

А.А. ВОЛЧЕК¹, А.В. ГРЕЧАНИК²

ЗАВИСИМОСТЬ НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА ОТ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА ПРИМЕРЕ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

¹УО «Брестский государственный технический университет»,

²УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,

г. Брест, Республика Беларусь,

Volchak@tyt.by, Hrachanika@tut.by

Ветровой режим – это временная смена направления, силы и скорости ветра. Изменения ветрового режима на исследуемой территории совпадает с общей тенденцией изменения атмосферной циркуляции. При изучении направленности климатических изменений используется одна из наиболее известных классификаций атмосферных процессов Вангенгейма–Гирса, с помощью которой проводится оценка периодов устойчивой циркуляции. Продолжительность периодов устойчивой циркуляции является важным показателем не только погодных, но и климатических флуктуаций. С изменениями в атмосферной циркуляции можно связать рост неустойчивости атмосферных процессов, климата и аномалии погоды.

Целью данной работы является оценка повторяемости основных направлений ветра в зависимости от преобладающей формы атмосферной циркуляции на территории Гомельского Полесья путём анализа временных рядов направлений ветра по 8 румбам, осреднённых за год, за период инструментальных наблюдений.

Гомельское Полесье расположено в умеренных широтах северного полушария на юго-востоке Республики Беларусь. Основным климатообразующим фактором является влияние Атлантического океана, которое ослабевает при движении к востоку, что сказывается на наличии континентальных черт климата этого региона.

Информационную базу для проведения исследования составили данные многолетних инструментальных наблюдений за направлением ветра на метеорологических станциях Брагин, Василевичи, Гомель, Житковичи, Лельчицы, Мозырь, Октябрь, Гомельского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за период 1951–2015 гг. Измерения параметров ветрового потока на всех изученных станциях проводятся по стандартной методике.

Объектом изучения является направления ветра по 8 румбам осреднённые за года территории Гомельского Полесья.

Исследуемая территория однородна в физико-географическом отношении: большая часть её территории расположена на заболоченной Полесской низменности, а юго-восток и восток – на Приднепровской низменности. Преобладает низменный рельеф с высотами 135 – 150 м. Основным фактором, формирующим ветровой режим области является циркуляция атмосферы над континентом Евразии и над Атлантикой, которая определяется наличием стационарных барических центров: исландского минимума в течение всего года, сибирского максимума зимой и азорского – летом [1].

В связи с особенностями циркуляции атмосферы и под влиянием местных условий на территории Белорусского Полесья в пределах Гомельской области в течение года преобладают ветра юго-западной четверти. Для этих направлений, как правило, характерны наибольшие средние скорости ветра: для западного направления средняя многолетняя скорость ветра составляет 3,3 м/с, а для северо-западного – 3,1 м/с. Сравнение данных по направлениям ветра за 2 периода (1951 – 1965 гг. и 1986 – 2015 гг.) показало, что в период с 1986 г. увеличилась доля южных и северных ветров, при уменьшении юго-восточных направлений. Наименьшие изменения характерны для ветров западных и северных направлений. Повторяемость восточных направлений ветра осталась прежней [2].

В зимний период чётко выражено преобладание западных и юго-западных ветров, что согласуется с ветровым режимом характерным для всей территории Беларуси, когда более высокое давление устанавливается на юге и юго-востоке республики, понижаясь к северу и северо-западу [3].

В летний период также преобладают западные ветра, но юго-западное направление сменяется северо-западным. Наименьшую повторяемость в летний период имеют ветры с восточной составляющей.

В переходные периоды (весна и осень) преобладающее направление ветра выделить не представляется возможным, т.к. они становятся более равновероятными. Весной можно отметить увеличение доли восточных ветров, а осенью увеличивается доля ветров южной четверти, при сохранении значительной доли западных ветров.

Атмосферная циркуляция является одним из основных факторов, влияющих на климат. Изменчивость атмосферной циркуляции является причиной изменения атмосферного давления, ветра, температуры воздуха и влажности в различных регионах. Для выявления закономерностей многолетних колебаний направлений ветра в зависимости от характеристик циркуляции атмосферы использовался макроциркуляционный метод (предложен Г.Я. Вангенгеймом и А.А. Гирсом).

