

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации К. Е. Мурышева «Временные сдвиги между измерениями глобальной температуры и содержания углекислого газа в атмосфере», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы».

Как следует из текста автореферата, диссертация К. Е. Мурышева посвящена одной из актуальнейших тем современного развития теории климата – выяснение причин происходящего потепления на Земле: является ли антропогенное воздействие основной причиной климатических изменений или они обусловлены естественными (неантропогенными) факторами. Одним из аргументов естественной изменчивости является выявленный из наблюдений фактор запаздывания изменений температуры по отношению к изменениям содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере. В представляемой диссертации автор показывает, что фактор запаздывания не является определяющим при установлении причинно-следственных связей в климатической системе. В результате анализа и численных расчетов удалось показать, что при изменении временного масштаба внешнего воздействия (антропогенного или естественного) время запаздывания может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Более того, для этого не требуется предположения о нелинейности системы, то есть смена знака имеет место и для линейных моделей климата.

Содержание автореферата вполне достаточно для понимания сути работы и позволяет сделать следующие выводы:

1. Диссертант владеет достаточной квалификацией в области теории климата, современными научными методами анализа;
2. Диссертант умеет применять современные подходы в области математического моделирования процессов в климатической системе Земли;
3. Решен один из важных вопросов, связанный со сложной и актуальной задачей климатологии.

Говоря о недостатках работы, хотелось бы в первую очередь отметить, что серия идеализированных экспериментов, описанная в автореферате, проводилась при периодическом внешнем воздействии после чего выявлялось время запаздывания. Однако, в этом случае любое запаздывание превращается в опережение после прибавления периода  $2\pi/P$  и наоборот. В этом случае терминология несколько непонятна. Следует также обратить внимание, что антропогенный фактор воздействия не является периодическим и более уместным было бы, на мой взгляд, использование внешнего воздействия типа численного аналога функции Дирака, либо функции Хевисайда. Кроме того, при анализе временных рядов время запаздывания оценивалось как временной сдвиг, при котором достигался максимум коэффициента корреляции. Однако, коэффициент корреляции отражает лишь наличие линейной связи, в то время как самим же автором отмечается, что в некоторых ситуациях рост температуры не приводит к росту содержания  $\text{CO}_2$  и даже наоборот, что указывает на нелинейный характер зависимости и более уместным было бы использование



вместо коэффициента корреляции других критериев. Кроме того, непонятно, как автором трактовалась антикорреляция, так из рисунка 1 (там, где демонстрируются ряды для периода 1800-1850 гг) можно даже по виду заключить, что ряды антикоррелируют, причем без всяких запаздываний.

В целом автореферат позволяет сделать вывод о том, диссертация К. Е. Мурышева удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук, а Кирилл Евгеньевич Мурышев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы».

Доктор физико-математических наук,  
заведующий лабораторией математического  
моделирования процессов в атмосфере и  
гидросфере Института вычислительной  
математики и математической геофизики СО  
РАН

Подпись Г. А. Платова заверяю  
Ученый секретарь ИВМиМГ СО  
РАН, к.ф.-м.н.



Платов Г. А.

Вшивкова Л. В.

5 декабря 2018 г.

Я, Платов Геннадий Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Мурышева К. Е. и их дальнейшую обработку.

Платов Геннадий Алексеевич, доктор физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы», заведующий лабораторией математического моделирования процессов в атмосфере и гидросфере Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук.

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

Тел. +7(383)330-83-53,

E-mail: [Platov.G@gmail.ru](mailto:Platov.G@gmail.ru)