

Особенности режима ветра в свободной атмосфере в 2023 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 2023 г включал декабрь 2022 г и январь-февраль 2023 г) и для 2023 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 в соответствующем слое.

На рисунках 1 и 2 изображены годовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в тропосфере. В целом за 2023 год над большей частью территории России преобладали положительные аномалии скорости ветра, превышающие 0,5 м/с только над Восточной Сибирью и на отдельных станциях Дальнего Востока и Юга России. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались в центральной и северо-западной части ЕЧР, на юго Сибири и в Магаданской области. На юге Хабаровского края положительные аномалии скорости ветра достигали 2 м/с. Направление ветра в среднем за год соответствовало климатическому.

Зимой 2023 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались над северной половиной ЕЧР, над Восточной Сибирью и над Чукоткой и севером Камчатки. Над Восточной Сибирью они достигали 2 м/с. Отрицательные аномалии скорости ветра на Юге России достигали -2 м/с. В отдельные месяцы большие положительные аномалии, достигающие 6 м/с, наблюдались над Камчаткой в декабре 2022 года, а большие отрицательные аномалии, превышающие -4 м/с по абсолютному значению, наблюдались в феврале над Магаданской областью. В целом за сезон направление ветра соответствовало климатическому. В декабре 2022 года над ЕЧР преобладало юго-западное направление ветра, а над Сибирью – северо-западное. Схожая

картина наблюдалась и в январе. В феврале на западе ЕЧР наблюдался ветер северо-западного направления, а на востоке – юго-западного.

Весной 2023 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра, достигающие 2 м/с, наблюдались над большей частью азиатской части России и на северо-востоке ЕЧР. На северо-востоке ЕЧР они превышали 2 м/с. На западе ЕЧР отрицательные аномалии скорости ветра достигали -1,5 м/с. В отдельные месяцы распределение аномалий скорости ветра значительно различалось. В марте положительные аномалии скорости ветра, превышающие 4 м/с, преобладали на широтах южнее 65 с.ш. Направление ветра при этом соответствовало климатическому. В мае распределение аномалий противоположное. Южнее 65 с.ш. преобладали отрицательные аномалии скорости ветра. На западе ЕЧР при этом наблюдалось юго-западное направление ветра, а над Западной Сибирью – практически северное. В апреле область положительных аномалий скорости ветра протянулась от северо-востока ЕЧР до юга Западной Сибири, а также на севере Дальнего Востока. В среднем за сезон над южной и центральной частью ЕЧР наблюдалось небольшое отклонение направления ветра до юго-западного. Над остальной частью России направление ветра в среднем за сезон соответствовало климатическому.

Летом 2023 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра, достигающие 1 м/с, наблюдались на севере азиатской части России, над центральной Сибирью, на юге Хабаровского края и в Приморском крае, а также в центральной части ЕЧР. На протяжении всех летних месяцев над ЕЧР наблюдались значительные аномалии направления ветра. В июне из-за отрицательных аномалий меридионального ветра над западной частью ЕЧР преобладало северо-западное направление ветра. В июле на востоке ЕЧР из-за больших положительных аномалий меридионального ветра преобладало юго-западное направление ветра. В августе из-за отрицательных аномалий меридионального ветра над Волгоградской областью наблюдалось северо-западное направление ветра, а над восточной частью ЕЧР – практически северное направление. Над Восточной Сибирью при этом доминирующее направление ветра отсутствовало. В среднем за сезон направление ветра соответствовало климатическому.

Осенью 2023 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались на северо-востоке Сибири и над Дальним Востоком, за исключением Приморского края, Магаданской области и севера Якутии. На северо-востоке Сибири они достигали 2 м/с. Также положительные аномалии, превышающие 2 м/с, наблюдались на Юге России. Над центральной частью ЕЧР и на юго-западе Сибири наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра, достигавшие -2 м/с. В значительной степени сезонное распределение аномалий скорости ветра повторяет распределение аномалий в сентябре. Существенным отличием являются только отрицательные аномалии скорости ветра на Юге России и положительные на севере ЕЧР в сентябре. В октябре и ноябре на юге России аномалии скорости ветра положительные и достигают 6 м/с. В среднем за сезон направление ветра над всей территорией России соответствовало климатическому, а в сентябре над центральной частью ЕЧР наблюдалось северное направление ветра, в ноябре – юго-западное.

