

Особенности режима ветра в свободной атмосфере в 2020 г.

Ветровой режим является одной из важнейших характеристик метеорологических параметров атмосферы. Ветер определяет погодно-климатические условия и их изменения, а также перенос количества движения, тепла и влаги. Ветер в свободной атмосфере входит в число основных параметров, рекомендованных ВМО для климатического мониторинга.

Для анализа ветрового режима свободной атмосферы используются срочные данные радиозондовых наблюдений около 115 аэрологических станций Российской Федерации, собираемые с каналов связи в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». На основе собранных срочных наблюдений рассчитывается массив статистических характеристик различных метеовеличин в свободной атмосфере, включая статистические характеристики скорости и направления ветра на стандартных изобарических поверхностях для каждой из станций. С использованием взвешенного вертикального обобщения рассчитываются также значения скорости и направления в следующих слоях атмосферы: 850-300 гПа (тропосфера), 100-50 гПа (нижняя стратосфера). Следующим этапом расчетов является расчет месячных аномалий скорости ветра. Аномалии скорости ветра на основных изобарических поверхностях и в каждом из указанных слоев атмосферы для каждого месяца вычислялись для каждой станции. В качестве норм использовались соответствующие характеристики скорости ветра для этой станции, осредненные за период 1985-2014 гг. Наконец, проводилось осреднение постанционных месячных аномалий по сезонам (зимний сезон 2020 г включал декабрь 2019 г и январь-февраль 2020 г) и для 2020 года в целом. Для анализа конкретного временного интервала: месяца или сезона – использовались только станции, число наблюдений на которых за соответствующий период составляет не менее 50% от максимального числа наблюдений за этот период на соответствующей изобарической поверхности или слое.

На рисунках 1 и 2 изображены годовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в тропосфере. В целом за 2020 год над всей территорией России в тропосфере аномалии скорости ветра были в пределах от -1 до 1 м/с. Положительные аномалии преобладали над европейской частью России, Западной Сибирью и над Чукотским автономным округом. Аномалии скорости ветра больше 1 м/с наблюдались только на северо-западе европейской части России. Аномалий направления ветра в среднем за год не наблюдалось.

Зимой 2020 года в тропосфере над европейской частью России преобладали положительные аномалии скорости ветра, достигавшие 4 м/с на северо-западе. На юге Уральских гор наблюдались небольшие отрицательные аномалии скорости ветра. Над азиатской частью России преобладали отрицательные аномалии скорости ветра, достигавшие -2 м/с севернее 65° с.ш. Положительные аномалии скорости ветра наблюдались на юге Дальнего Востока, а также в районе восточного побережья Чукотки и Камчатки. Направление ветра над всей территорией России соответствовало климатическому.

Весной 2020 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра преобладали над всей территорией России. На юго-западе европейской части России они достигали 4 м/с. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на юге Сибири, на

юге Приморья и на севере Охотского моря. На востоке европейской части России наблюдались значительные положительные аномалии меридионального ветра, а над Восточной Сибирью – отрицательные аномалии меридионального ветра. Аномалии направления вызваны аномалиями меридионального ветра в апреле и мае. В марте направление ветра соответствовало климатическому, но при этом наблюдались большие положительные аномалии зонального ветра на востоке европейской части России.

Летом 2020 года над большей частью территории России в тропосфере преобладали отрицательные аномалии скорости ветра. Наибольшие отрицательные аномалии, достигавшие -2 м/с, наблюдались над Восточной Сибирью и на Юге России. Наибольшие положительные аномалии (до 2 м/с) наблюдались на северо-западе европейской части России и на севере Чукотского автономного округа. Также положительные аномалии скорости ветра наблюдались в Приморье и над Западной Сибирью. Направление ветра в среднем за сезон соответствовало климатическому, но над Восточной Сибирью из-за отрицательных аномалий зонального ветра доминирующее направление ветра отсутствовало. В отдельные месяцы направление ветра отличалось от среднего: в июне и августе над европейской частью России преобладало северо-западное направление, а в июле – юго-западное. Также в августе на северо-западе Дальнего Востока наблюдалось северное направление ветра.

Осенью 2020 года отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались над большей частью территории России. Над Восточной Сибирью и на Юге России они достигали -2 м/с. Положительные аномалии скорости ветра, достигавшие 2 м/с, наблюдались на западе европейской части России и севернее 70° с.ш. Небольшие положительные аномалии наблюдались также на севере Дальнего Востока, на юге Приморья и на юге Камчатки. Направление ветра в целом соответствовало климатическому, но на юге Уральских гор наблюдалось северо-западное направление ветра. Такое же направление наблюдалось в сентябре и октябре. В октябре наблюдалось юго-западное направление ветра на западе европейской части России.