Типизация форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу является одной из

основных типизаций, используемых как в науке, так и в практических приложениях [4]. Она является пригодной и для оценки вклада атмосферной циркуляции в изменения направлений ветра. Исходя из преобладающих основных переносов в тропосфере и нижней стратосфере, возможные варианты атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу могут быть сведены к 3 основным типам: западному (W), восточному (E) и меридиональному (C) и нескольким комбинированным [5]. Западный тип циркуляции характеризуется усилением западного переноса, отмечается зональное смещение циклонов Атлантического океана на восток. Восточный тип циркуляции характеризуется либо нарушением западного переноса путём вторжения с востока или северо-востока антициклонов, развивающихся в континентальном полярном воздухе или континентальном арктическом воздухе, либо при развитии на континенте мощных стационарных антициклонов. Меридиональный тип циркуляции характерен нарушением западного переноса путём вторжения на север Скандинавии континентального арктического воздуха и образованием меридиональной полосы высокого давления через Скандинавию на центральную часть Европы [6, 7]. Макропроцессы каждого типа сохраняются в течение длительного времени (циркуляционные эпохи), в результате формируется определённый тип погоды, и, как следствие, климат территории. Поэтому каждая из форм циркуляции обуславливает разные метеорологические условия на территории Беларуси, определяющие соответствующие направления ветра.

Проведён анализ изменений направления ветра в зависимости от преобладающих форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу. При восточно-меридиональной циркуляции (E+C) на всей исследуемой территории отмечается статистически значимое уменьшение доли ветра южного направления, при увеличении северо-восточного направления ветра (таблица 1). При этом на метеорологических станциях Брагин и Гомель фиксируется уменьшение ветра восточного румба, а на метеостанциях Житковичи и Гомель – увеличение западного ветра. На метеостанции Брагин при западной форме циркуляции (W) отмечается уменьшение повторяемости юго-восточных и северо-западных ветров. Минимальные различия выделены между восточной и западной формами атмосферной циркуляции. Наибольшая устойчивость характерна для юго-западного и северного направлений ветра, для которых статистически значимые различия не отмечаются вне зависимости от смены формы атмосферной циркуляции.

Таблица 1 – Эмпирические значения t-критериев Стьюдента для форм атмосферной циркуляции

Метео-станция		C	CB	B	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Житковичи	E+C/E	t=0,43	t= 2,12	t=0,18	t=0,97	t= 6,48	t=1,00	t= 2,48	t=0,77
	E+C/W	t=0,45	t=0,98	t=1,32	t= 2,10	t= 5,99	t=1,70	t= 2,72	t=0,50
	E/W	t=0,09	t=1,34	t=1,25	t=1,08	t=1,04	t=1,04	t=0,01	t=1,41
Лельчицы	E+C/E	t=1,57	t= 3,62	t=1,51	t=0,21	t= 2,74	t=0,88	t=0,31	t=0,25
	E+C/W	t=0,27	t= 2,30	t=0,84	t=1,28	t= 3,97	t=0,34	t=1,67	t= 3,76
	E/W	t=1,41	t=1,52	t=0,47	t=1,35	t=1,12	t=1,23	t=1,64	t= 3,19
Октябрь	E+C/E	t=0,55	t=0,88	t=1,01	t=1,62	t= 3,20	t=0,31	t=0,01	t= 2,41
	E+C/W	t=0,61	t=0,62	t=0,99	t= 3,62	t= 3,90	t=0,37	t=0,70	t=2,18
	E/W	t=0,04	t=0,48	t=0,08	t=1,84	t=0,52	t=0,87	t=0,90	t=0,59
Мозырь	E+C/E	t=0,29	t=0,54	t=1,82	t=1,46	t=0,30	t=1,45	t=1,63	t=0,71
	E+C/W	t=0,25	t= 2,31	t=1,25	t=0,22	t=0,85	t=0,22	t=1,08	t=0,71
	E/W	t=0,49	t=1,31	t=0,86	t=1,66	t=0,67	t= 2,08	t=0,66	t=0,13
Василевичи	E+C/E	t=0,23	t= 2,84	t=1,18	t=0,14	t= 4,15	t=1,03	t=1,40	t=0,35
	E+C/W	t= 2,40	t=1,90	t=0,06	t=0,31	t= 2,12	t=1,03	t=0,02	t=1,77
	E/W	t=1,96	t=1,00	t=1,16	t=0,19	t=1,32	t=0,28	t=1,49	t= 2,10