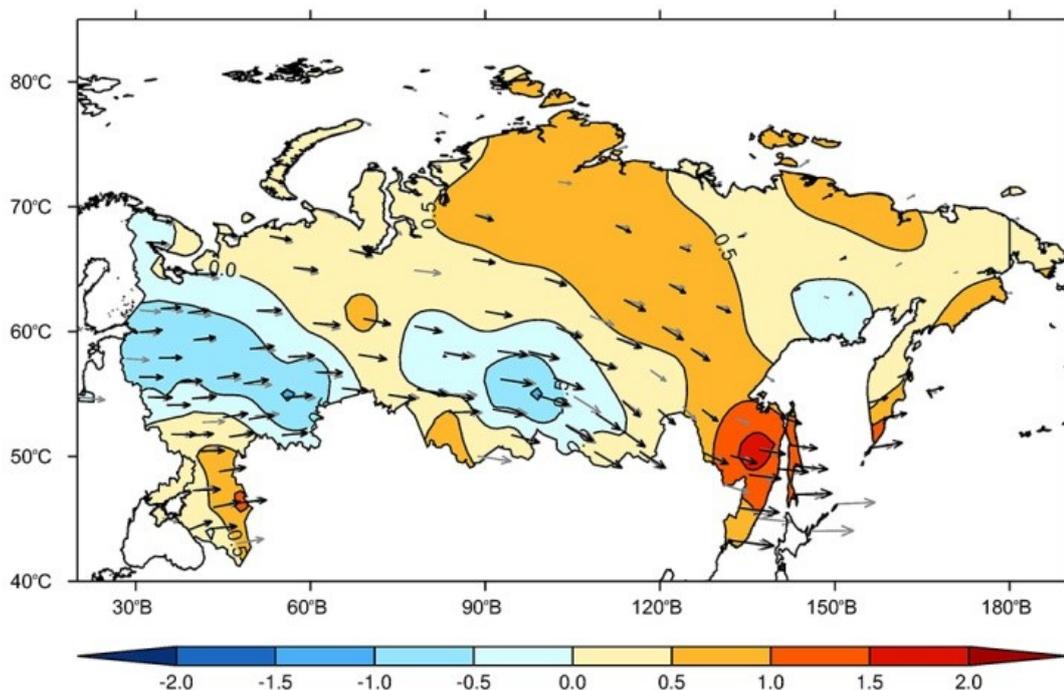


Рисунок 1 – Аномалии скорости ветра в 2023 году в тропосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2023 г., серые – за период 1985-2014 гг.

