

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Перцева Николая Николаевича
«Регулярная и нерегулярная изменчивость температуры и характеристик
серебристых облаков в области среднеширотной мезопаузы»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 25.00.29 - Физика атмосферы и гидросферы

Актуальными задачами геофизики являются исследования динамических, температурных, излучательных, химических процессов в различных слоях атмосферы Земли. Одним из таких важнейших слоев является район мезопаузы (75-105 км), характеризующийся значительно более низкими температурами, чем в поверхностном слое Земли. Исследования свечения различных молекулярных полос, химического баланса с учетом взаимодействия с основными и малыми составляющими атмосферы, распределения энергии различного рода возмущений по поступательным, вращательным, колебательным степеням свободы требуют понимания кинетических особенностей различных составляющих атмосферы при различных температурных режимах. В этом смысле район мезопаузы представляет своего рода уникальную «лабораторию», где достигаются давления ~ 1 Па и ниже, а также температура на ~ 100 К (и более) ниже, чем комнатная.

Диссертация Перцева Н.Н. посвящена описанию наиболее важных черт изменчивости температурного поля среднеширотной области мезопаузы и мезосферно-облачных полей. Для решения данной проблемы необходимо было объединить измерения и наблюдения многих десятилетий, причем в связи с техническим прогрессом в наземных измерениях и возникновением спутниковых измерений за последние десятилетия объем информации значительно возрос. Целью представленной работы стало выделение и исследование отдельных составляющих изменчивости, связанных с конкретными причинами регулярных и нерегулярных возмущений, а также оценка соответствующих вкладов в дисперсию измеряемой величины.

Новизна диссертации Перцева Н.Н. состояла в разработке новых подходов к анализу данных в области мезопаузы. При этом, с одной стороны, проводилось разграничение регулярных и нерегулярных составляющих их изменчивости, а с другой стороны, проводилось построение алгоритмов получения физически обоснованных рядов среднесезонных характеристик серебристых облаков. Результаты решения этой проблемы и составляют основное содержание данной диссертации.

Основные результаты диссертации содержатся в значительном количестве статей, опубликованных в рецензируемых журналах. Они неоднократно докладывались на

конференциях и известны широкой научной общественности. Наиболее важные из этих результатов, определяя новизну и значимость работы, сводятся к следующему:

1. Исследовано поведение температуры мезосферы в период внезапного стратосферного потепления, причем исследована динамика уменьшения и увеличения, продолжительности периодов роста и спада. Исследован межсуточный ход ночной изменчивости температуры, обусловленной приливами и внутренними гравитационными волнами.

2. Разработана модель для расчета распространения монохроматических атмосферных гравитационных волн в средней атмосфере с произвольными профилями температуры и ветра.

3. Проведена систематическая автоматическая наземная фотосъемка серебристых облаков с помощью межконтинентальной сети цифровых фотокамер. Результаты проанализированы за несколько лет и показано, что межконтинентальная сеть позволяет изучать движения серебристых облаков северного полушария на различных пространственных масштабах

4. По температуре гидроксильного слоя и яркости серебристых облаков обнаружен значимый регулярный лунный полумесячный зональный прилив (13.66 дней). При этом показано, что воздействие этого полумесячного зонального прилива на температуру зимой и летом противоположно и составляет ~ 2.5 К зимой, ~ 1.2 К летом.

Эти результаты составляют основу вынесенных на защиту положений, которые достоверны и научно обоснованы. Полученные результаты представляют практическую ценность и могут быть использованы для анализа различных экспериментальных данных по свечению ночного неба Земли в полосах Герцберга и Чемберлена молекулярного кислорода, зеленой линии атомарного кислорода. Связано это с тем фактом, что кинетика электронно-возбужденных молекул и атомов в атмосфере Земли зависит от температурного режима среды. Кроме того, скорости тройных столкновений, активно протекающих на данных высотах, прямым образом зависят от температуры.

Кроме того, результаты данной работы могут быть использованы для аналогичных исследований в полярных широтах, где постоянно наблюдаются возмущения атмосферы на высотах мезопаузы вторгающимися солнечными частицами. И особо следует отметить возросшую базу данных наблюдений с летающих космических аппаратов аналогичных динамических и температурных явлений в атмосферах планет Солнечной системы. Результаты исследований Перцева Н.Н. могут быть очень полезны при температурных и кинетических исследованиях различных слоев атмосфер других планет Солнечной системы.

ВЫВОДЫ. В диссертации Перцева Н.Н. разработаны и теоретические, и экспериментальные положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение в исследовании физики атмосферы Земли. Автореферат диссертации «Регулярная и нерегулярная изменчивость температуры и характеристик серебристых облаков в области среднеширотной мезопаузы» отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, представленных на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы. Следовательно, автор диссертации Перцев Николай Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

И.о. зав. лаборатории атмосферы Арктики
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Полярного геофизического института
(184209, г. Апатиты Мурманской области,
ул. Академгородок, 26а, тел. (81555)79462
e-mail: kirillov@pgia.ru)
доктор физико-математических наук
Кириллов Андрей Серафимович



А.С. Кириллов

(Адрес ФГБУН ПГИ:
183010, г. Мурманск, ул. Халтурина, 15
тел. (8152)253958
e-mail: general@pgi.ru)

Подпись Кириллова А.С. заверяю
Ученый секретарь ФГБУН ПГИ
доктор физико-математических наук
Головчанская Ирина Владимировна



И.В. Головчанская

«9» октября 2015 г.