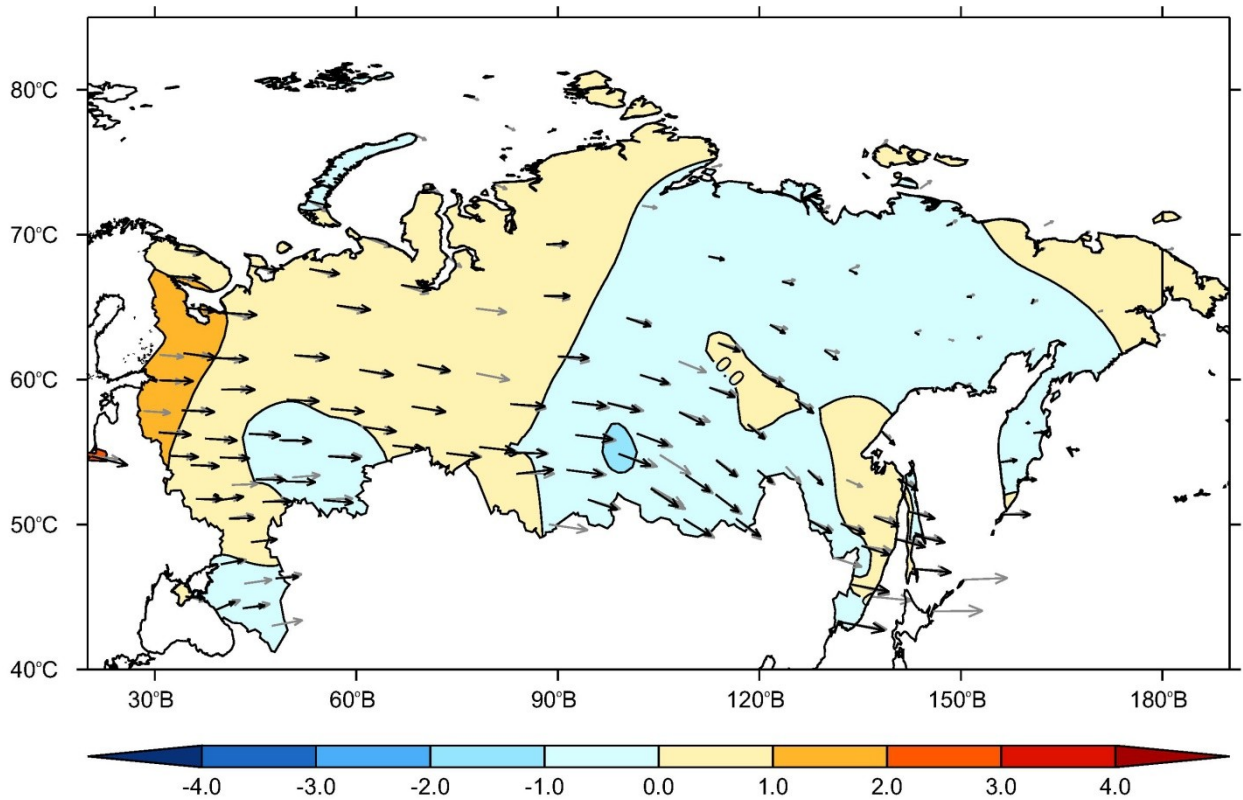


Рисунок 1 – Аномалии скорости ветра в 2020 году в тропосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2020 г., серые – за период 1985-2014 гг.

