

## ОТЗЫВ

### На автореферат диссертации А.В. Быкова на соискание степени кандидата географических наук «Моделирование и прогноз опасных метеорологических явлений конвективного происхождения на Урале»

В последние годы анализ и прогноз опасных и особо опасных явлений погоды стал, пожалуй, наиболее «магистральным» направлением, по которому развиваются такие дисциплины, как динамическая метеорология, синоптическая метеорология, мезометеорология. Это связано как с возможным ростом числа стихийных бедствий, так и с увеличением уязвимости современной инфраструктуры. В связи с этим тема предложенной диссертации является весьма актуальной – особенно если учесть тот факт, что для конкретного региона России (Пермская область) такая работа проводится впервые. Не вызывает сомнения и квалификация автора, который не только освоил модель WRF, но и реализовал множество численных экспериментов, используя разные схемы параметризации, собрал базу опасных явлений, явно проявив себя, как грамотный программист. Один из ключевых результатов работы – выявление довольно высокого качества прогноза конвективных явлений с помощью отечественной модели ПЛАВ. Весьма благоприятное впечатление производит и оформление автореферата, который написан достаточно хорошим научным языком. Однако, несмотря на общее хорошее впечатление, к работе есть ряд весомых замечаний.

1. Сам факт создания базы данных ОЯП для Пермского края, безусловно, полезная задумка, которую автор в целом реализовал. Однако, некоторые источники данных вызывают сомнения – прежде всего, некие «свидетельства очевидцев» Рецензент в курсе, что такого рода источник информации используется, в частности, в базе <http://www.eswd.eu/cgi-bin/eswd.cgi...> Однако там речь идет о записях соответствующих явлений на личные средства связи (айфоны, смартфоны), поэтому их можно правильно оценить хотя бы на качественно. По такому ли пути идет автор? Если нет, то к «свидетельствам очевидцев» все-таки нельзя относиться, как к метеорологическим данным. Кроме того, непонятно, почему в базу не включены данные МРЛ, хотя тот факт, что по территории Пермского края они имеются, в автореферате упоминается.
2. Во главе угла работы оказался анализ качества моделирования индексов неустойчивости, что вызывает массу вопросов. Во-первых, большая часть этих индексов (CAPE, LI, EPI, CIN) являются вариациями метода частицы и были разработаны в основном для США и Западной Европы, то есть для регионов, находящихся, на 1000 – 1500 километров южнее Пермского края. На ЕТР и на Урале эти индексы теоретически могут неплохо характеризовать глубокую конвекцию только в южных районах (Краснодарский Край, предгорья Кавказа, низовья Волги и Дона, Южный Урал). На остальной территории, и уж тем более в Пермском крае существенно большую роль в формировании систем глубокой конвекции играет динамический фактор, который в анализируемых индексах, разумеется, не отражен. Возможно этим и объясняются неудачи с прогнозом. Подбор пороговых значений выглядит наивно – особенно при выборке из 17 случаев и при учете того факта, что в других синоптических условиях или на фоне меняющегося климата пороговые значения могут (и скорее всего будут) меняться.
3. Модифицированный индекс выглядит странно. Во-первых, он записан с ошибками – явно пропущен знак равенства, и, по всей видимости, знаки суммы. Непонятно, в

чем смысл индекса «180» при членах. Кроме того, неясно, почему индекс обращается в ноль, если уровень конденсации поднимается выше нулевой изотермы. Во-вторых, он выглядит как относительный показатель – на стр. 10 автор пишет, что «отрицательные значения указывают на возможность формирования МКС». В итоге, физические механизмы и методика, «запрятанная» в индекс, остаются за кадром. Также есть частное замечание к этому разделу – почему автор разделяет «неудачный прогноз МКС и ложные тревоги»? Ведь по сути ложная тревога – это тот же самый неудачный прогноз.

4. Много вопросов возникает и к разделу, посвященному численному моделированию с помощью модели WRF. Во-первых, моделирование МКК с шагом 10 км представляется бессмысленным (для мезомасштабных конвективных систем такой шаг очень груб), и очевидно, что результат расчета с шагом 4 км будет более реалистичным, поэтому соответствующий вывод выглядит тривиально. В наши дни очень странно выглядят эксперименты с гидростатической версией модели с наборами параметризации конвекции – уже давно анализ и прогноз кластеров кучево-дождевых облаков считается в негидростатическом режиме. Непонятно выглядит методика оценки результатов моделирования – она полукачественная, строго не определен диапазон областей, в пределах которых «попадание» считается успешным (на основе оценок радиусов влияния или параметров так называемого, «fuzzy – метода», или каких-то других методик.

**Следует отметить, что, несмотря на замечания и небрежности в автореферате, проделанная работа является полезной и направлена на совершенствование методов анализа и прогноза опасных явлений погоды, а ее автор, безусловно, заслуживает степени кандидата географических наук.**

Торопов Павел Алексеевич  
Кандидат географических наук  
доцент кафедры метеорологии и климатологии  
Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова



11 октября 2018 г.

Федеральное государственное научно-учебное учреждение  
Московский государственный университет имени М. В.  
Ломоносова, Географический факультет

119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, ГСП-1  
[info@geogr.msu.ru](mailto:info@geogr.msu.ru)  
e-mail: [tormet@inbox.ru](mailto:tormet@inbox.ru)  
раб. тел: +74959392942

Я, Торопов Павел Алексеевич даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку  
11 октября 2018 г.



Подпись Торопова Павла Алексеевича заверяю

Начальник отдела кадров Географического факультета МГУ

Ложникова В.А.