

Особенности режима ветра в свободной атмосфере в 2021 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 2021 г включал декабрь 2020 г и январь-февраль 2021 г) и для 2021 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 2021 год над большей частью территории России в тропосфере аномалии скорости ветра были в пределах от -1 до 1 м/с. 2 м/с аномалии скорости ветра достигали на юге Сибири, на Камчатке и в Крыму. Положительные аномалии наблюдались преимущественно южнее 60° с.ш., а отрицательные – севернее. Аномалий направления ветра в среднем за год не наблюдалось.

Зимой 2021 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались на Юге России, юге Сибири, в Приморском крае, а также на северо-востоке России вдоль Северного Ледовитого океана. Наибольшие положительные аномалии на юге Сибири превышали 4 м/с. Наибольшие отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на востоке Сибири и достигали -3 м/с. Аналогичная картина наблюдалась и среди месячных аномалий в январе и феврале. В декабре 2020 г на Юге России наблюдались отрицательные аномалии достигавшие -6 м/с, а скорость ветра не имела доминирующего направления. В целом за сезон направление ветра соответствовало климатическому. Только на юге европейской части России наблюдались положительные аномалии меридионального ветра, а на северо-востоке европейской части – отрицательные аномалии меридионального ветра.

Весной 2021 года в тропосфере на севере Сибири и на юго-востоке европейской части России наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра, преимущественно не превышавшие -2 м/с. наибольшие положительные аномалии, превышавшие 4 м/с, наблюдались над Крымом и на юге Камчатки. В апреле и мае направление ветра над европейской частью России было юго-западным из-за больших положительных аномалий меридионального ветра. В мае также наблюдались большие отрицательные аномалии меридионального ветра, и направление было северо-западным. В целом за сезон большие положительные аномалии меридионального ветра наблюдались над европейской частью России.

Летом 2021 года отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались южнее 60° с.ш., а также над полуостровом Таймыр. Наибольшие отрицательные аномалии, достигавшие -3 м/с, наблюдались на юге европейской части России. Направление ветра там было юго-западное за счет положительных аномалий меридионального ветра. Наибольшие положительные аномалии, достигавшие 3 м/с, наблюдались над Баренцевым морем. В июне на северо-востоке европейской части России наблюдалось северо-западное направление ветра, а на западе и в центре европейской части России доминирующего направления ветра не было. В июле направление ветра в целом соответствовало климатическому, только на Юге России отсутствовало доминирующее направление. В августе на западе и юге европейской части России наблюдалось юго-западное направление ветра, а на востоке европейской части – северо-западное.

Осенью 2021 года отрицательные аномалии скорости ветра преобладали над азиатской частью России. Наибольшие достигали -2 м/с на юге Сибири, в Приморском крае и над Чукоткой. В европейской части России отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались над Карелией и Мурманской областью, а также на юге России. Положительные аномалии скорости ветра не превышали 2 м/с. Направление ветра за сезон в целом соответствовало климатическому, только на севере Сибири наблюдались положительные аномалии меридионального ветра. Наибольшие месячные аномалии направления ветра наблюдались в сентябре. На западе европейской части России направление ветра было северо-западным из-за отрицательных аномалий меридионального ветра, а над северной половиной Сибири из-за положительных аномалий меридионального ветра и больших отрицательных аномалий зонального ветра направление ветра было южным.

