

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Тунаева Евгения Леонидовича «Особенности формирования местных циклонов в центральных и южных районах Западной Сибири», представленную на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 — метеорология, климатология, агрометеорология.

Циклоническая активность является важной особенностью атмосферной циркуляции, в значительной степени, определяющей её среднее климатическое состояние и межгодовую изменчивость. Возникая в результате неустойчивости среднеширотных и высокоширотных атмосферных потоков под воздействием адиабатических притоков тепла, баротропных источников и орографии, атмосферные циклоны сами взаимодействуют со средним потоком, модифицируя его энергетику и режимы. Это может приводить к существенным долговременным перестройкам крупномасштабной атмосферной циркуляции. Будучи едва ли не самым заметным процессом в энергетическом спектре атмосферных движений, атмосферные циклонические образования являются индикатором многих ключевых климатических сигналов в Земной климатической системе. Глобальные антропогенные изменения климата, связанные с увеличением в атмосфере парниковых газов и выражающиеся в увеличении средней температуры, изменяют режимы крупномасштабных преобразований энергии, что, в свою очередь, приводит к изменению интенсивности синоптических процессов. Становится очевидным, что изменения интенсивности циклонической активности являются наиболее близкими из ожидаемых откликов климатической системы на антропогенное воздействие.

Несмотря на большое количество работ по проблемам атмосферной циркуляции и глобального потепления, многие важные аспекты этого общепланетарного явления остаются неисследованными. Прежде всего, это относится к местному циклогенезу, учёт которого является основной

причиной ошибок прогноза полей осадков и температуры над центральными и южными районами Западной Сибири. В этом плане диссертация Тунаева Е. Л., посвящённая количественной оценке местных циклонов и описанию синоптического механизма их формирования, представляет несомненную научную и практическую ценность.

Используя самые современные технологии обработки и систематизации исходной метеорологической информации, соискатель смог получить целый ряд новых режимных характеристик основных параметров местного циклогенеза и оценить их роль в формировании погоды и климата над Западной Сибирью.

На начальном этапе исследования автор достоверно показал, что местные циклоны вносят существенное искажение в прогностические поля метеоэлементов, в особенности, в прогнозы осадков, получаемых конфигурацией модели COSMO-Ru. При этом были определены прогностические признаки активизации местных циклонов и такие их новые характеристики, как происхождение, продолжительность жизненного цикла, степень вертикального развития, минимальное давление в центре и основные траектории смещения. Всё это позволило соискателю установить, что над Западной Сибирью, в среднем за год, образуется около 25 мезоциклонов с тенденцией их выравнивания по сезонам года. Особенно важным является замечание автора, что в последнее десятилетие обнаружено заметное увеличение (в 2–3 р.) общего числа местных циклонов и понижение давления в их центральной части. По мнению Тунаева Е. Л., с которым можно согласиться, это можно объяснить глобальным потеплением и увеличением бароклинности атмосферы.

После ориентации в климатических аспектах местного циклогенеза соискатель переходит к анализу динамики активности мезомасштабных циклонических образований. Так, впервые было установлено, что благоприятные условия для активизации процессов формирования местных циклонов отмечаются в холодную половину года при адвекции тёплого

воздуха с районов Казахстана, а в тёплый период при затоке холодного воздуха с районов севера ЕТС и Сибири. В связи с этим, важно заметить, что усиление местного циклогенеза в половине общего числа случаев определяется макроциркуляционными процессами, а в остальных случаях — местными факторами, решающими из которых могут быть процессы, происходящие над территориями болот вследствие увеличения бароклинности атмосферы, роста температуры воздуха и ожидаемого роста содержания водяного пара в атмосфере. Показано также, что непосредственно над районами Большого Васюганского болота наблюдается активный циклогенез, как на линии фронтальных разделов, так и внутримассовый, основной причиной которого является энергия скрытой теплоты фазовых переходов воды. Во всех рассмотренных автором случаях усиление мезоциклонической активности над Западной Сибирью происходило при достижении в атмосфере значений кинетической энергии и энергии скрытой теплоты фазовых переходов воды в 2–3 раза превышающих средние климатические показатели.

На основании комплексного анализа характеристик местных циклонов соискателем были сформулированы основные признаки, перспективные для улучшения качества оперативных прогнозов погоды в различные сезоны года для Западной Сибири и удачно представленные на прогностической блок-схеме.

Всё это были положительные стороны работы. Однако, рецензируемая диссертация не лишена некоторых недостатков. В связи с этим, я позволил себе сформулировать ряд замечаний.

1. В работе много говорится о фронтальных зонах без указания на тип и происхождение фронта. Вместе с тем, синоптический опыт показывает, что над рассматриваемой территорией во все сезоны года ежедневно присутствуют как минимум два фронта, арктический (АФ) и полярный (ПФ). При этом практически всегда наблюдается процесс окклюдирования циклонов. Из текста диссертации также неясно, как

местные (мезомасштабные) циклоны взаимодействуют с окклюдируемыми циклонами и фронтами окклюзии.

2. В качестве материала исследований есть указание на использование карт барической топографии. Однако, по классической классификации карты барической топографии делятся на два вида: АТ и ОТ. Каждый из видов применяется только для определённых задач и не заменяет друг друга. Из текста работы неясно, какая разновидность карт барической топографии использовалась для анализа.

3. Из текста диссертации видно, что чаще всего в работе использовались карты H_{500} , которые характеризуют атмосферную циркуляцию вблизи 5.5 км. Вместе с тем, известно, что над Западной Сибирью практически во все сезоны года преобладают низкотропосферные барические системы, к которым можно отнести и мезомасштабные циклоны. По этой причине, для анализа фронтов над рассматриваемой территорией чаще всего используют уровень изобарической поверхности 850 гПа (1.5 км).

4. Автор пытается связать активность циклогенеза с положением ВФЗ и СТ над Сибирью. Из текста диссертации неясно, о какой ВФЗ и связанным с ней СТ идёт речь. Хорошо известно, что над данной территорией в отдельные дни могут наблюдаться арктическое, полярно-фронтное и субтропическое СТ и связанные с ними ВФЗ.

5. Вдоль северной границы Западной Сибири наблюдается зона арктических морей, холод с которых может достигать Центральной и Южной Сибири. Из работы неясно, какая роль арктического холода в формировании мезоциклонов. Автор рецензии неоднократно был зимой в Томске и наблюдал выпадение снега при температуре воздуха -48 , -50 °С и северном ветре 4–6 м/с.

Суммируя всё вышесказанное, считаю, что рецензируемая работа вносит весомый вклад в региональную синоптику России, а её результаты могут быть применены в общих и специализированных прогнозах погоды и при

составлении штормовых предупреждений об опасных явлениях в зоне ответственности ФГБУ «Западно–Сибирское УГМС».

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации, которая является самостоятельным, законченным научным исследованием, соответствующим всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам на соискание учёной степени кандидата наук. Автор диссертации Тунаев Евгений Леонидович заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 — метеорология, климатология, агрометеорология.

Профессор, доктор географических наук
географического факультета, кафедры метеорологии и климатологии
Федерального государственного бюджетного учреждения
высшего профессионального образования
«Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»,
119991 Москва ГСП-1, Ленинские горы, д.1, МГУ
Тел.: 84959392942; E-mail: semenovek@mail.ru



Семёнов Евгений Константинович

Подпись Е.К. Семенова заверяю

Начальник отдела кадров географического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»
Ложникова В.А.



13.01.2020