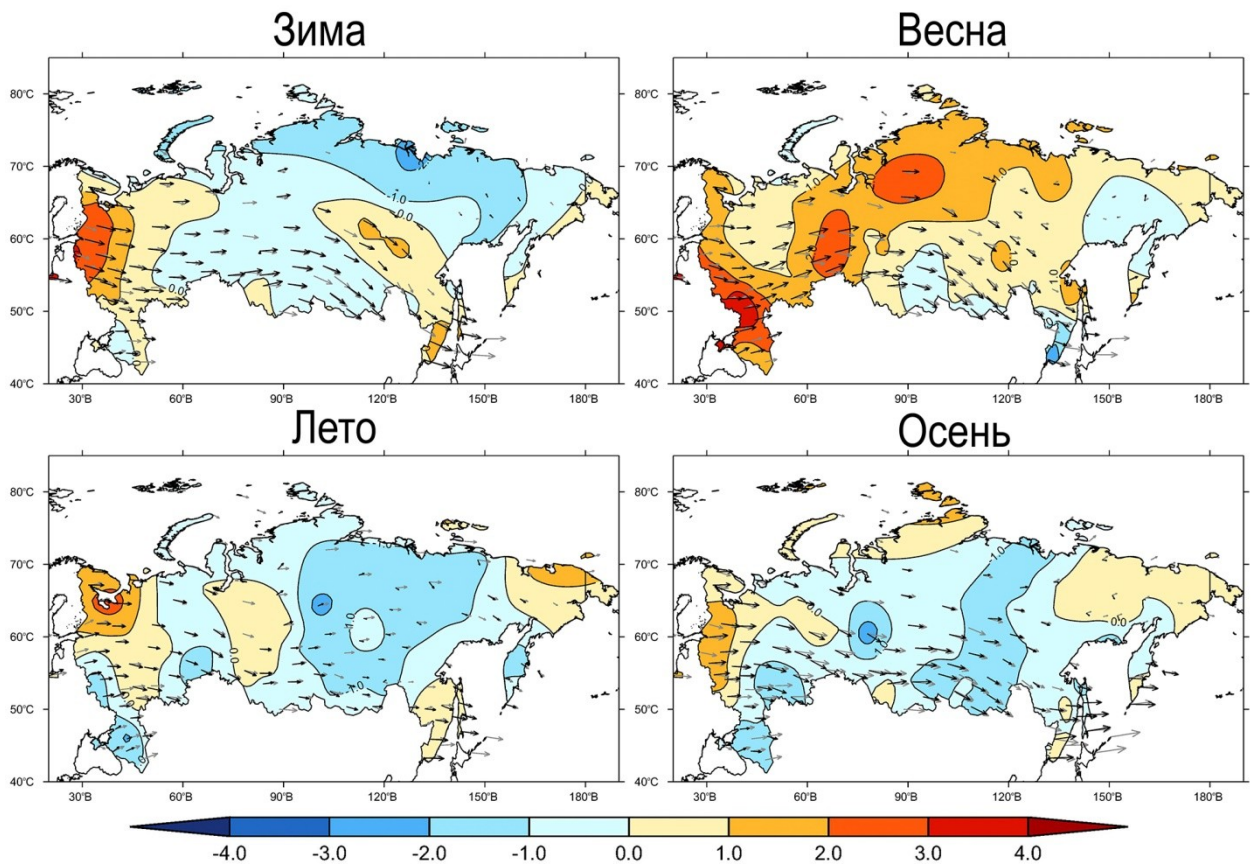


Рисунок 2 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2019-2020 гг., весна, лето и осень 2020 года) в тропосфере

На рисунках 3 и 4 показаны среднегодовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в нижней стратосфере. В целом за 2020 год практически над всей территорией России преобладали положительные аномалии скорости ветра, превышавшие 3 м/с севернее 60° с.ш. Отрицательные аномалии наблюдались только на Юге России. Значительных аномалий направления ветра в среднем за год не наблюдалось.

Зимой 2020 года в нижней стратосфере небольшие отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались только на Юге России и в районе моря Лаптевых. Над остальной территорией России наблюдались большие положительные аномалии скорости ветра. В широтной полосе 60-70° с.ш. они превышали 6 м/с, а над северо-западом европейской части России и над Восточно-Сибирским морем 9 м/с. Направление ветра в целом соответствовало климатическому, но на севере Дальнего Востока из-за положительных аномалий зонального ветра направление ветра было смещено восточнее от среднего направления.

Весной 2020 года в нижней стратосфере небольшие отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались только на юге Приморья и над Кавказскими горами. Над остальной территорией России наблюдались большие положительные аномалии скорости ветра. На севере Западной Сибири и над Восточно-Сибирским морем они превышали 12 м/с. Большие весенние аномалии скорости ветра вызваны большими аномалиями за март и апрель. В марте аномалии скорости ветра превышали 10 м/с над всей территорией России севернее 63° с.ш., а над Карским морем они превышали 20 м/с. В апреле аномалии скорости ветра, превышавшие 10 м/с, наблюдались в широтной полосе 55-70° с.ш. В мае аномалии скорости ветра над большей частью России не превышали 5 м/с. Большие аномалии наблюдались только над центральной Сибирью. Направление ветра весной на северо-востоке европейской части России и над Западной Сибирью было смещено севернее от климатического, и наблюдался западный ветер. На севере Дальнего востока наблюдался юго-западный ветер.

Летом 2020 года в нижней стратосфере аномалии скорости ветра не превышали 3 м/с по модулю. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на востоке европейской части России и над Сибирью. Направление ветра в целом соответствовало климатическому, только на Юге России направление было смещено южнее среднего, и наблюдался западный ветер.

