

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Денисова Сергея Николаевича
"Модельные оценки региональных и глобальных естественных
эмиссий метана в атмосферу при изменениях климата",
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
25.00.29 - физика атмосферы и гидросферы**

Предлагаемая диссертационная работа посвящена изучению возможных изменений эмиссий метана в атмосферу в 21 веке вследствие настоящих и будущих изменений климата. Актуальность этих задач не вызывает сомнений, особенно, в связи с возможным влиянием эмиссии метана на процессы, приводящие к глобальным климатическим изменениям. Возрастающий интерес к изучению этого компонента атмосферы объясняется более высокой радиационной активностью метана по сравнению с углекислым газом. При этом темпы прироста атмосферных концентраций CH_4 примерно в 2-4 раза выше, чем у CO_2 .

Автором проведена большая серия численных экспериментов при различных входных данных. Она состояла в изучении влияния различных атмосферных воздействий на изменение выбросов метана влажными экосистемами и субаквальными гидратами, а также в получении модельных оценок региональных и глобальных эмиссий метана. Было проведено включение блока по расчету потоков метана из почвы в климатическую модель ИФА РАН, что позволило оценивать и обратные связи между климатом и эмиссиями CH_4 .

Сформулированные основные результаты работы и выводы обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью.

По автореферату имеются следующие замечания:

- На рис. 5а приведены оценки изменений толщины зоны стабильности метангидратов в Арктике. Можно видеть, что происходит разрушение гидратов в мелководной части шельфа Восточной Сибири с водными глубинами менее 100 м. Наличие метангидратов в этих областях связывается с промерзанием толщи донных отложений шельфа при регрессии океана в периоды ледниковых циклов и образованием подводной мерзлоты. Однако в тексте не говорится о моделировании субаквальных мерзлых толщ, либо учете их параметризации при определении равновесного состояния донных отложений.
- В третьей главе диссертации рассчитываются запасы метана в субаквальных газогидратах. Полученные оценки вынесены в основные научные результаты. При

этом совсем не указана используемая методика оценки объемов гидратных залежей, и ресурсов газа в них. Возможно, эта информация имеется в тексте диссертации.

- Подобное замечание и к определению выбросов метана со дна океана. Следует уточнить, используется ли транспортная модель метана в донных отложениях, учитываются ли процессы его окисления при получении приведенных оценок, или имеется в виду весь объем метана в разрушенных гидратах.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего положительного впечатления о представленной диссертационной работе "Модельные оценки региональных и глобальных естественных эмиссий метана в атмосферу при изменениях климата". Работа выполнена на высоком уровне, представляет собой завершённое исследование и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы — С.Н. Денисов - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 - "физика атмосферы и гидросферы".

Старший научный сотрудник Лаборатории математического моделирования процессов в атмосфере и гидросфере

ФГБУН Института вычислительной математики и математической геофизики
Сибирского отделения Российской Академии наук

(630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6)

Кандидат физико-математических наук по специальности 05.13.18

Телефон: +7(383)3306450 E-mail: malax@sscc.ru

В.В. Малахова

"Подпись В.В. Малаховой заверяю"

ИО Ученого секретаря ИВМиМГ СО РАН

к.ф.-м.н.

Г.З. Лотова