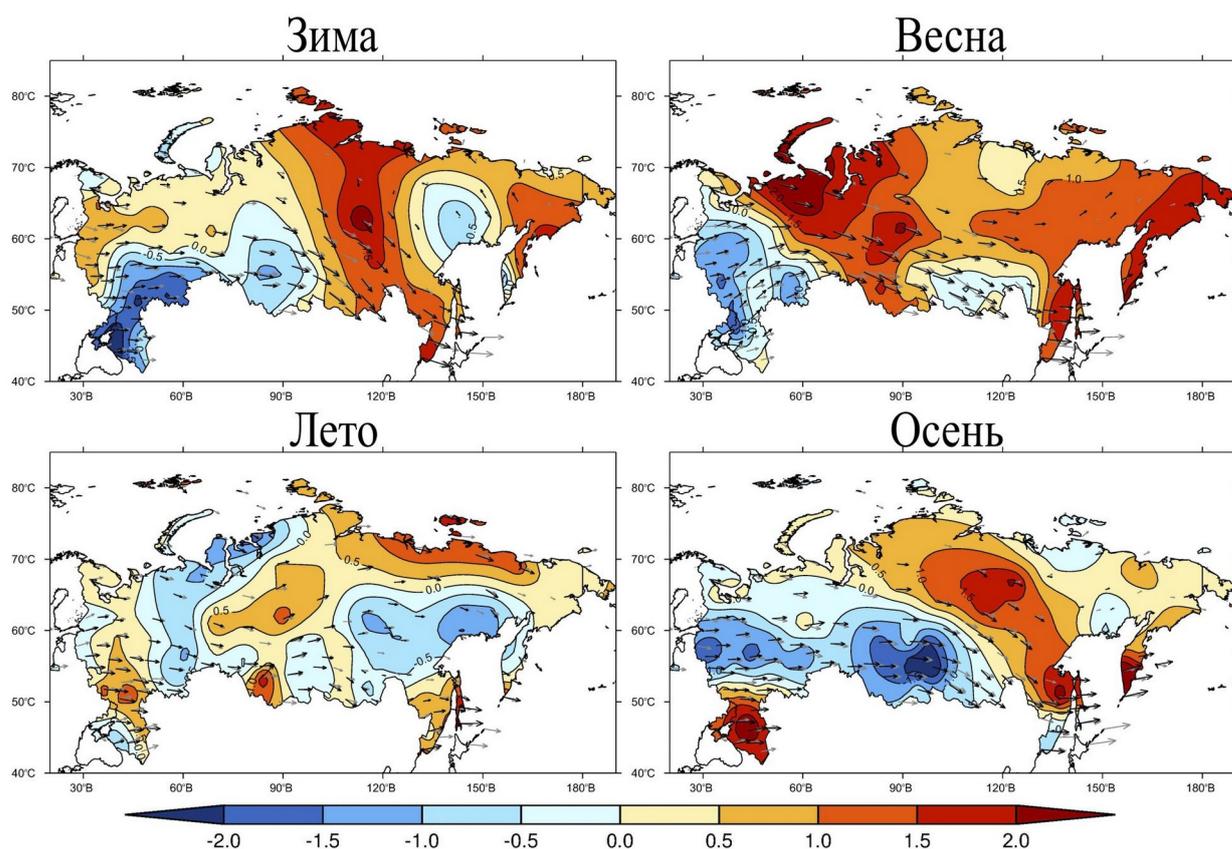


Рисунок 2 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2022-2023 гг., весна, лето и осень 2023 года) в тропосфере

На рисунках 3 и 4 показаны среднегодовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в нижней стратосфере. В целом за 2023 год на севере ЕЧР и севере Сибири наблюдались небольшие отрицательные аномалии скорости ветра. На юге ЕЧР и

Сибири, а также на Дальнем Востоке положительные аномалии скорости ветра превышали 1,5 м/с. Направление ветра в среднем за год соответствовало климатическому.

Зимой 2023 года в нижней стратосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались на западе ЕЧР, юге Сибири и на Дальнем Востоке. Наибольшие положительные аномалии, превышающие 4,5 м/с, наблюдались в Хабаровском и Приморском крае. На западе Якутии наблюдалась область наибольших отрицательных аномалий скорости ветра, превышавших -4,5 м/с по абсолютному значению. При этом в декабре 2022 года отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались практически над всей территорией России. В центральной и южной части Сибири они превышали -5 м/с по абсолютному значению. Направление ветра над всей территорией России в среднем за сезон в целом соответствовало климатическому, только на севере Дальнего Востока ветер имел практически южное направление. В декабре 2022 года из-за отрицательных аномалий меридионального ветра над Восточной Сибирью наблюдалось северо-западное направление ветра. В феврале на западе ЕЧР ветер имел северо-западное направление, а над Западной Сибирью – юго-западное.

Весной 2023 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России преобладали отрицательные аномалии скорости ветра. Наибольшие аномалии, превышавшие -3 м/с по абсолютному значению, наблюдались в Карелии. Положительные аномалии скорости ветра наблюдались на юге и востоке Дальнего Востока и над Карским морем. Отрицательные аномалии скорости ветра преобладали над всей территорией России и в марте и апреле. В мае над большей частью территории России преобладали небольшие положительные аномалии скорости ветра. В среднем за сезон из-за отрицательных аномалий меридионального ветра над Западной Сибирью наблюдалось северо-западное направление ветра. Аналогичное направление ветра наблюдалось в апреле и в большей степени в мае. В апреле над Восточной Сибирью ветер имел юго-западное направление, а в мае юго-западное направление ветра наблюдалось на западе ЕЧР.

Летом 2023 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России наблюдались небольшие положительные аномалии скорости ветра, не превышающие 1,5 м/с. отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на отдельных станциях. В августе небольшие отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались над центральной и восточной частями ЕЧР, а также над Сибирью. При этом на северо-востоке ЕЧР ветер имел северо-восточное направление, а юго-востоке – северо-западное. На северо-западе Сибири доминирующего направления не наблюдалось. В среднем за сезон направление ветра соответствовало климатическому.