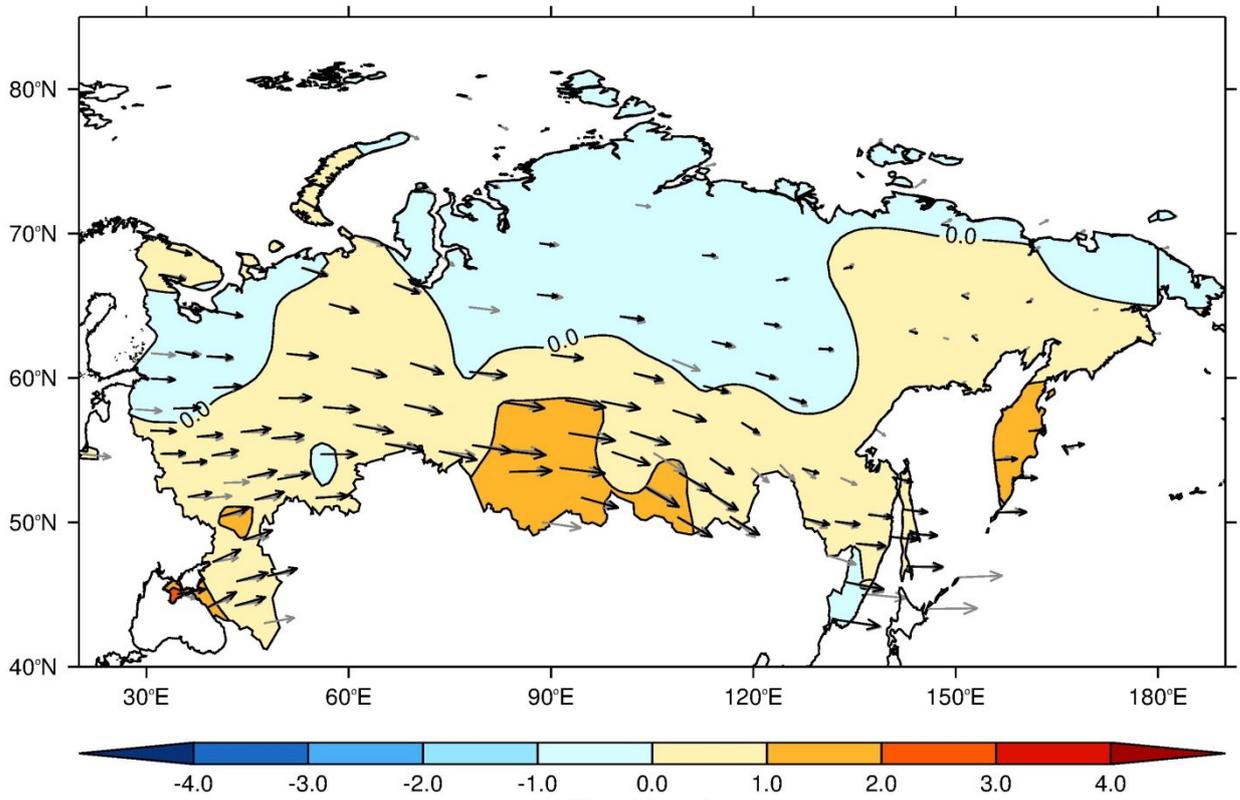


Рисунок 1 – Аномалии скорости ветра в 2021 году в тропосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2021 г., серые – за период 1985-2014 гг.

