

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гаврилова Валерия Александровича «Воздействие переменных электромагнитных полей на геоакустические процессы: эмпирические закономерности и физические механизмы» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 - геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Автореферат В.А. Гаврилова содержит все требуемые основные положения и оформлен по правилам ВАК. Представляемая к защите работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованной литературы. Диссертация содержит 385 страниц текста, 132 рисунка, 4 таблицы и 253 библиографических наименований.

### Актуальность

Диссертационная работа В.А. Гаврилова посвящена многолетнему изучению геоакустической эмиссии (ГАЭ) в скважинах Петропавловск-Камчатского геодинамического полигона. Исследование механизмов связывающих суточные вариации ГАЭ с модулирующим влиянием внешнего электромагнитного излучения (ЭМИ) в зоне измерительной скважины является основой диссертационной работы, в результате которой были выявлены и изучены физические процессы модулирующего воздействия на интенсивность ГАЭ слабых (с амплитудами напряженности электрического поля  $E \leq 100$  мВ/м) переменных электромагнитных полей, что имеет теоретический и прикладной аспекты, актуальность которых не вызывает сомнения.

Учитывая, что динамика ГАЭ непосредственно связана с изменениями свойств геофизической среды, исследование геоакустических процессов по данным измерений в глубоких скважинах, может служить базой для лучшего понимания о физики геофизических процессов, протекающих в сейсмоактивных зонах.

Прикладной аспект исследований определяется необходимостью и возможностью использования скважинных геоакустических и электромагнитных измерений для развития методов геофизического мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды сейсмоактивных регионов с целью прогноза сильных землетрясений.

### **II. Отметим наиболее важные научные результаты работы**

В основу диссертационной работы В.А. Гаврилова положены многолетние наблюдения, полученные на радиотелеметрической сети комплексных скважинных измерений, созданной на Петропавловск-Камчатском геодинамическом полигоне под руководством автора. Работа В.А. Гаврилова отличается глубокой продуманностью, тщательно проведенными натурными наблюдениями и хорошо обоснованными теоретическими моделями, объясняющими полученные

результаты. Она является отличной основой нового научного направления, связанного с исследованием модулирующего воздействия слабых электромагнитных сверхнизкочастотных (СНЧ) полей на интенсивность геоакустической эмиссии горных пород.

В работе получены следующие важные результаты:

- обнаружен и описан физический механизм модулирующего воздействия СНЧ полей на интенсивность ГАЭ горных пород;
- установлено, что в порово-трещинном пространстве контролируемой гефоном шумовой зоны значимым фактором, влияющим на изменения амплитуд откликов ГАЭ на внешнее электромагнитное воздействие, является суммарная площадь соприкосновения жидкой и твердой фаз;
- показано, что при достаточно высокой влагонасыщенности, контролируемой гефоном шумовой зоны, вариации трендовой составляющей рядов ГАЭ отражают изменения скорости фильтрации жидкого флюида;
- показано, что изменения напряженно-деформированного состояния геосреды в зоне измерений влияют на амплитуду откликов ГАЭ на воздействие слабых электромагнитных СНЧ, что может быть использовано для прогнозирования сильных землетрясений;
- разработан новый метод непрерывного мониторинга удельного сопротивления пород прискважинной зоны, где в качестве зондирующего сигнала используется непрерывное электромагнитное излучение техногенного или природного происхождения, а в качестве датчиков – подземные электрические антенны.

### **III. Практическая значимость работы**

Практическая значимость работы, связана с развитием методов геофизического мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды сейсмоактивных регионов. С 2009 г., предложенные В.А. Гавриловым методы комплексного геофизического мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды, используются для подготовки регулярных заключений о сейсмической опасности для Камчатского края. Разработанные в работе методы мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды с помощью геоакустических скважинных измерений и электромагнитных измерений с подземными антennами могут быть адаптированы для применения и в других сейсмоактивных регионах.

### **IV. Апробация работы**

Материалы, вошедшие в диссертационную работу, прошли серьезную апробацию: докладывались на Всероссийских и Международных конференциях; практически все они нашли отражение в 77 работах, 24 из которых опубликованы в ведущих научных журналах из перечня, рекомендованного ВАК Минобрнауки

России. Достоверность полученных теоретических результатов гарантирована применением строгих математических методов, которые ранее прошли апробацию на других задачах. Согласие натурных данных с результатами теоретических исследований подтверждает достоверность прикладного использования проведенных исследований.

## V. Заключение

Основные научные результаты и защищаемые положения диссертационной работы В.А. Гаврилова «**Воздействие переменных электромагнитных полей на геоакустические процессы: эмпирические закономерности и физические механизмы**» сомнений не вызывают. Представленная работа сделана очень добродушно и служит основой нового научного направления. Она является законченным научным исследованием, удовлетворяющим всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.10 - геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

*Я даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*

Доктор физико-математических наук  
25.00.10 - геофизика, геофизические методы  
поисков полезных ископаемых,  
заведующий лабораторией



Фирстов  
Павел Павлович  
16 апреля 2017 г.

Лаборатория акустического и радионового мониторинга,  
Камчатский филиал Федерального исследовательского центра  
«Единая геофизическая служба РАН» (КФ ФИЦ ЕГС РАН)

Адрес: 683023, г. Петропавловск-Камчатский,  
Бульвар Пийпа 9, КФ ФИЦ ЕГС РАН.  
Телефон: 8(909)8394131  
E-mail: firstov@emsd.ru

Подпись П.П. Фирстов  
заверяю  
Начальник ОК КФ ФИЦ ЕГС РАН  
Т. Л. Мамснова

