

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Коваля Андрея Владиславовича «Взаимодействия гидродинамических волн в средней и верхней атмосфере и их влияние на общую циркуляцию», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы».

В диссертационной работе А. В. Коваля рассмотрен круг вопросов, связанных с взаимодействием гидродинамических волн между собой и со средним течением.

Актуальность этой темы, хорошо обоснованная в самой диссертации, не вызывает сомнений. Без продвижения в понимании и моделировании этих взаимодействий невозможен прогресс в изучении и моделировании средней и верхней атмосферы, их изменчивости и трендов.

Новизна результатов диссертации заключается, с одной стороны, в создании опробованных алгоритмов и программ, позволяющих улучшить модели средней и верхней атмосферы, а с другой стороны, в новых геофизических выводах об атмосферных процессах, в том числе таких значимых выводах как заметное влияние орографических волн на общую циркуляцию средней атмосферы и концентрацию озона.

По работе имеются следующие замечания:

Достоинства диссертации.

1. Несмотря на некоторую неизбежную тематическую мозаичность внутри необъятной и многосторонней темы по волновым взаимодействиям в средней атмосфере автору удалось охватить ключевые более узкие темы, из которых получилась цельное законченное исследование с внутренними логическими связями между главами.
2. Весьма ценной по научным выводам является часть диссертации, где рассмотрено воздействие неоднородностей рельефа на среднее течение и планетарные волны средней атмосферы. Результаты, показывающие заметное воздействие, получены моделированием, и ценность их не уменьшается из-за того, что они не могут быть прямо проверены натурными измерениями, поскольку в природе невозможно отключить неоднородности рельефа.
3. Выводы в диссертации хорошо логически обоснованы. В качестве примера можно привести дополнительное исследование (с. 152) о вкладе

планетарных волн, генерируемых в самой модели без участия ОГВ. Кроме того, результаты хорошо проверены на чувствительность к различным важным влияющим факторам таким как изменение уровня солнечной активности, фаза квазидвухлетнего колебания, внезапные стратосферные потепления.

4. Проведенное сопоставление моделируемых гидродинамических полей с данными реанализов метеорологической информации, со спутниковыми данными и предыдущими работами по моделированию подтверждают способность модели МСВА корректно воспроизводить атмосферную циркуляцию, включая различные экстремальные события, такие как ВСП, КДК, ЭНЮК, а также волновые процессы до высот термосферы.
5. Достижением соискателя, безусловно, является результат моделирования атмосферной циркуляции при разных уровнях солнечной активности, в котором представлен механизм взаимодействия термосферы со средней атмосферой посредством распространения и отражения планетарных волн. Приведены подробные сведения о валидации используемой в исследовании модели МСВА.

Недостатки диссертации.

1. В диссертации в нескольких местах утверждается, что полученные по меридиональной циркуляции результаты свидетельствуют о существенном переносе массы и перераспределении массы между полушариями, но никаких оценок такого перераспределения не дается.
2. По-видимому, результаты статистического подхода к получаемым значениям орографически-обусловленных приращений скорости ветра интерпретируются не совсем правильно: «На больших высотах ... в летнем полушарии... ПС малы и статистически недостоверны» (с. 102). Здесь статистическая недостоверность может относиться лишь к усредненным по времени величинам, тогда как существенная изменчивость условий генерации и распространения ОГВ вероятно должны приводить к сильно изменчивым ПС, включающим большие выбросы от средних значений. Эти выбросы не следует считать недостоверными, они составляют важную часть атмосферной изменчивости.

3. В диссертации попадаются выражения технического жаргона вроде «наблюдений с помощью микроволнового контура» (с. 59), а также неудачные термины, например, «сила распространения волны» и «кривизна зонального ветра» (с. 150). Фраза, начинающаяся словами «Численное моделирование воздействия», встречается дважды, на с. 12 и 34.

По результатам исследований опубликовано 33 статьи, из них 26 статей в рецензируемых журналах, включая 24 статьи в журналах, индексируемых РИНЦ и 20 статей в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, включая журналы 1-го и 2-го квартилей. Результаты докладывались на более чем 30-ти международных конференциях и симпозиумах, перечисленных во Введении диссертации. Важность исследований диссертации подтверждает то, что они были поддержаны грантами РФФИ, РФФИ и Минобрнауки РФ. Ни один из отмеченных недостатков не является существенным и не бросает тень на проведенную работу и полученные выводы.

Диссертация Ковалю Андрея Владиславовича на тему «Взаимодействия гидродинамических волн в средней и верхней атмосфере и их влияние на общую циркуляцию» соответствует основным требованиям, установленным Приказом № 6821/1 от 01.09.2016 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Коваль А.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «Физика атмосферы и гидросферы». Пункт 11 указанного Порядка не нарушен.

Член диссертационного совета
Доктор физико-математических наук,
Ведущий научный сотрудник
Института физики атмосферы им.
А.М. Обухова РАН д.ф.-м.н.



Н. Н. Перцев

22 июля 2021 г.