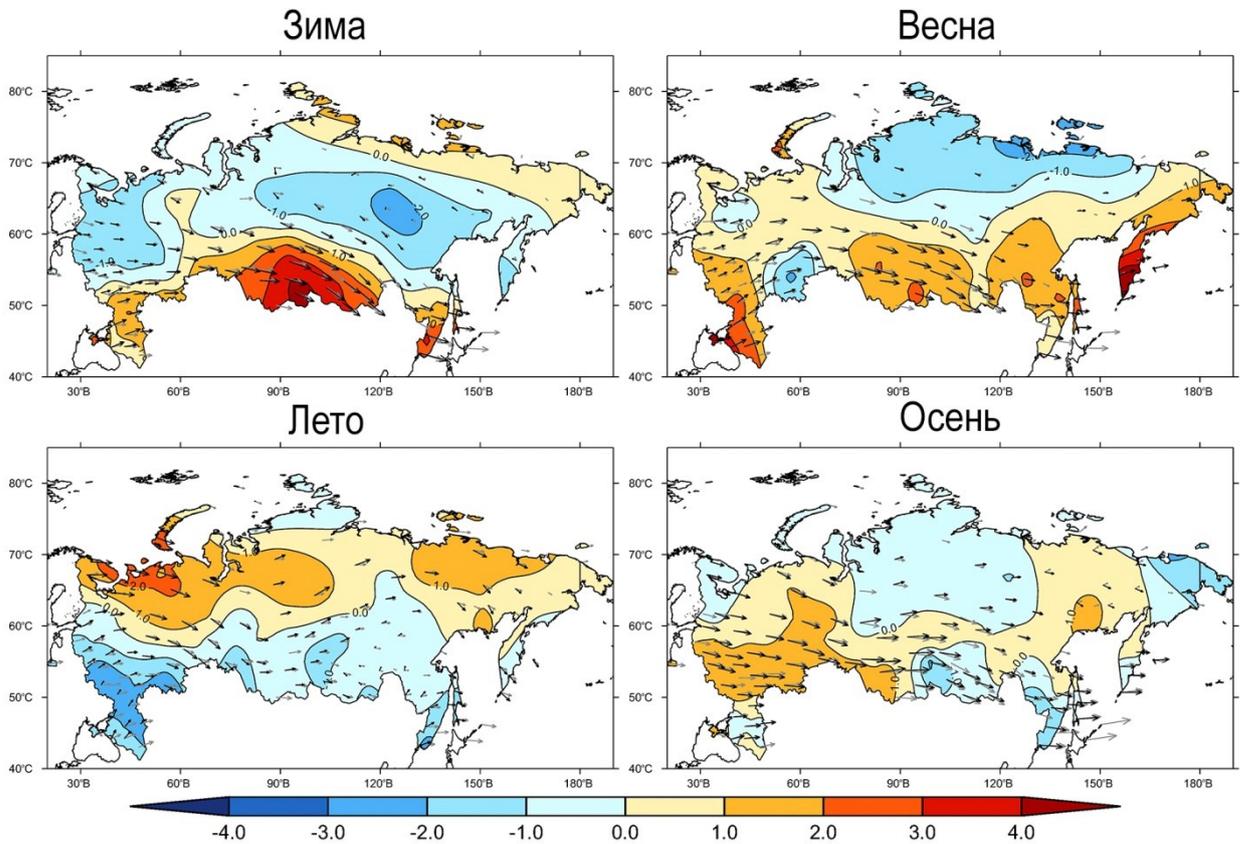


Рисунок 2 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2020-2021 гг., весна, лето и осень 2021 года) в тропосфере

На рисунках 3 и 4 показаны среднегодовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в нижней стратосфере. В целом за 2021 год практически над всей территорией России были в пределах от -2 до 2 м/с. Положительные аномалии скорости ветра больше 2 м/с наблюдались на северо-востоке Дальнего Востока. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались в центральной Сибири, а также над Ленинградской областью и Карелией. Значительных аномалий направления ветра в среднем за год не наблюдалось.

Зимой 2021 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра. Наибольшие аномалии наблюдались в центральной Сибири и достигали -8 м/с. Положительные аномалии скорости ветра наблюдались только на севере Таймыра, юге Сахалина и в Приморском крае. В Приморском крае они превышали 4 м/с. Аналогичное распределение положительных аномалий скорости ветра наблюдалось в январе, но области положительных аномалий были больше и проходили также по югу европейской части России и югу Сибири. В декабре 2020 года над территорией России преобладали положительные аномалии скорости ветра, но в среднем значение всех аномалий не превышало 3,5 м/с по абсолютному значению. В феврале над всей территорией России наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра. На севере Дальнего Востока зимой 2021 года наблюдалось аномальное южное направление ветра из-за отрицательных аномалий зонального ветра.

Весной 2021 года в нижней стратосфере над всей территорией России, за исключением отдельных станций, наблюдались положительные аномалии скорости ветра. Наибольшие аномалии, превышавшие 6 м/с, наблюдались в районе Чукотского АО и Камчатского края. Они сопровождалась большими аномалиями зонального и меридионального ветра, и направление ветра было более западным, чем при 30-летних нормах. Такое направление ветра наблюдалось на протяжении всех весенних месяцев, но к концу мая доминирующее направление ветра исчезло. В апреле и мае над европейской частью России наблюдались положительные аномалии меридионального ветра. Из-за чего на западе европейской части России направление ветра было юго-западным. Но в целом за сезон направление ветра над европейской частью России соответствовало климатическому западному.

Летом 2020 года в нижней стратосфере аномалии скорости ветра не превышали 2 м/с по модулю. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались, в основном, южнее 55° с.ш. над европейской частью и южнее 60° с.ш. над азиатской частью России. На северо-востоке Дальнего Востока наблюдалось существенное северное направление ветра при практически отсутствующем доминирующем направлении ветра за 30-летний базовый период.

Осенью 2020 года в нижней стратосфере над всей территорией России, за исключением Приморского края, наблюдались положительные аномалии скорости ветра. Наибольшие аномалии, превышавшие 2 м/с, наблюдались над европейской частью России, и на отдельных станциях на юге Сибири и Камчатке. Направление ветра в целом соответствовало климатическому.

