

МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК551.509.33

МРНТИ 37.21.51

АТМОСФЕРНЫЕ ДАЛЬНИЕ СВЯЗИ И ПОГОДА В КАЗАХСТАНЕ

В. Г. Сальников, д.г.н.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Қазақстандағы ауа райының еңгілік ерекшеліктерін қалыптастырудағы атмосферадағы өзгерістердің ролін зерттелген. Эль-Ниньо кезінде РК аумағындағы ұстау жауын-шашын режимінде айтарлықтай жауап анықталған. Түйсіді сездер: атмосфералық ауа, ауа райы болжау, жауын-шашын.

The role of atmospheric long-range communications in the formation of regional peculiarities of weather over Kazakhstan is studied. The notional response in precipitation conditions over RK territory during El Nino period is traced.

Key words: atmospheric air, weather forecast, precipitation.

С учетом различных диагностических исследований установлено, что преобладающие моды изменчивости (типы колебаний) в свободной атмосфере Земли характеризуются вполне определённой общей пространственной структурой. В соответствии с терминологией, введённой Уоллесом и Гатцлером [1], наиболее типичными флуктуациями в полях приземного давления в средних широтах северного полушария являются азиатско-европейское, восточно-атлантическое, тихоокеанское, западно-атлантическое колебания, а также колебания над североамериканским сектором северного полушария. Было показано, что упомянутые явления в приземных полях связаны с картиной дальних связей в поле поверхности 500 гПа, которая характеризуется географически фиксированными центрами действия, где преимущественно происходит развитие барических гребней и ложбин в тропосфере. При этом возникает вопрос, могут ли подобные аномальные явления самостоятельно генерироваться атмосферой с фиксированным воздействием на границах и какую роль играют вариации температуры подстилающей поверхности в изменении ха-

рактических этих аномалий на различных стадиях их существования. Большинство специалистов, занимающихся изучением динамики общей циркуляции атмосферы, давно уже рассматривают состояние поверхности океанов и континентов как важный фактор поведения атмосферы. Много синоптических случаев сильных, по-видимому, связей между аномалиями температуры поверхности океана и атмосферной циркуляцией было описано в работе Немайеса [2]. Рассмотрены также интересные эмпирические данные, связывающие эпизоды потепления воды в экваториальной зоне Тихого океана с аномалиями циркуляции атмосферы средних широт [3].

Среди явлений планетарного масштаба, протекающих в системе «атмосфера - океан», значительное внимание в последние годы обращается на явление Эль-Ниньо и связанное с ним южное колебание (ЮКЭН). Многие из наиболее заметных межгодовых вариаций метеорологических элементов в атмосфере северного полушария и гидрологических величин в океане связаны с явлением ЮКЭН [4].

Временная эволюция аномалий температуры поверхности экваториальной части Тихого океана обладает отчётливой характерной структурой, которая может служить основой для долгосрочного прогноза динамики атмосферных процессов, преимущественных погодных режимов с заблаговременностью до нескольких сезонов. Решение этой проблемы во многом зависит от возможности выделять и проследить эволюцию крупномасштабных возмущений атмосферной циркуляции (режимов).

Для выделенных лет Эль-Ниньо автором [5] построены карты распределения аномалий осадков по рассматриваемой территории. Характеризовался промежуток времени от января года, в котором началось Эль-Ниньо до декабря следующего года, т.е. всего 24 месяца. Отдельно анализировались случаи для лет мощного, а также раннего и позднего Эль-Ниньо. Для оценки статистической значимости полученных результатов использовался критерий Стьюдента. Задавались два уровня значимости - 5 и 10 %.

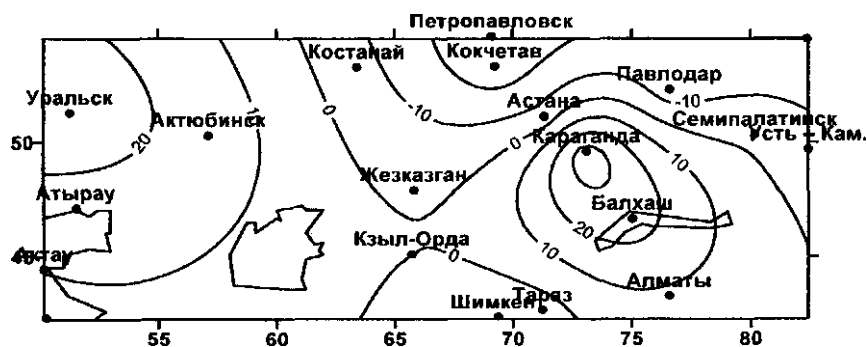
В среднем многолетнем плане месячные суммы осадков в равнинной части Казахстана уменьшаются с севера на юг [6]. Помимо широтного убывания осадков с севера на юг для Казахстана характерно увеличение их сезонных сумм от Уральской и Актыбинской обл. к Павлодарской.

