

БЛОКИРУЮЩИЙ ПРОЦЕСС КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ В УКРАИНЕ

Базалеева Ю.А., Балабух В.А., Самчук Е.В., Ягодинець С.Н.

Украинский гидрометеорологический институт ДСНС
и НАН Украины, Киев
E-mail: jul@uhmi.org.ua

Одним из главных проявлений региональных климатических изменений в Украине на фоне глобальных процессов потепления является существенное увеличение количества и интенсивности стихийных метеорологических явлений и экстремальных погодных условий. Причиной этого является изменение атмосферной циркуляции, которая заключается, прежде всего, в росте ее меридиональной составляющей. К основным формам меридиональной циркуляции принадлежит блокирование западного переноса воздушных масс в средних широтах которое сохраняется длительное время и вызывает большие аномалии метеорологических величин и значительное количество опасных и стихийных явлений погоды.

При идентификации блокирующих процессов используют аномалию высоты геопотенциала H_{500} и разницу высоты геопотенциала H_{500} между 40° и 60° ш. (индекс Леженаса-Окленда – LO) [2]. Алгоритм объективной идентификации блокирования предполагает анализ временных рядов отклонений высоты геопотенциала H_{500} от средних многолетних значений в узлах регулярной сетки. Выделяются регионы, где положительные аномалии лапласиана геопотенциала превышают пороговое значение и сохраняются не менее 5 дней подряд. При продолжительности более 7 дней допускается до 2 дней перерыва. В качестве порогового значения принято стандартное отклонение величины высоты геопотенциала H_{500} . Процесс считается блокирующим, если при этом на определенной долготе величина LO является отрицательной ($LO < 0$). Расчет осуществляли по ежедневным данным реанализу ERA-Interim ECMWF в узлах регулярной сетки с шагом 1 град. на территории первого природно-синоптического региона за период с 1979 по 2013 гг. Анализ состояния тропосферы за этот период позволил выделить 459 случаев эпизодов блокирования, которые влияли на погодные условия в Украине.

Для выявления влияния повторяемости блокирующих процессов на режим увлажнения в

Украине для каждой области рассчитывали величину коэффициента корреляции и его значимость между характеристиками блокирующих процессов и аномалией суточного количества осадков, количеством дней с интенсивными осадками (15мм и более в сутки) и максимальной продолжительностью бездождевого периода. Проводилась оценка вклада блокирующих процессов в повторяемость числа дней со значительными ($\geq 20\%$) аномалиями количества осадков за сутки в теплый и холодный периоды и его изменения в течение последних десятилетий.

Установлено, что на экстремальные явления погоды связаны с осадками, больше всего влияет наличие блокирования в нижней тропосфере, особенно зимой. При этом экстремальные явления погоды, связанные с температурой, во многом обусловлены блокированием в средней тропосфере [1].

Проведенный анализ показал, что блокирование в нижней и средней тропосфере приводит к формированию дефицита осадков в южных, центральных и восточных областях Украины и увеличение их количества на северо-западе страны. Такие зависимости наиболее проявляются летом и осенью. Зимой блокирующие процессы приводят к уменьшению количества осадков на всей территории Украины, особенно на западе страны.

Блокирующие процессы влияют не только на количество осадков, но и на их интенсивность. Об этом свидетельствует зависимость количества дней со значительными осадками от продолжительности блокирующих процессов. Проведенные исследования показали, что при блокировании отмечается увеличение числа дней с сильными осадками на севере и западе и уменьшения – на юге и востоке страны. Больше всего эти зависимости проявляются летом и осенью. Весной блокирующие процессы приводят к уменьшению количества дней с сильными осадками, особенно в восточных и центральных областях Украины, а зимой – на западе страны.

Блокирующие процессы влияют также на максимальную продолжительность бездождевого периода. В течение года это влияние наиболее проявляется на юге и юго-востоке страны. В этом регионе длительные положительные аномалии геопотенциала приводят к увеличению количества дней без осадков и максимальной продолжительности бездождевого периода. Летом и особенно осенью

продолжительность бездождевого периода в наибольшей степени зависит от длительности блокирования. Эта зависимость отмечается не только в южном регионе, но и на востоке, в центральных и даже северных областях страны.

