

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мингалева И.В.
" ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕР
ЗЕМЛИ, ВЕНЕРЫ И ТИТАНА, А ТАКЖЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ
ЦИКЛОНОВ В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ",
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических
наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Мингалева И.В. посвящена развитию методов интегрирования уравнений газовой динамики с целью построения численных моделей общей циркуляции планет, максимально использующих возможности современных компьютеров по организации массивно-параллельных вычислений. Поставленные в работе задачи являются актуальными поскольку в настоящее время вследствие быстрого развития экспериментальных исследований появилось большое количество новых данных, для которых пока не удалось выработать адекватную физическую интерпретацию ввиду сложности развивающихся в атмосфере процессов. Это касается и традиционных проблем связанных с изучением взаимосвязей различных атмосферных слоев и роли акустико-гравитационных волн в этих процессах, орографических особенностей рельефа планет в формировании общей циркуляции атмосферы, а также новых проблем связанных с пониманием роли "быстрых" физико-химических процессов в динамике атмосферы, включая распространение радиоволн различных диапазонов. Теоретические интерпретации этих явлений должны основываться на решениях гидродинамических уравнений, описывающих атмосферную динамику с высоким пространственным и временным разрешением. Длительное время подобные исследования сдерживались ограниченностью вычислительных мощностей и несовершенством численных методов интегрирования уравнений.

В настоящее время проблемы с недостатком вычислительных ресурсов успешно решаются. Однако, проблемы создания численных методов решения гидродинамических уравнений с пространственным и временным разрешением километры и секунды до сих пор труднорешаемы.

Главным достоинством исследований выполненных Мигалевым И.В. является создание устойчивых численных методов интегрирования уравнений гидродинамики с высоким пространственным и временным разрешением и программная реализация на много процессорных системах с применением алгоритмов параллельных вычислений. В диссертационных исследованиях развитые методы интегрирования уравнений применяются для моделирования динамики атмосфер Земли, Венеры и Титана.

Из содержания автореферата следует, что автором реализованы модели общей циркуляции упомянутых планет и получены новые и важные научные результаты касающиеся механизмов генерации тропических циклонов в атмосфере Земли, объяснения наблюдаемых особенностей циркуляции Венеры и Титана. Не вызывает сомнений, что разработанные модели являются важным шагом в развитии методов математического моделирования в применении к исследованию планетных атмосфер. Сложность разработанных моделей и объем исследований, выполненных с их применением характеризуют Мингалева И.В. как высококвалифицированного специалиста в области численных исследований атмосфер планет.

Основные результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы как в российских, так и в зарубежных научных изданиях.

Однако, надо отметить, что автореферат не позволяет в полной мере оценить новизну некоторых положений защищаемых автором.

Например:

1. В автореферате утверждается, что впервые созданы модели общей циркуляции атмосфер, основанные на численном интегрировании полной системы уравнений газовой динамики.

Как известно, математическое моделирование общей циркуляции атмосферы развивается достаточно давно. Реализованные версии моделей атмосфер, как правило, "крупномасштабные" - т.е. имеют пространственное и временное разрешение значительно более низкое, чем в моделях разработанных автором. Это принципиальное достоинство моделей Мингалева И.В. Однако,

системы уравнений гидродинамики для атмосфер с учетом широкого спектра развивающихся процессов сформулированы давно и непонятно, что нового и впервые включено в уравнения моделей автора.

2. Разработанные модели учитывают рельеф поверхности планет. Однако в автореферате ничего не говорится о том, каким образом это делается и насколько известен этот рельеф?

3. К сожалению, в автореферате не приводятся ни системы моделируемых уравнений, ни иллюстрации результатов. Это не позволяет в полной мере оценить новизну предлагаемых моделей и результатов, полученных при их применении.

4. В формулировке положений выносимых на защиту в п.4 указывается "Впервые исследовано влияние солнечной активности на крупномасштабную циркуляцию стратосферы и мезосферы Земли....". Подобных исследований в практике моделирования средней атмосферы было достаточно. Приведенная формулировка не отражает суть результата полученного автором.

В целом на основании автореферата, опубликованных работ автора и заслушанных на различных научных конференциях докладов считаю, что диссертационная работа И.В. Мингалева посвящена актуальной теме, представляет собой крупный целенаправленный научный труд, выполнена на достаточно высоком научном уровне, содержит новые научные результаты, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности **специальности** 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Ведущий научный сотрудник

Калининградского филиала ИЗМИРАН

(236017, г. Калининград, Калининградской обл., пр. Победы, д. 41),

доктор физ.-мат. наук

Карпов Иван Викторович

Подпись Карпова И.В. заверяю

Директор КФ ИЗМИРАН И.И.Шагимуратов