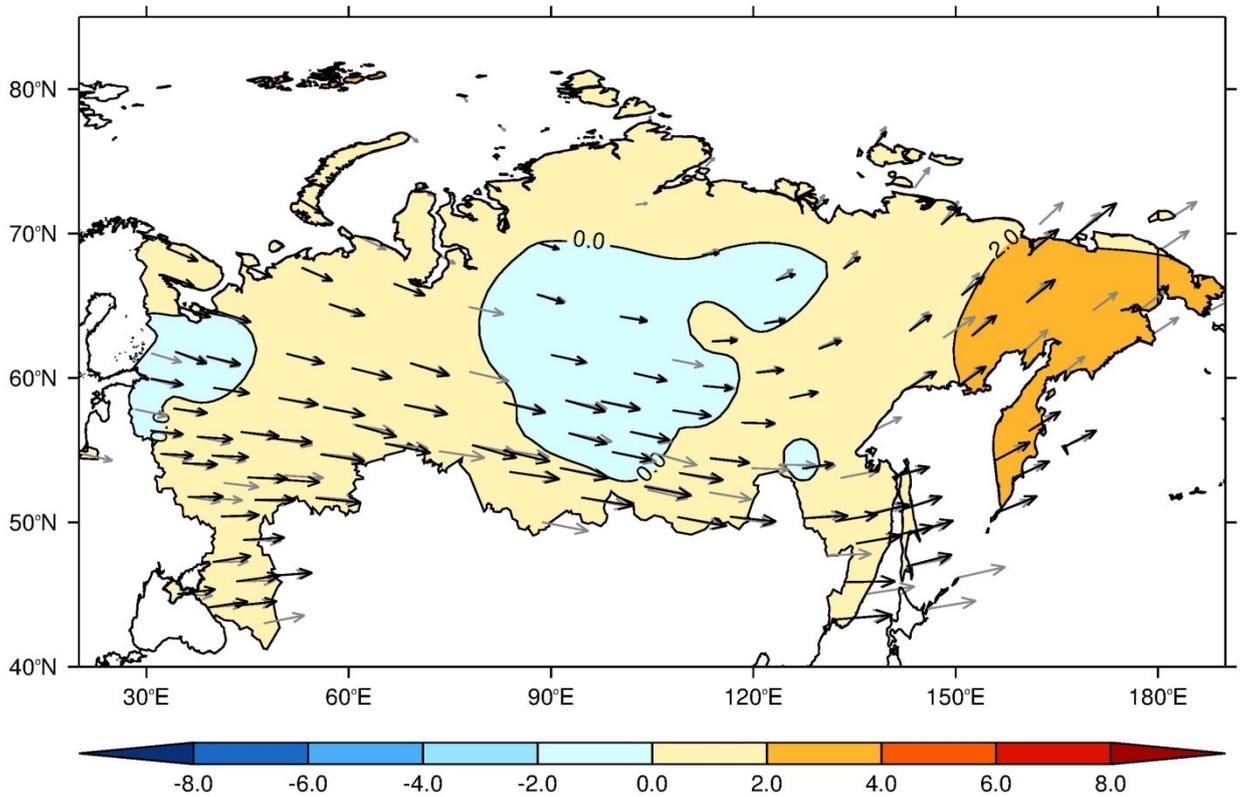


Рисунок 3 – Аномалии скорости ветра в 2021 году в нижней стратосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2021 г., серые – за период 1985-2014 гг.

