

Отзыв научного консультанта

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

Диссертация А. В. Коваля посвящена изучению важной проблемы нелинейных взаимодействий волн различных масштабов и их влияния на динамический и тепловой режимы средней и верхней атмосферы Земли. Актуальность таких исследований связана с необходимостью более глубокого понимания волновых механизмов динамических взаимодействий различных слоев атмосферы и их влияния на изменения погоды, климата, телекоммуникаций и эксплуатации летательных аппаратов в высоких слоях атмосферы и околоземном космическом пространстве.

Диссертационная работа А. В. Коваля стала обобщением многолетней научно-исследовательской деятельности соискателя. Начало этим исследованиям положила разработка параметризации динамических и тепловых воздействий мезомасштабных орографических гравитационных волн (ОГВ), которые генерируются при обтекании атмосферными потоками горных рельефов и затем распространяются в среднюю и верхнюю атмосферу. Эта параметризация была включена в численную модель средней и верхней атмосферы (МСВА), которая была использована для исследования нелинейных взаимодействий различных мод планетарных волн (ПВ) и их воздействия на общую циркуляцию атмосферы на высотах от земной поверхности до термосферы при различных динамических и внешних воздействиях.

Уверенное определение влияния различных воздействий требует многократных прогонов численной модели и применения статистических подходов для анализа их результатов. Достижением диссертанта явилась разработка методики осреднения результатов серий модельных расчетов в узлах пространственно-временной сетки, включая оценку статистической значимости результатов. Такой подход позволил оценить минимально необходимое число трудоемких прогонов численной модели, необходимых для получения статистически достоверных

результатов. Это позволило исследовать изменения параметров ОГВ, ПВ и общей циркуляции средней и верхней атмосферы в разных фазах таких динамических процессов, как внезапные стратосферные потепления (ВСП), квазидвухлетние колебания (КДК) в тропической стратосфере, а также при изменениях параметров термосферы, вызванных изменениями солнечной активности. В отличие от ряда похожих исследований, результаты диссертации отличаются статистической достоверностью и соответствуют имеющимся наблюдениям.

Одним из наиболее интересных результатов диссертации является вывод о том, что изменения температуры и ветра в термосфере при изменениях солнечной активности могут изменять условия распространения и отражения ПВ на больших высотах и приводить к изменениям средней температуры и общей циркуляции атмосферы на высотах ниже 100 км, которые создаются этими отраженными ПВ. Такие гипотезы давно высказывались в литературе. Диссертанту удалось получить статистически значимые результаты, подтверждающие действие этого механизма влияния солнечной активности на динамику атмосферы.

Результаты диссертации опубликованы в 33 статьях в российских и международных журналах, 20 из которых цитируются в базах WebofScience 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 и РНФ.

Диссертация выполнена на кафедре физики атмосферы Санкт-Петербургского государственного университета, где соискатель работает с 2007 г., начиная с должности инженера, затем младшего научного сотрудника, в настоящее время – в должности старшего научного сотрудника. В последние годы читает курс лекций по динамике атмосферы для студентов кафедры физики атмосферы.

За время работы в Санкт-Петербургском государственном университете А. В. Коваль сформировался как самостоятельный исследователь, который способен строго формулировать научные проблемы в виде математических и численных моделей, находить их решение, корректно анализировать и интерпретировать полученные результаты. Считаю, что диссертация А. В. Коваля «Взаимодействия гидродинамических волн в средней и верхней атмосфере и их влияние на общую

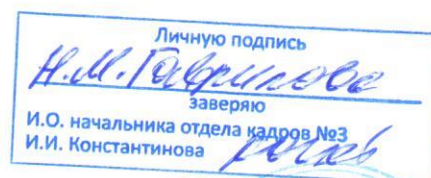
циркуляцию» соответствует требованиям, предъявляемым Санкт-Петербургским государственным университетом к диссертациям на соискание степени доктора наук, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 - Физика атмосферы и гидросферы.

Научный консультант.

Доктор физико-математических наук,
Профессор кафедры физики атмосферы
Санкт-Петербургского государственного
университета Н. М. Гаврилов



15 февраля 2021 г.



ДОКУМЕНТ
ПОДГОТОВЛЕН
ПО ЛИЧНОЙ
ИНИЦИАТИВЕ

Текст документа размещен
в открытом доступе
на сайте СПбГУ по адресу
<http://spbu.ru/science/expert.html>