

ОТЗЫВ

Кислова Александра Викторовича, профессора, доктора географических наук, на диссертационную работу Ольги Геннадиевны Золиной «**Статистическое моделирование экстремальных осадков и региональный атмосферный цикл влаги**», представленной на соискание ученой доктора физико-математических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология.

О.Г.Золина – известный ученый, плодотворно работающая над проблемой поиска таких характеристик случайных процессов, которые наиболее четко охарактеризовали бы его экстремальные свойства. Эти исследования применены к полю осадков – одному из наиболее важных и наиболее структурно сложных метеорологических полей, климатология которого до сих пор не выяснена во многих деталях. Результаты О.Г.Золиной представляет собой важный шаг на этом пути.

Автором в первой главе подробно проанализирована и сопоставлена между собой имеющаяся информация об осадках (наборы измерений на осадкомерных постах, данные реанализов и спутниковые оценки).

Во второй главе рассмотрены использующиеся индексы и показатели осадков и предложены новые метрики, описывающие экстремальность осадков. В результате введен новый индекс, который (по сравнению с ранее использованными) более надежен и физически более глубоко описывает относительную экстремальность. Применение новой метрики позволило оценить динамику экстремальности осадков на Евразийском континенте за последние несколько десятилетий. Результаты данной главы создают важнейший фундамент достижений данной диссертации. Помимо изучения эмпирических данных, эта разработка дает продуктивную основу для использования аналогичных показателей при обработке результатов моделирования атмосферы, для качественной верификации и интерпретации модельных результатов.

В третьей главе развитая методология статистического моделирования применяется для получения информации о характеристиках экстремальных величин осадков для различных районов по стационарным данным. Показаны тренды происходящих изменений с точки зрения различных метрик. Здесь следовало бы указать погрешность получаемых оценок: например, в некоторых случаях говорится, что «максимальная длительность периодов» составляет «более 12 дней зимой и 9-10 дней летом» - какая же точность? 1 сутки или 2 суток?

В четвертой главе на основе развитой методологии сопоставлены возможности определения экстремальных характеристик осадков по различным данным. Для этой цели проанализированы разные реанализы и спутниковая информация. Важно отметить, что в «спутниковых осадках» обнаружены сезонно зависимые погрешности. Сопоставление разных характеристик показало, что близкое совпадение средних значений в разных базах данных совершенно не гарантирует соответствия друг другу экстремальных показателей.

В пятой главе представлена климатология показателей экстремальности на материках и океанах. На этой основе получены важные результаты, например, детектирован устойчивый рост экстремальных осадков на территории Европы и России, продемонстрировано, что индекс экстремальности хорошо коррелирует с индексом NAO. Исследована временная структура осадков, временная динамика функции распределения вероятности осадков, изучено совместное сочетание сухих и влажных периодов. В этой же главе продолжено сопоставление стационарных данных с данными реанализов с точки зрения исследования параметров функции распределения повторяемости.

Над океанами наиболее надежен оказался реанализ ERA-Interim, с точки зрения близости динамики показателей к тем, которые диагностированы в GPCP.

Следует подчеркнуть, что для этих разделов автореферата характерно то, что представленная информация не воспринимается как новая, так как эти результаты автора уже хорошо известны и, во многом, сформировали современные представления о временной изменчивости осадков.

По материалу глав 1 – 5 напрашивается, казалось бы, замечание о отсутствии интерпретации представленных аномалий осадков в терминах характеристик атмосферной циркуляции. Однако, на мой взгляд, это не является недостатком. В диссертации О.Г.Золиной изучаются с разных сторон именно вариации осадков, и только они, и читатель избавлен от часто голословных заявлений о «связях с глобальным потеплением» или «с ускорением потепления в Арктике», с «перестройкой циркуляционного режима» и др.

Замечание к материалу глав 1 – 5 (и ко всему научному творчеству О.Г.Золиной) можно сделать вот в каком аспекте. Ее исследования осадков не являются всеобъемлющими, поскольку не исследуется пространственная структура поля (в смысле Гандина Л.С. и Кагана Р.Л.). О.Г.Золина в этом отношении очень осторожна, в самом деле, в качестве картографического инструмента используются нагруженные информацией точки, автор не переходит собственно к картам посредством интерполяции или осуществления площадных оценок. Интересно, почему данные проблемы совершенно не затрагиваются? Они составляли суть работ А.А.Исаева, есть ли в тексте диссертации соответствующие ссылки?

