пакет программ GAMIT но не обосновывает выбор этого пакета.

3. Нет чёткого критерия отличия «стартового» землетрясения от других сейсмических событий.

4. В главе 6 обосновывается преимущество GPS-технологий над применяемым в России деформационным методом мониторинга сейсмической активности, основанным на анализе гидрогеодеформационного поля. Однако вопрос совмещения GPS-сетей с традиционными геофизическими методами освещен недостаточно.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

В заключении следует отметить, что диссертационное исследование В.Л. Шестопалова на тему «Исследование механических предвестников и модели «стартового» землетрясения методами блочного элемента и спутниковой геодинамики» представляет собой целостную и завершённую научную работу, обладающую значительной новизной и практической ценностью. Проведенный анализ позволяет утверждать, что автор не только успешно адаптировал метод блочного элемента для моделирования нестационарных процессов в литосфере, но и совершил его фундаментальное развитие, интегрировав данные спутниковой геодезии. Ключевым результатом и научным достижением работы стала разработка теоретических основ для прогнозирования принципиально нового типа сейсмического события — «стартового» землетрясения. Таким образом, представленные результаты вносят существенный вклад в механику деформируемого твердого тела и открывают новые перспективы для решения актуальных задач прогноза сейсмической активности.

Результаты диссертационного исследования нашли полное отражение в автореферате и научных публикациях. Все защищаемые положения и выводы являются корректными и хорошо обоснованными. Работа выполнена на уровне современных достижений в области механики деформируемого твердого тела.

Считаю, что диссертационная работа «Исследование механических предвестников и модели «стартового» землетрясения методами блочного элемента и спутниковой геодинамики» Шестопалова Валерия Леонидовича полностью соответствует критериям, установленным п.п. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Шестопалов Валерий Леонидович заслуживает присуждения ученой

степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8. –
Механика деформируемого твердого тела.

Специальность, по которой оппонент защитил докторскую
диссертацию: 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник,
заведующий лабораторией функционально-градиентных
и композиционных материалов

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Донской государственный технический университет»

Сергей Михайлович Айзикович

03.10.2025

Контактная информация:

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, корп. 2, ауд. 308

Тел.: +7 863 238 15 58

E-mail: saizikovich@gmail.com

Подпись С.М. Айзиковича удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета ДЕТУ



Владимир Николаевич Анисимов