Осенью 2020 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра, не превышавшие -3 м/с. Положительные аномалии скорости ветра наблюдались только над Камчаткой, Приморьем, над Кольским полуостровом и над Карским морем. На востоке европейской части России и на западе Западной Сибири из-за отрицательных аномалий меридионального ветра наблюдалось северо-западное направление ветра. Над остальной территорией России направление ветра соответствовало климатическому.

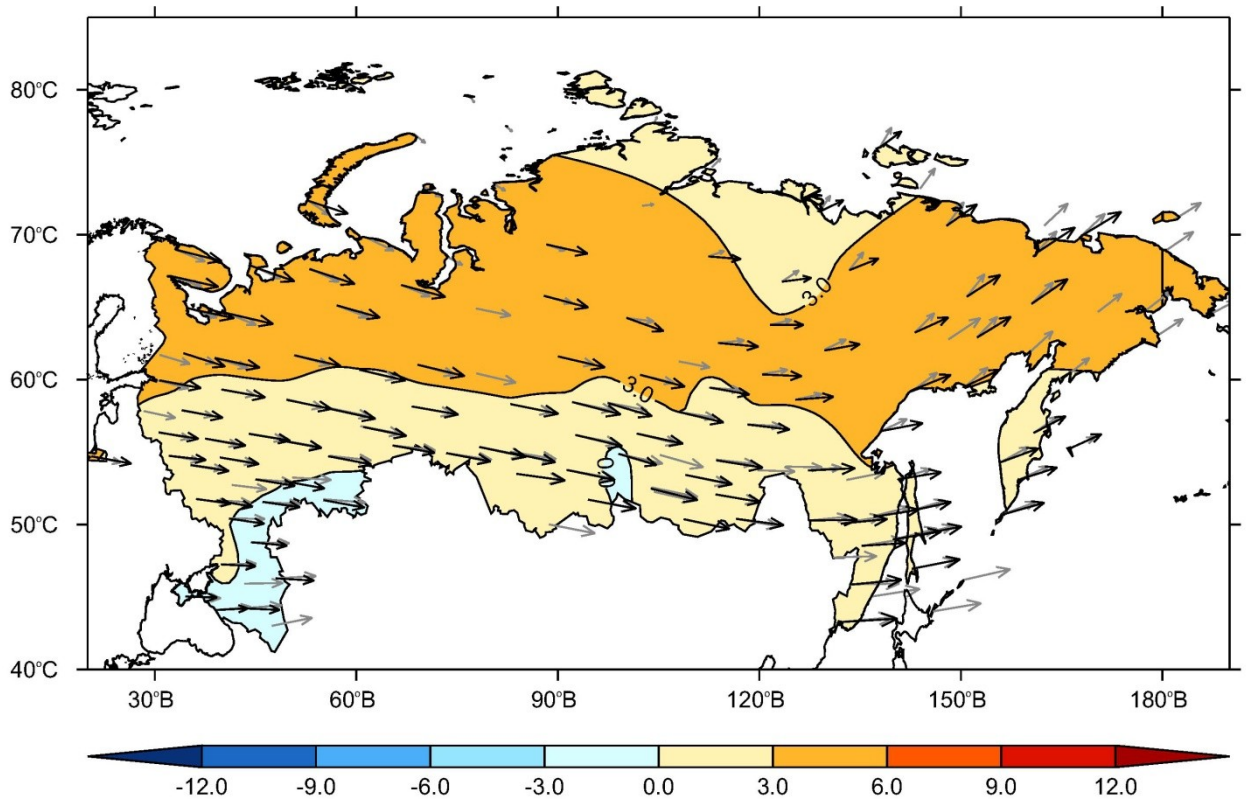


Рисунок 3 – Аномалии скорости ветра в 2020 году в нижней стратосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2020 г., серые – за период 1985-2014 гг.