Главы 1-5 составляют, если можно так выразиться, первую и главную часть диссертации. Содержащийся здесь материал отражает научные достижения О.Г.Золиной, которая на протяжении 20 лет плодотворно изучала статистические закономерности временного поведения атмосферных осадков. Полученные важные результаты всем хорошо известны, т.к. опубликованы ведущими мировыми изданиями.

Вторая часть диссертации – 6 – я глава. Она существенно отличается от предыдущих. Эти результаты практически не апробированы и выводы не слишком убедительные. Представленный материал эклектичен, неожиданно появляется то Антарктида, то Арктика, то Красное море, интерпретация расчетных данных поверхностная. Вывод по данной главе, о том, что «разработан новый алгоритм расчета адвекции влаги в атмосфере, основанный на численной схеме ...» выглядит по формулировке так, как будто идет речь о том, что предложена новая монотонная численная схема. Далее говорится о том, что это позволяет «уверено разделять переносы влаги на компоненты, связанные со средним потоком, синоптическими вихрями, крупномасштабными горизонтальными и вертикальными ячейками циркуляции». Это звучит, как достижение автора, однако данная схема расчета (выражение (24)) в разных модификациях используется уже по крайней мере более 50 лет (например, см. Э.Пальмен и Ч.Ньютон, «Циркуляционные системы атмосферы» Л., Гидрометеиздат, 1969). Вывод о том, что увеличение запасов влаги в атмосфере Арктики связано с локальным испарением выглядит странным и противоречит сложившимся представлениям (что отмечает и сам автор).

Представляется, что при постановке и реализации задач данного раздела не проработан ряд методических вопросов.

Во-первых, при расчетах используется много переменных, точность которых неодинакова. Причем источник погрешностей в использованных автором радиозондовых данных и данных реанализа совершенно разный. Нельзя априорно относиться ко всем переменным как к величинам, имеющим одинаковую точность, и это было понято очень давно: в отечественных исследованиях можно обратиться, например, к работам А.И.Фальковича, обрабатывавшего результаты радиозондовых измерений, проведенных на измерительном полигоне Атлантического Тропического Эксперимента ПИГАП (1974

г.) с ясным пониманием названной проблемы, и поэтому использовавшего для расчетов специальные алгоритмы. Во-вторых, при расчете интегралов (см. гл.6) следовало бы иметь в виду, что они вычисляются автором как от более-менее гладких функций, так и, по существу, от разрывных. Надежный расчет на грубой сетке интеграла от быстро (и хаотически) флуктуирующей функции – это проблема, поскольку предполагаемая в численном алгоритме интерполяция между узлами невозможна. Анализ этих проблем (и некоторых других) следовало бы уделить внимание, изучив, до проведения расчетов, пространственную структуру рассматриваемых метеорологических полей и погрешности.

Подводя итог работы в целом я считаю, что материала, сосредоточенного в Гл.1 – 5, вполне достаточно для оценки работы О.Г.Золиной как диссертации докторского уровня. О.Г.Золина внесла серьезный вклад в науку, построив новые, более надежные в статистическом отношении показатели экстремальности метеорологических полей и применила их к исследованию осадков. Это внесло вклад в климатологию осадков, и определяет набор показателей, которые надо определять для диагностики опасных гидрометеорологических явлений. Эти же показатели следует, по-видимому, использовать для верификации модельных данных. Полученные О.Г.Золиной результаты самостоятельны, они опубликованы в ведущих мировых изданиях, пройдя, таким образом, самую серьезную апробацию. Я считаю, что О.Г.Золина заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Доктор географических наук, профессор,
заведующий кафедрой метеорологии и климатологии
географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова
Кислов Александр Викторович

3 апреля 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»
Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1.
Телефон: (495) 939-10-00 Факс: (495) 939-01-26 WWW: www.msu.ru
E-mail: info@rector.msu.ru

Подпись Кислова А.В. заверяю