Важным показателем влияния блокирующих процессов на погодные условия в Украине есть величина их вклада в повторяемость количества дней с экстремальными погодными условиями и количество случаев с опасными явлениями погоды.

Выполненная оценка вклада блокирующих процессов в повторяемость числа дней со значительными аномалиями количества осадков за сутки показала, что он более однороден, чем при формировании значительных суточных аномалий температуры. В особенности это характерно для значительного дефицита осадков в теплый период, в течение которого блокирующий процесс формирует на всей территории страны 40-45% дней с отрицательной аномалией количества осадков. В холодный период такое влияние сохраняется на всей территории страны, за исключением юго-западных и центральных областей, где он уменьшается на 10%. В теплый период вклад у формирование положительных аномалий усиливается (45-50%) и охватывает уже не только южные и центральные области страны, но и восточные.

Блокирующие процессы влияют не только на дефицит и избыток осадков, но и на число дней

со значительными осадками и количество случаев с сильными и очень сильными дождями. Они обуславливают 15-25% дней со значительными осадками в Украине. При этом наибольший вклад (20-25%) отмечается в южных, центральных и северных областях страны, а наименьший – в Закарпатье. Вклад блокирующих процессов в повторяемость случаев опасных и стихийных осадков значительно больше и превышает 50% в западных, северных, центральных областях, на северо-востоке страны и в АР Крым. При этом в северных областях он на 10-15% больше, чем в южных.

Влияние блокирующих процессов за последние десятилетия (1971-2013 гг.) на режим увлажнения в Украине, как и на термический режим, существенно изменяется (табл. 1). Наибольшие изменения касаются повторяемости числа дней со значительными положительными аномалиями, особенно в центральных областях и на юго-востоке страны. При этом отмечаются противоположные тенденции в теплый и холодный период: очень вероятно уменьшение вклада блокирующих процессов на 4-5 дней за 10 лет в теплый период и увеличения в холодный. Для значительного дефицита осадков характерны такие же тенденции в течение года, однако скорость изменения вдвое меньше, особенно на западе страны.

Таблица 1 – Вклад (%) блокирующих процессов в повторяемость числа дней со значительными аномалиями суточного количества осадков и их изменение в современный климатический период (1981-2010 гг.)

Регион	Теплый период						Холодный период					
	положительная аномалия			отрицательная аномалия			положительная аномалия			отрицательная аномалия		
	%	p	λ	%	p	λ	%	P	λ	%	p	λ
Восточный	45	0.021	-0.430	41	0.361	-0.152	29	0.055	0.355	41	0.646	-0.080
Западный	43	0.038	-0.353	42	0.223	-0.231	30	0.770	0.050	42	0.646	0.079
Северный	43	0.040	-0.367	42	0.236	-0.202	32	0.582	0.115	40	0.985	0.003
Южный	46	0.019	-0.411	40	0.420	-0.143	38	0.077	0.360	38	0.627	-0.081
Центральный	43	0.395	-0.184	41	0.259	-0.194	32	0.097	0.363	39	0.871	0.028

Таким образом, режим увлажнения в Украине во многом обусловлен влиянием блокирования западного переноса воздушных масс и его изменение зависит от изменения повторяемости этих процессов.

Список использованных источников

1. Базалєєва Ю.О. Регіональні особливості екстремальних погодних умов в Україні, зумовлені блокуючими процесами / Ю.О.Базалєєва, В.О.Балабух, С.М. Ягодинець // Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Сучасна гідрометеорологія: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення», Одеса, Україна, 7–9 жовт. 2014: тези доп.– X., 2014.– С.156-157.
2. Lejenas H. and Okland H. Characteristics of Northern Hemisphere blocking as determined from a long time series of observational data -Tellus, 1983, vol 35A, pp.350-362.