

## Отзыв официального оппонента

на диссертацию **Рябовой Светланы Александровны**  
«Геомагнитные вариации и синхронные с ними вариации уровня  
подземных вод и микросейсмического фона для условий средних широт»,  
представленную на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10  
Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Представленная диссертация посвящена особенностям геомагнитных вариаций, наблюдаемых на земной поверхности в средних широтах и их совместному анализу как с локальным гидродинамическим режимом подземных вод, так и микросейсмическим фоном. Этими задачами определяется, во-первых, актуальность работы, поскольку устанавливаемые закономерности действуют непосредственно в среде обитания человека. Во-вторых, вносится вклад в изучение фундаментальной проблемы взаимной трансформации геофизических полей, так что получаемые результаты следует принимать во внимание на практике, например, при изучении влияния геомагнитных вариаций на технические системы и сооружения, особенно на протяженные электропроводящие системы, такие, как линии электропередач и металлические нефте- и газопроводы.

Целью диссертации было установление особенностей геомагнитных вариаций в условиях средних широт, поиск связей между геомагнитными вариациями, сейсмическими колебаниями и режимом подземных вод безнапорного горизонта на Геофизической обсерватории «Михнево».

Работа состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы.

Во введении изложены актуальность, цели, задачи, научная новизна, четыре защищаемых положения и другие пункты согласно требованиям ВАК. По теме работы опубликовано 28 работ, в том числе 7 - в журналах из списка ВАК.

Глава 1 посвящена состоянию исследований геомагнитных вариаций и их связи с процессами в земной коре. Учитывая, что эта тематика достаточно давно исследуется геофизиками, причем затрагивает многие разделы геофизики, автору диссертации потребовалось изучить огромное число литературных источников, чтобы выделить вопросы, которые требуют дальнейшей проработки. Отмечу, что Рябова С.А. блестяще справилась с этой задачей.

В главе 2 описаны используемые экспериментальные устройства и данные, а также методы обработки и анализа цифровых рядов, применение которых позволяет получать достоверные результаты при проведении исследований. Приводится краткая характеристика района исследований (Геофизическая обсерватория «Михнево»). Следует отметить, что при проведении исследований автор привлекает длинные ряды инструментальных наблюдений (например, при установлении

особенностей геомагнитных вариаций в условиях средних широт используются данные наблюдений за вариациями геомагнитного поля за 10 летний период), что, несомненно, повышает достоверность проводимых исследований.

В главе 3 проанализированы выделенные автором особенности геомагнитных вариаций (изучались вариации с периодом больше 1 ч) на нескольких среднеширотных обсерваториях. По временным рядам данных геомагнитного поля удалось выявить геомагнитные джерки 2011 г. и 2014 г., а также определить основные периодичности геомагнитных вариаций, с изменяющейся со временем интенсивностью и самоподобием, выявить в спектре геомагнитных вариаций гармоника лунно-солнечного прилива и гармоника модулирующего воздействия, а также годовой сдвиг между изменениями параметров, характеризующих солнечную активность, и вариацией локального  $K$ -индекса геомагнитной активности.

В главе 4 проведен совместный анализ вычисленных по данным геомагнитной регистрации магнитовариационных параметров и локального гидродинамического режима. Показано, что существует связь этих процессов, изучены её закономерности.

Заключительная глава 5 посвящена совместному анализу геомагнитных вариаций определенного (импульсного) типа и микросейсмического фона. Такой анализ позволил обнаружить связь изучаемых процессов, изучены закономерности выявленной связи, возникающей также при определенных условиях.

В заключении сформулированы наиболее значимые результаты и выводы, полученные в работе.

Диссертационная работа представляет собой в целом завершенное научное исследование. Работа четко структурирована, хорошо написана, содержит исчерпывающую библиографию по рассмотренным проблемам. Краткие результаты по главам позволяют оценить собственный вклад автора. Объем и качество представленных научных материалов достаточен для обоснования сформулированных выше выводов, а интерпретация полученных результатов в целом достоверна и не противоречит известным физическим теориям и результатам других авторов.

В диссертации Рябовой С.А. получен ряд совершенно новых результатов, из которых наиболее важным представляется обнаружение того, что геомагнитные импульсы и внезапные начала магнитных бурь сопровождаются появлением повышенных вариаций сейсмического фона в диапазоне частот 0,01 – 0,1 Гц (глава 5). При этом для амплитуд геомагнитных импульсов в диапазоне до  $\sim 100$  нТл соответствующая амплитуда наведенных сейсмических вариаций растет линейно, а при дальнейшем увеличении амплитуды импульсов амплитуда наведенных вариаций почти не меняется. Интересно также впервые обнаруженное автором влияние изменения уровня подземных вод безнапорного горизонта на магнитуду магнитного типпера: с ростом уровня подземных вод магнитуда магнитного типпера меняется линейно (глава 4). Показано

также (глава 3), что геомагнитные вариации в условиях средних широт формируются в результате разномасштабных процессов, начиная от суточных вариаций, вызванных перемещением ионосферной  $Sq$ -токовой системы и кончая вековой вариацией, обусловленной процессами в жидком ядре Земли (джерки).

Содержание автореферата достаточно полно отражает содержание диссертации. Результаты работы в достаточной степени представлены в публикациях и обсуждены на научных конференциях.

В целом Рябовой С.А. продемонстрировано прекрасное знание материала по исследуемой теме, блестящее умение работать с экспериментальными рядами измерений, следствием чего стало получение ряда новых и интересных результатов. В ходе исследований соискателем собран, обработан и проанализирован большой массив данных регистрации геомагнитного поля, уровня подземных вод и сейсмической регистрации, что демонстрирует серьезный подход к исследуемому вопросу.

Из **замечаний** по работе следует отметить, что, например, при анализе наблюдаемых вариаций геомагнитного поля не было проанализировано возможное влияние метеорологических процессов на ионосферную плазму; учет этих процессов может усложнить интерпретацию источников геомагнитных вариаций, наблюдаемых на земной поверхности. Однако, это замечание общего характера, также как и несколько замеченных опечаток, не влияют на высокую оценку проделанной Рябовой С.А. работы.

**Заключение:** представленная диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Рябова Светлана Александровна, безусловно заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

Заведующий лабораторией  
тектоно-электромагнитных взаимодействий,  
доктор физико-математических наук



Шалимов Сергей Львович

Контактная информация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук  
(ИФЗ РАН)

Адрес: 123242, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 10

Телефон: +7 (495) 254-91-50.

Эл. почта: [pmsk7@mail.ru](mailto:pmsk7@mail.ru)

Я, Шалимов Сергей Львович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, а также их дальнейшую обработку.

Шалимов С.Л.

Подпись Шалимов С.Л. заверяю,  
ученый секретарь ИФЗ РАН



Погорелов В.В.