

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аргунова В.В. «Эффекты землетрясений в низкочастотных электромагнитных сигналах по наблюдениям на востоке Сибири», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы»

**И. Актуальность.** Катастрофические последствия сильных землетрясений привели к разрыванию исследований по поиску предвестников этих сейсмических событий. Работы в данном направлении ведутся уже не одно десятилетие. К настоящему времени усилиями различных групп исследователей установлено, что существует связь между процессами подготовки землетрясения и динамическими процессами в различных геосферах, включая ионосферу. Вместе с тем, результаты исследований свидетельствуют о том, что эмпирически получаемые закономерности во многих случаях сложны и неоднозначны. В полной мере это относится к процессам переноса возмущений, образованных литосферными процессами, из пограничного слоя атмосферы в ионосферу. Во многом это обусловлено тем, что мы сталкиваемся с ансамблем неповторяющихся ситуаций, каждая из которых является в некотором роде уникальной, а сам ансамбль не является всеобъемлющим.

Из вышеизложенного ясна **актуальность** работы Аргунова В.В., которая посвящена исследованию отклика отражения литосферных процессов в нижней ионосфере в параметрах естественных ОНЧ-шумов от грозových очагов.

**II. Основные результаты** работы сводятся к следующему.

1. Подтверждено, экспериментально, существование ионосферных эффектов от литосферных процессов и установлено, что они проявляются в импульсных электромагнитных шумах грозových разрядов, проходящих над эпицентрами землетрясений, как повышение среднечасовой амплитуды. Эти предвестники литосферных возмущений проявляются в течение одного – нескольких часов, как правило, в однодневном возрастании среднечасовой амплитуды атмосфериков за 4-10 дней до событий.
2. Установлена зависимость эффектов в нижней ионосфере от магнитуды (не менее 4) и глубины очага (не более 50-70 км). Для глубокофокусных землетрясений ионосферные эффекты проявляются существенно реже и наблюдаются непосредственно перед событием.
3. Предложена физическая интерпретация экспериментально зарегистрированных вариаций характеристик импульсных шумов от грозových разрядов в периоды сильных сейсмических событий, заключающаяся в том, что они могут быть объяснены увеличением высоты волновода и увеличением концентрации электронов в нижней ионосфере.
4. Установлено уменьшение отношения вертикальной электрической компоненты импульсного электромагнитного шума к горизонтальной магнитной  $E_z/H_t$  за несколько дней до землетрясения.
5. Зарегистрированы пути квазипериодических вариаций амплитуды во время усиления амплитуды атмосфериков. Этот факт может свидетельствовать о реальности канала передачи энергии литосферных процессов в нижнюю ионосферу с помощью атмосферных гравитационных волн, возможность существования которого неоднократно обсуждалась в научной литературе.

**III. К замечаниям** по работе, не отражающимся на её оценке, следует отнести:

- в автореферате указаны только две характеристики рассматриваемых сейсмических явлений – глубина и магнитуда, а тип разрывных нарушений и другие характеристики анализируемых явлений не обсуждаются;

- не указаны интервалы регистрации СНЧ-фона и количество зарегистрированных за это время событий с магнитудой более 6;
- отсутствует нумерация страниц в автореферате.

**IV. Заключение.** Материалы, вошедшие в диссертационную работу, прошли серьезную апробацию: докладывались на Всероссийских и Международных конференциях, опубликованы в ведущих научных журналах (в том числе из списка ВАК). Достоверность результатов и выводов работы подтверждается данными исследований других авторов, использованием математически и физически корректных методов регистрации, обработки и представления данных. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 25.00.29 (пункты 3, 8).

Согласно автореферату и опубликованным в печати работам, диссертация **Аргунова В.В. «Эффекты землетрясений в низкочастотных электромагнитных сигналах по наблюдениям на востоке Сибири»**, удовлетворяет требованиям, изложенным в Положении о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Нагорский Петр Михайлович,  
доктор физ.-мат. наук (специальность 11.00.11 – «охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»), профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории физики климатических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск.

Почтовый адрес: 634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 10/3

E-mail: [npm\\_sta@mail.ru](mailto:npm_sta@mail.ru) тел.: 8-(382)-249-15-65

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

В.н.с. ИМКЭС СО РАН, г. Томск,  
доктор физ.-мат. наук, профессор

П.М. Нагорский

Подпись в.н.с. П.М. Нагорского заверяю.

Ученый секретарь ИМКЭС СО РАН,

канд. техн. наук

25 сентября 2018 г.



 О.В. Яблокова