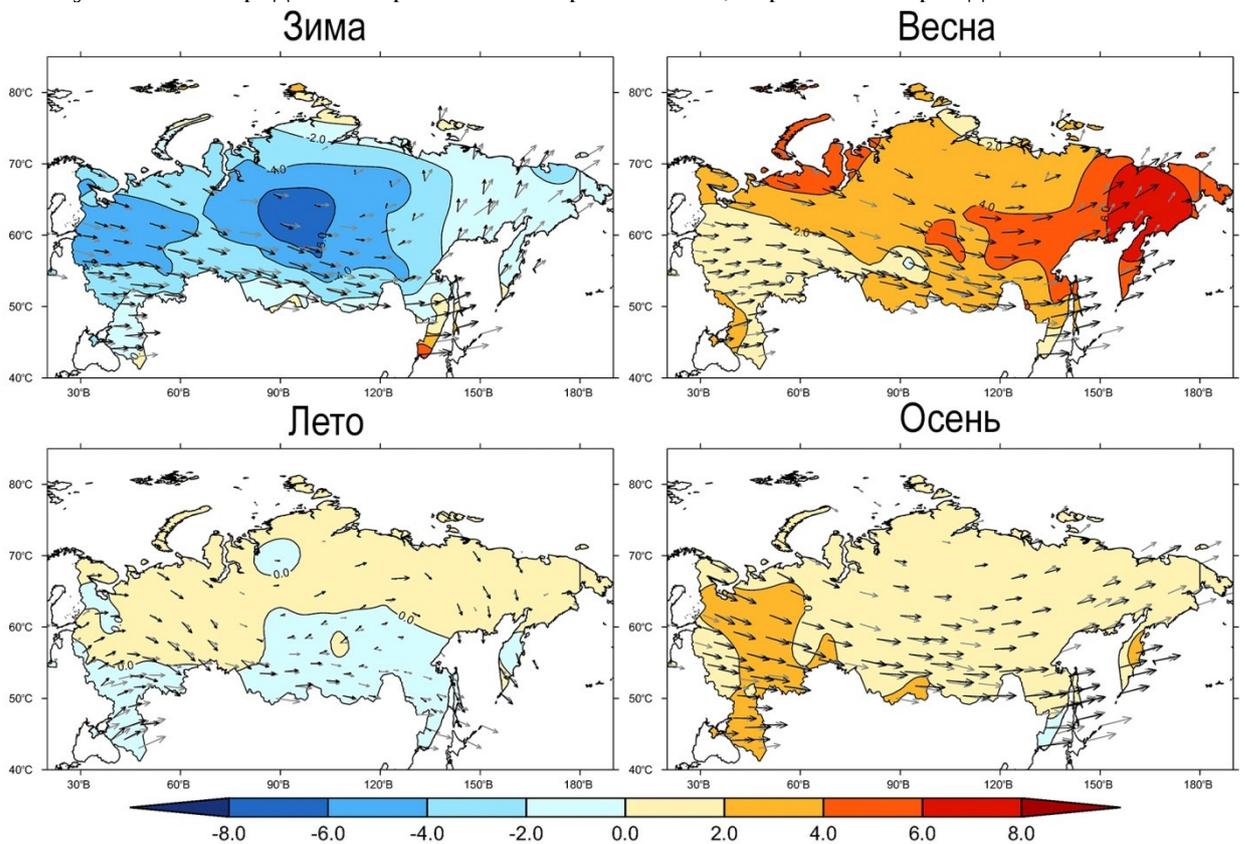


Рисунок 4 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2020-2021 гг., весна, лето и осень 2021 года) в нижней стратосфере

Таким образом, в 2021 году в тропосфере в среднем за год больших аномалий скорости ветра не наблюдалось. Наибольшие положительные среднегодовые аномалии (до

2 м/с) наблюдались на юге Сибири, Камчатке и в Крыму. Зимой и весной аномалии скорости ветра в этих областях превышали 3-4 м/с. Летом в этих областях наблюдались отрицательные аномалии, а область наибольших положительных аномалий скорости ветра наблюдалась над Баренцевым морем. Осенью область наибольших аномалий пришлась на европейскую часть России. Направление ветра в целом за год и в отдельные сезоны соответствовало климатическому, но зимой, весной и летом на западе европейской части России наблюдались положительные аномалии меридионального ветра (зимой только на юге). Также положительные аномалии меридионального ветра наблюдались осенью на севере Сибири.

В нижней стратосфере в среднем за год над Россией преобладали положительные аномалии скорости ветра, превышавшие 2 м/с только на северо-востоке Дальнего Востока. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались в центральной Сибири, а также над Ленинградской областью и Карелией. Положительные аномалии скорости ветра преобладали над всей территорией России весной и осенью. Весной среднее значение аномалий скорости ветра превышало 2 м/с, а северо-востоке Дальнего Востока 6 м/с. Зимой практически над всей территорией России наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра, превышавшие -6 м/с в Сибири. Направление ветра в целом за год соответствовало климатическому, но в отдельные сезоны наблюдались существенные аномалии направления ветра на север-востоке Дальнего Востока. Зимой направление ветра там было южным при отрицательных аномалиях зонального ветра. Весной – юго-западным при больших положительных аномалиях зонального и меридионального ветра. Летом направление ветра там было северным из-за отрицательных аномалий меридионального ветра, в то время как за 30-летний базовый период доминирующего направления ветра в этом регионе нет.