В годы Эль-Ниньо (рисунок) характерные особенности распределения осадков по территории Казахстана претерпевают существенные изменения. Весной на всей территории республики суммы осадков изменяются в пределах нормы. В летние месяцы зоны положи-

тельной аномальности осадков смещаются на южные и западные районы Казахстана. При этом аномальность выражена достаточно чётко. В тоже время над восточной и северной частями отмечается дефицит осадков. Осенью практически над всей исследуемой территорией, за исключением западных районов, наблюдается избыточное количество выпадающих осадков с локальным максимумом над юго-востоком Казахстана. В зимние месяцы зоны избыточного увлажнения смещаются в западную часть Казахстана. Однородность распределения осадков для лет Эль-Ниньо по с лежит в пределах 0,6-0,7.

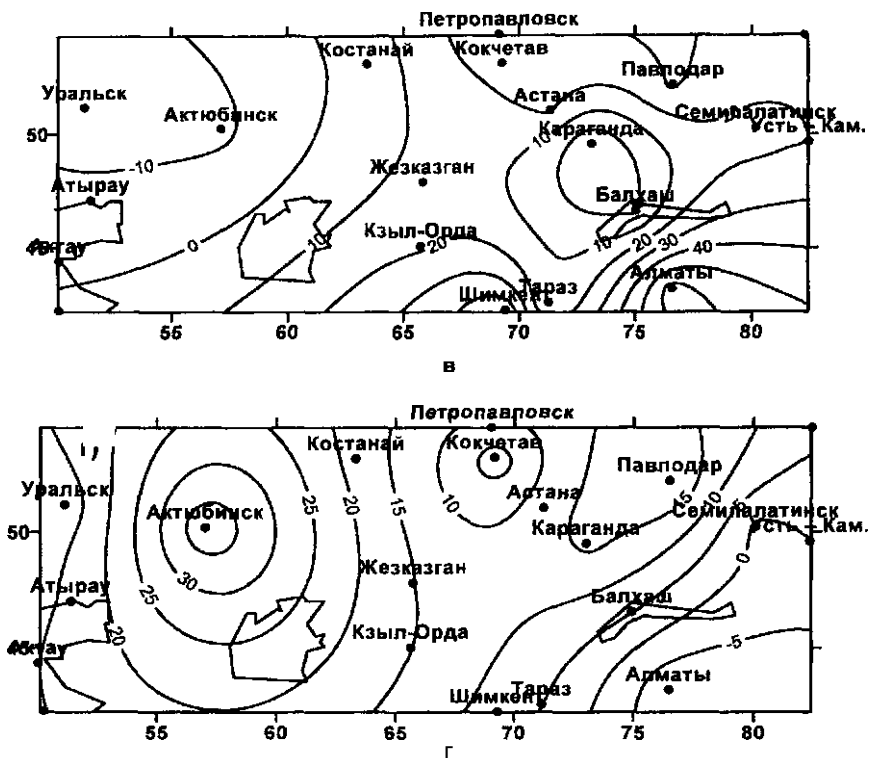


а



б

Композиционные поля аномалий осадков в центральные месяцы сезонов в годы Эль-Ниньо: а - весна; б - лето



Композиционные поля аномалий осадков в центральные месяцы сезонов в годы Эль-Ниньо: в - осень; г - зима

Для зимы тех лет, которые следуют за годом Эль-Ниньо, характерно появление положительных аномалий осадков практически на всей территории республики. Только на крайнем юге отмечается зона небольшого их дефицита. Весной похожая картина осадков сохраняется. С лета отмечается затухание возмущений распределения осадков, связанных, по-видимому, с действием Эль-Ниньо. И уже летом и осенью осадки по всей рассматриваемой территории колеблются в пределах нормы. Однородность распределения осадков для лет, следующих за годом Эль-Ниньо по r , лежит в пределах 0,53-0,65.