Осенью 2023 года в нижней стратосфере небольшие отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на севере ЕЧР и на севере Сибири. Над остальной территорией России аномалии скорости ветра были положительными. На юго-западе ЕЧР они превышали 3 м/с. В сентябре на юге ЕЧР и Западной Сибири наблюдались отрицательные аномалии скорости ветра, сопровождаемые отрицательными аномалиями как зонального, так и меридионального ветра, из-за чего наблюдалось северо-западное направление ветра. В октябре распределение аномалий скорости ветра практически повторяет среднесезонное, только в Хабаровском и Приморском крае наблюдались

отрицательные аномалии скорости ветра. В ноябре отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались над Восточной Сибирью. В октябре и ноябре ветер над ЕЧР и Западной Сибирью ветер имел западное направление из-за положительных аномалий как зонального, так и меридионального ветра. В среднем за сезон направление ветра соответствовало климатическому.

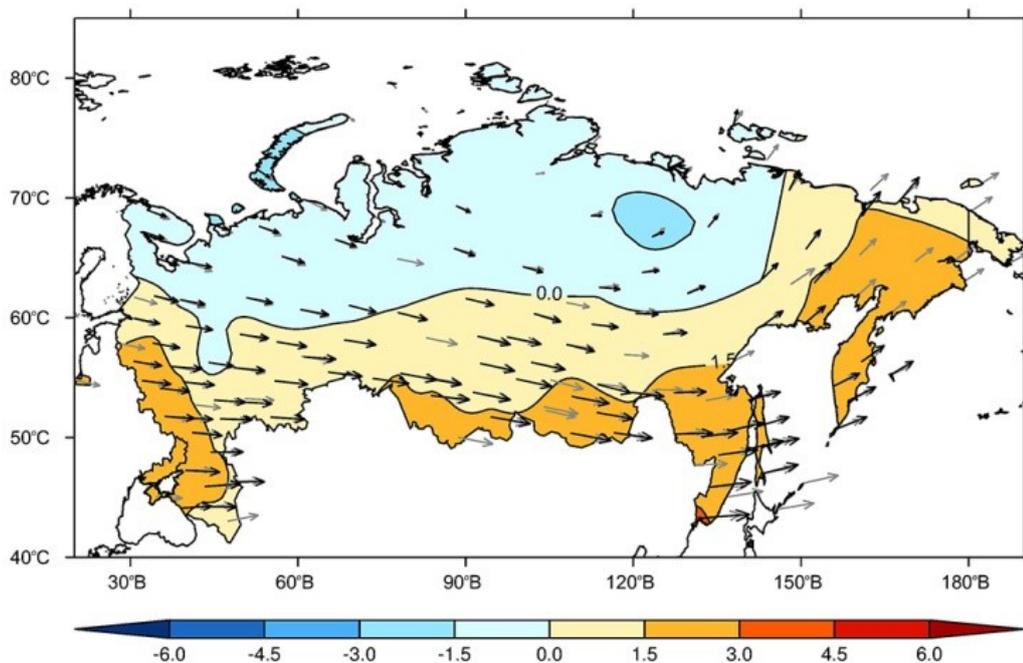


Рисунок 3 – Аномалии скорости ветра в 2023 году в нижней стратосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2023 г., серые – за период 1985-2014 гг.

