

## ОТЗЫВ

**официального оппонента Нестерова Евгения Самойловича на диссертационную работу А.А.Шестаковой «Подветренные бури при боре и фене в различных регионах России», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология**

Основным объектом исследования диссертации является бора, которая представляет опасное гидрометеорологическое явление. В зимний период скорость ветра при боре может достигать 40-50 м/с. При отрицательной температуре воздуха происходит интенсивное обледенение судов, что может приводить к потере устойчивости и гибели судов. Целью диссертация А.А.Шестаковой является изучение физических механизмов формирования боры в различных регионах России, чем определяется ее несомненная актуальность.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи, указаны научная и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе описаны основные механизмы возникновения подветренных бурь, модели и методы их прогноза. Основное внимание уделено волновому и гидравлическому подходам при исследовании возникновения подветренных бурь. В волновом подходе предполагается, что усиление ветра при обтекании гор происходит в результате обрушения внутренних гравитационных волн, в гидравлическом походе – при переходе натекающего потока из субкритического состояния в сверхкритическое (аналог гидравлического скачка).

Во второй главе описаны источники данных, используемых в работе. Ими являются измерения на метеорологических станциях, в том числе автоматических, данные вертикального зондирования атмосферы и данные реанализа MERRA. Также описана методика выполненных расчетов.

Третья глава является основной, по объему она составляет половину диссертации без списка литературы. В этой главе детально описаны динамические и термические характеристики новороссийской боры, новоземельской боры и певекского южака. Выявлено сходство натекающего потока и возмущений потока на подветренном склоне в этих явлениях, в частности показано, что скорость ветра на подветренном склоне сильно зависит от скорости натекающего потока. Сделан вывод, что для моделирования этих явлений может быть использован как волновой, так и гидравлический подход.

В четвертой главе механизмы возникновения подветренных бурь исследованы на основе численного моделирования с помощью модели WRF-ARW. Численные

эксперименты подтвердили формирование гидравлического скачка на подветренном склоне при переходе натекающего потока из субкритического состояния в сверхкритическое. Они также подтвердили возможность обрушения внутренних гравитационных волн на подветренном склоне. Тем самым показано, что подветренные бури могут иметь смешанную природу формирования, то есть гидравлическую и волновую одновременно.

По диссертации имеются следующие замечания.

1. В работе изучены по 12 случаев новороссийской боры, новоземельской боры и певекского южака. Было бы желательно дать описания синоптической ситуации хотя бы для экстремальных случаев каждого явления, тем более, что синоптические и мезомасштабные процессы оказывают взаимное влияние друг на друга.

2. При исследовании новороссийской боры не используется спутниковая информация, которая дает представление о пространственной структуре поля ветра, в том числе над прибрежной акваторией Черного моря.

3. В некоторых работах выделяется фронтальный тип боры, связанный с прохождением холодного фронта. Из текста диссертации неясно, в каких из рассмотренных случаев наблюдалось это явление.

4. В работе указывается, что фронтальная модель, используемая для моделирования адриатической боры, не может быть использована для моделирования рассматриваемых в диссертации подветренных бурь, т.к. в модели адриатической боры скорость ветра на подветренном склоне зависит в основном от разности температур на наветренном и подветренном склонах, а в рассматриваемых бурях – от скорости натекающего потока. А чем определяется это различие?

5. В практической значимости диссертации говорится, что полученные результаты позволили оценить влияние крупномасштабной динамики атмосферы на мезомасштабные возмущения во время подветренных бурь. На наш взгляд в выводах диссертации это влияние сформулировано недостаточно четко.

6. В качестве недостатка оформления можно отметить длинные куски текста без абзацев, что затрудняет чтение.

Оценивая диссертационную работу А.А.Шестаковой в целом, можно отметить, что она является завершенным исследованием и вносит заметный вклад в изучение подветренных бурь в России. Научная новизна работы заключается в том, что в ней впервые с использованием данных наблюдений и результатов численного моделирования получены характеристики структуры подветренных бурь в трех регионах России и

сделаны выводы о применимости волнового и гидравлического подходов для моделирования этих явлений.

Практическая значимость диссертации состоит в том, что полученные в ней результаты могут быть использованы в оперативной практике организаций Росгидромета для прогнозов боры и связанных с нею явлений, таких как обледенение судов и сильное ветровое волнение в прилегающих акваториях. Также они могут быть использованы в учреждениях Российской Академии наук для исследования мезомасштабных метеорологических явлений в настоящем и будущем климате

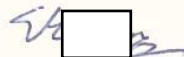
Достоверность результатов диссертации определяется тем, что они получены на основе обработки большого количества измерений на метеорологических станциях, в том числе автоматических, данных вертикального зондирования атмосферы и данных реанализа. Следует также отметить научную эрудицию автора, который хорошо ориентируется в большом количестве публикаций, в основном зарубежных, по теме диссертации. Диссертация аккуратно оформлена и написана четким языком.

Отмеченные недостатки не влияют на высокую оценку данного исследования. Диссертационная работа А.А.Шестаковой выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов анализа геофизических рядов и полей. Полученные результаты являются оригинальными и новыми, имеют важное научное и практическое значение. Все основные результаты исследований опубликованы. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Все сказанное позволяет сделать вывод, что диссертационная работа А.А.Шестаковой удовлетворяет требованиям п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.

Заведующий Отделом морских гидрологических  
прогнозов ФГБУ «Гидрометцентр России»,  
доктор географических наук

01.12.17



Е.С.Нестеров

Подпись Нестерова Е.С. заверяю  
Ученый секретарь ФГБУ «Гидрометцентр России»



Н.А.Шестакова