

**Рецензия на автореферат Тудрия К.О.
«Диагноз и прогноз блокирующих атмосферных образований»**

В автореферате дается обобщенная характеристика результатов исследования процессов атмосферного блокирования на примере жаркого и сухого лета 2010 г. и аномально холодной зимы 2011-2012 гг. на территории Европы. Несмотря на многочисленные работы, посвященные данной проблеме, наиболее важные вопросы, связанные с пониманием физических механизмов, выработкой единых общепринятых количественных критериев и прогнозированием атмосферного блокирования, до сих пор остаются открытыми. Результаты сравнения, проведенные в рамках проектов AMIP (1992), SMIP3(2007) и SMIP5(2012), показывают, что основной прогресс, достигнутый в гидродинамических исследованиях, касается процессов блокирования, имеющих место в Тихоокеанском и Североамериканском секторах. Акватория Северной Атлантики и территория Европы до сих пор остаются регионами, где процессы блокирования являются трудно прогнозируемыми. В этой связи поставленные автором задачи представляются особенно актуальными и интересными.

Автореферат содержит краткое описание введения, пяти глав и заключения, из которых состоит диссертация.

В первой главе представлен обзор исследований, посвященных атмосферному блокированию. Реализован комплексный и всесторонний подход к анализу проблемы, основанный на учете результатов не только синоптических, статистических, но и гидродинамических методов исследований. Список литературы содержит 152 наименования, в том числе 90 на английском языке. В качестве недостатка можно отметить отсутствие в автореферате ссылок на работы, на которых базируются основополагающие выводы.

Во второй главе дается описание исходной информации и основных методов, которые используются в работе. Из описания неясно, какими архивами исходных данных пользовался автор (например, архивами ВНИГМИ-МЦД и/или реанализа-2 NCEP/NCAR). Вызывает вопрос, каким образом метод разложения по естественным ортогональным составляющим использовался для исследования пространственно-временной динамики поля завихренности и выявления связей с индексами циркуляции. При описании количественных критериев наличия и интенсивности блокирования следовало бы дать ссылки на соответствующие первоисточники, а также указать на их основные недостатки и преимущества.

В третьей главе дается синоптическое обоснование основного выносимого на защиту диссертации положения – многократной регенерации субтропического антициклона на европейской территории России в июле-августе 2010 г. В этих целях с использованием сборно-кинематических карт

была проведена синоптическая типизация атмосферных процессов в июне-августе 2010 г. и выделено 13 естественных синоптических периодов. В качестве дополнительной информации использовались станционные данные радиозондирования атмосферы, на основе которых строились аэрологические диаграммы, исследовалась вертикальная структура воздушной массы и определялась высота тропопаузы.

В четвертой главе выполнен анализ синоптических условий формирования аномально холодной зимы 2011-2012 гг. на территории Европы на фоне аномально теплой погоды в атлантическом секторе российской Арктики. Выделено 6 основных синоптических типов, наблюдавшихся в Европе в январе-феврале 2012 г. Как и в предыдущей главе, при анализе синоптических ситуаций использовались данные радиозондирования атмосферы.

В пятой главе приводятся результаты исследования влияния на процессы блокирования четырех основных факторов (горизонтальной адвекции завихренности и температуры, вертикальных движений и потоков явного тепла), полученные на основе модифицированного с использованием метода главных компонент уравнения бюджета завихренности на примере блокирующих антициклонов лета 2010 г. и января – февраля 2012 г. Данный подход, несомненно, представляет большой интерес с точки зрения определения относительной роли выше перечисленных факторов в формировании атмосферного блокирования. Тем не менее, в большинстве исследований основная гипотеза появления блокирования ассоциируется с нелинейной неустойчивостью и опрокидыванием длинных волн типа Россби. При этом происходит интенсивный энергообмен растущей волны с движениями других масштабов. В рамках данного подхода взаимодействие атмосферных движений разных масштабов не учитывается. Как видно из рисунков, в развитии процессов блокирования в летний и зимний период имеются определенные различия, которые, по нашему мнению, представляют большой интерес и на которые следовало бы обратить особое внимание. Для большей наглядности полученных результатов полезно было бы провести временное сглаживание, например, методом простого скользящего среднего. При обсуждении результатов корреляционного анализа следовало бы указать принятые уровни статистической значимости.

Важным результатом работы является автоматизированный алгоритм, позволяющий на основе расчетов индексов блокирования диагностировать появление блокирующих антициклонов, проводить расчеты их интенсивности и при определенных условиях прогнозировать продолжительность их существования. При этом в качестве входных данных могут использоваться данные реанализа, результаты гидродинамического моделирования или данные наблюдений. Этот результат может оказаться весьма полезным при построении

систем статистической интерпретации гидродинамических прогнозов с целью повышения их качества.

Несмотря на сделанные замечания, выполненное исследование представляет большой научный и практический интерес. Работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор, Тудрий Кирилл Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук.



Зам. директора ФГБУ «Гидрометцентр России»

Киктёв Д.Б.

Вед. науч. сотр. ФГБУ «Гидрометцентр России»

Куликова И.А.

E-mail: kiktev@mecom.ru, т. (499) 255-13-54

ФГБУ "ГИДРОМЕТЦЕНТР РОССИИ".

Адрес: 123242, Россия, Москва, Большой Предтеченский переулок, д.11-13