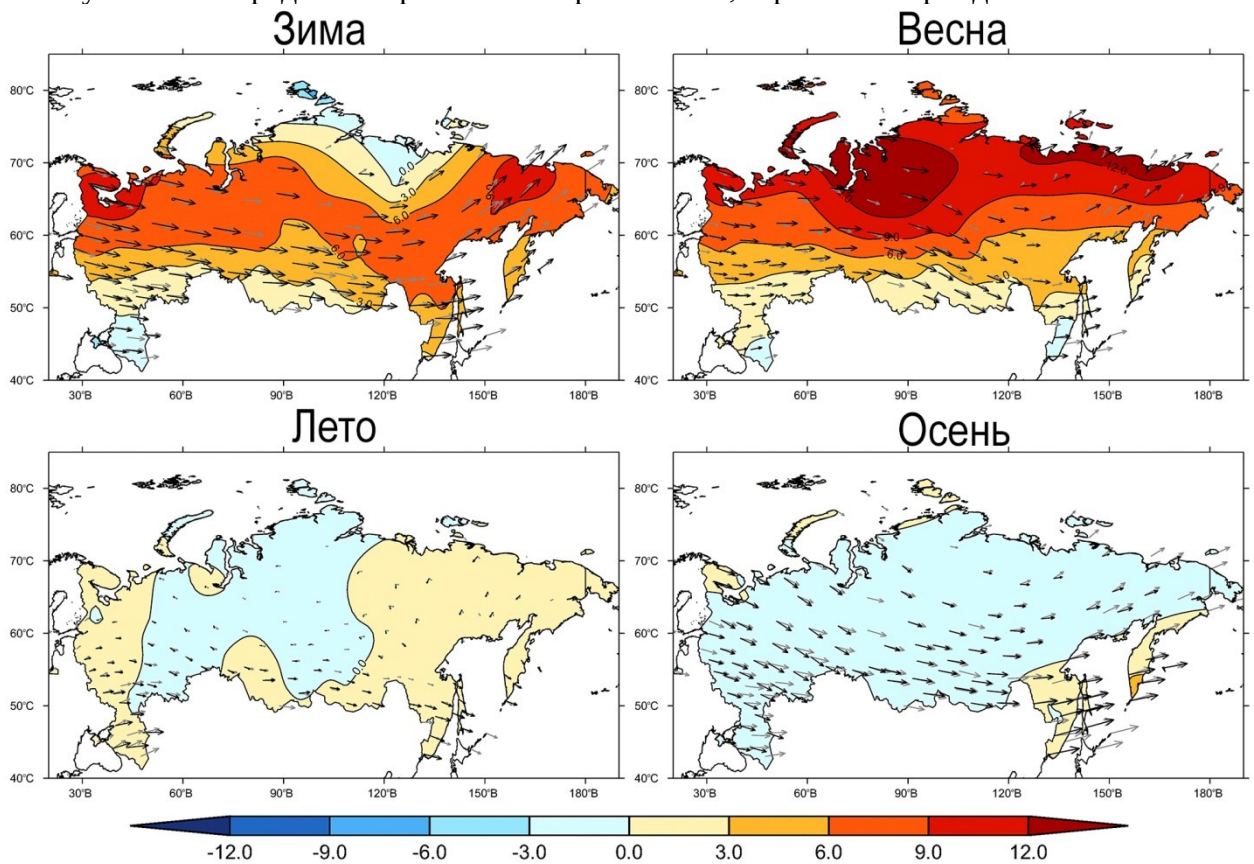


Рисунок 4 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2019-2020 гг., весна, лето и осень 2020 года) в нижней стратосфере

Таким образом, в 2020 году в тропосфере в среднем за год больших аномалий скорости ветра не наблюдалось. Наибольшие положительные среднегодовые аномалии (до

2 м/с) наблюдались на северо-западе европейской части России. Там наблюдалась область максимальных аномалий скорости ветра в зимний, летний и осенний периоды. Весной области максимальных аномалий скорости ветра наблюдались на Юге России, на западе и на севере Сибири. Зимой, летом и осенью над большей частью территории России преобладали отрицательные аномалии скорости ветра.. Направление ветра в целом за год и в отдельные сезоны соответствовало климатическому, но весной на востоке европейской части России наблюдались значительные положительные аномалии меридионального ветра, а осенью в этом же районе – отрицательные аномалии меридионального ветра. Также отрицательные аномалии меридионального ветра наблюдались весной в районе Восточной Сибири.

В нижней стратосфере в среднем за год над Россией преобладали положительные аномалии скорости ветра. На широтах выше 60° с.ш. они превышали 3 м/с. Такие аномалии объясняются большими положительными аномалиями скорости ветра над большей частью территории России в зимний и весенний периоды. Зимой аномалии скорости ветра достигали 12 м/с, а весной в отдельных регионах превышали 12 м/с. Летом и осенью аномалии скорости ветра не превышали 3 м/с по абсолютному значению. Осенью практически над всей территорией России преобладали отрицательные аномалии. Направление ветра в целом соответствовало климатическому, но на севере Дальнего Востока из-за положительных аномалий зонального ветра среднегодовое направление ветра было смещено восточнее от среднего направления. Такая же аномалия направления наблюдалась зимой, весной и осенью.