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Брагин	E+C/E	t=2,49	t=3,26	t=2,11	t=0,74	t=1,76	t=0,17	t=1,40	t=0,65
	E+C/W	t=1,50	t=2,43	t=2,26	t=2,85	t=5,26	t=0,80	t=3,06	t=3,59
	E/W	t=1,15	t=0,51	t=0,61	t=2,87	t=2,11	t=0,88	t=1,53	t=2,43
Гомель	E+C/E	t=1,03	t=3,43	t=4,90	t=1,64	t=2,21	t=0,70	t=2,31	t=0,57
	E+C/W	t=1,18	t=3,72	t=5,19	t=2,65	t=2,68	t=0,77	t=2,21	t=0,01
	E/W	t=0,17	t=0,13	t=0,55	t=0,94	t=0,52	t=0,03	t=0,52	t=0,68
Примечание: Выделены статистически значимые критерии									

На территории Белорусского Полесья в пределах Гомельской области в течение года преобладают ветра юго-западной четверти, что обусловлено особенностями циркуляции атмосферы и положением территории севернее полосы высокого атмосферного давления – оси Воейкова. Зимой к северу от этой оси в большинстве случаев дуют юго-западные и западные ветры, а летом – северо-западные и западные [8]. Проведен анализ изменений направлений ветра в зависимости от преобладающих форм атмосферной циркуляции по Вангенгейму-Гирсу. При восточно-меридиональной циркуляции (E+C) на всей исследуемой территории отмечается статистически значимое уменьшение доли ветра южного направления, при увеличении северо-восточного направления ветра. Минимальные различия выделены между восточной и западной формами атмосферной циркуляции.

Список литературы

- 1 Справочник по климату СССР : Белорусская ССР : Метеорологические данные за отдельные годы. – Обнинск : ВНИИГМИ – МИД, 1975. – Ч. III. – Т. I. : Направление ветра. – 1975. – 593 с.
- 2 Волчек, А.А. Оценка изменения ветрового режима Гомельской области / А.А. Волчек, А.В. Гречаник // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Хімія. Біялогія. НавукаіБЗямлі. № 1, 2018 – БрГУ имени А.С. Пушкина, 2018. – С. 70–77.
- 3 Климат Беларуси / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск : Ин-т геолог.наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.
- 4 Боков, В.Н. Изменчивость атмосферной циркуляции и изменение климата / В.Н. Боков, В. Н. Воробьев // Учен.зап. Рос.гос. гидрометеоролог. ун-та. – СПб., 2010. – № 12. – С. 83–88.
- 5 Исследование пространственно-временной изменчивости атмосферных процессов в Арктическом регионе / У. В. Прохорова [и др.]. – География: развитие науки и образования. – СПб., 2016. – С. 239–242.
- 6 Гирс, А.А. Изучение атмосферной циркуляции и решение проблемы долгосрочных метеорологических прогнозов / А.А. Гирс – Проблемы Арктики и Антарктики : сб. статей – Л. : Гидрометеоздат, 1970. – С. 36–37.
- 7 Гирс, А.А. Частные проявления циркуляционных эпох и их стадий в месяцы года / А. А. Гирс – Труды ААНИИ – Л. : Гидрометеоздат, 1977. – Т. 339. – С. 101–105.
- 8 Проблемы Полесья : сб. науч. ст. / Академия наук БССР, Научный совет АН БССР по проблемам Полесья ; редкол.: С.Х. Будыка (гл. ред.) [и др.]. – Минск : изд-во «Наука и техника», 1972. – 354 с.