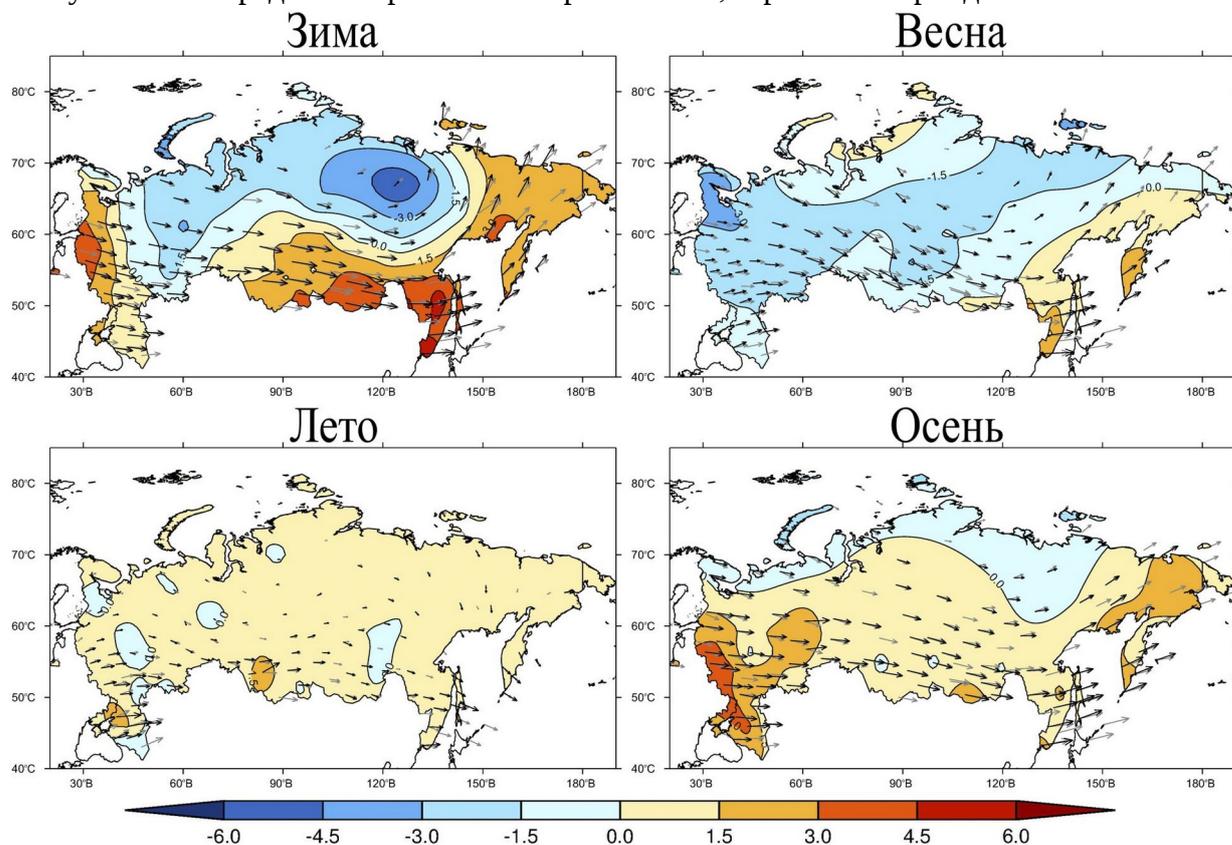


Рисунок 4 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2022-2023 гг., весна, лето и осень 2023 года) в нижней стратосфере

Таким образом, в 2023 году в тропосфере в среднем за год больших аномалий скорости ветра не наблюдалось. Наибольшие положительные среднегодовые аномалии (до 2 м/с) наблюдались на юге Хабаровского края. Наибольшие отрицательные (до -1 м/с) – над центром ЕЧР и на отдельных станциях на юге Сибири. В отдельные сезоны над большей частью территории России аномалии скорости ветра также не превышали 2 м/с по абсолютному значению. Положительные аномалии больше 2 м/с наблюдались весной на северо-востоке ЕЧР и осенью на Юге России. Наибольшие отрицательные аномалии наблюдались зимой на Юге России и осенью на юго-западе Сибири. Направление ветра в целом за год и в отдельные сезоны соответствовало климатическому. Только весной над южной и центральной частью ЕЧР наблюдалось отклонение ветра до юго-западного направления.

В нижней стратосфере в среднем за год на севере ЕЧР и севере Сибири наблюдались небольшие отрицательные аномалии скорости ветра. На юге ЕЧР и Сибири, а также на Дальнем Востоке положительные аномалии скорости ветра превышали 1,5 м/с. Наибольшие положительные аномалии скорости ветра, достигавшие 4,5 м/с наблюдались на западе ЕЧР зимой и осенью, а также на юге Сибири и Дальнего Востока зимой. Наибольшие отрицательные аномалии скорости ветра, достигавшие -4,5 м/с, наблюдались зимой над Восточной Сибирью и весной над Карелией. Летом практически над всей территорией России наблюдались положительные аномалии скорости ветра, не превышавшие 1,5 м/с. В среднем за год направление соответствовало климатическому. Наибольшее отклонение направления ветра от климатического в отдельные сезоны наблюдалось зимой на севере Дальнего Востока и весной над Западной Сибирью. Зимой на севере Дальнего Востока наблюдался практически южный ветер, а весной над Западной Сибирью – северо-западный ветер.