Для лет мощного, раннего и позднего Эль-Ниньо характерно возрастание величины аномалий месячных сумм осадков. Однако для

окончательных выводов необходимо произвести проверку полученных данных на большем материале.

В результате исследований показано, что в годы Эль-Ниньо во внетропических широтах северного полушария отмечаются усиление западных ветров, увеличение степени бароклинности атмосферы, сдвиг шторм-треков и изменение в меридиональном переносе тепла стационарными вихрями.

Полученные возмущения в распределении месячных сумм осадков в годы Эль-Ниньо являются отражением соответствующих изменений динамической структуры атмосферы.

Рассмотрим один из возможных механизмов такой связи. Анализ полей атмосферного давления для лет с мощным Эль-Ниньо показывает наличие значительных отрицательных и положительных аномалий соответственно в области исландского минимума и азорского максимума. Центры данных образований сдвинуты в северо-восточном направлении. Положительной аномалии массы в южной части Северной Атлантики соответствуют положительные значения индекса северо-атлантического колебания. При этом наблюдается усиление зональной циркуляции атмосферы и увеличение месячных сумм осадков на территории Казахстана. Перераспределение массы между субполярными и субтропическими широтами Северной Атлантики тесно связано с изменениями атмосферной циркуляции в районе Тихого океана. При нормальных условиях конвективная активность повышена над Индонезией, в западной части Тихого океана, и подавлена в восточной, где из-за холодной воды существует пассатная инверсия. Появление положительных аномалий температуры в восточной части Тихого океана приводит к изменению географического положения и интенсивности циркуляционных ячеек Гадлея и Уокера и связанных с ними основных источников тепла и влаги в атмосфере. Необычное расположение этих областей при Эль-Ниньо возмущает атмосферную циркуляцию на всём земном шаре. В северной части Тихого океана происходит смещение алеутского минимума на юго-восток, распространение гребня на северо-запад Канады и усиление субтропического струйного течения. С этими изменениями атмосферной циркуляции связаны отрицательные аномалии осадков в районе Аляски, в южной части Канады и положительные - на юго-востоке США. Нисходящая ветвь ячейки Уокера смещается на северо-восток Бразилии и обуславливает там засушливую погоду. В районе Атлантического океана отмечаются изменение интенсивности пассатных ветров, смещение внутритропической зоны конвергенции и азорского максимума.

Таким образом, исследована роль дальних связей в атмосфере в формировании региональных особенностей погоды над Казахстаном, представлены результаты изучения влияния явления Эль-Ниньо на формирование погоды над его территорией. Сделан вывод о том, что усиление зонального переноса в умеренных широтах северного полушария, степени бароклинности атмосферы в годы Эль-Ниньо приводит к существенной аномальности распределения месячных сумм осадков на территории республики. Наиболее значительное проявление сигнала отмечается в периоде июня года Эль-Ниньо по март следующего года. Экстремальные аномалии наблюдаются практически на всей территории республики.

Литература

1. *Wallace J. M. and Gutzler D. S.* Teleconnection in the geopotential height field during the Northern Hemisphere winter // *Mon. Wea. Rev.* - 1981. - Vol. 109, №4. - P. 784-812.
2. *Namias J.* Short period climatic variations // *Collected Works of J. Namias.* University of California. - San Diego, 1975, - 905 p.
3. *Horel J. D. and Wallace J. M.* Planetary-scale atmospheric phenomena associated with the southern oscillation // *Mon. Wea. Rev.* - 1981. - Vol. 109. - P. 813-829.
4. The global climate system. A critical review of the climate system during 1982-1984: World climate data program // WMO. - Geneva. - 1985. - 52 p.
5. *Nobre C. A., Lues C., Motion B.* The climatologi of drought prediction. *Impact Clim. Var. Agr. Vol. 2, Asses. Semiarid reg.* - Dordrecht, 1988. - P. 2700-2719.
6. *Wolter K.* The Southern Oscillation in surface circulation and climate over the tropical Atlantic, Eastern Pacific and Indian oceans as captured by cluster analysis. *Jour. Of climate and appl. Met.*, 1989. - Vol. 26, № 4. - P. 540-558.