

Особенности режима ветра в свободной атмосфере в 2022 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 2022 г включал декабрь 2021 г и январь-февраль 2022 г) и для 2022 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 2022 год над большей частью территории России преобладали отрицательные аномалии скорости ветра, превышающие -1 м/с только в отдельных областях. Положительные аномалии скорости ветра наблюдались на востоке Дальнего Востока, на юго-западе европейской части России и над Кольским полуостровом. Над Чукоткой и Камчаткой они достигали 2 м/с. Направление ветра в среднем за год соответствовало климатическому.

Зимой 2022 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались на юге и юго-западе европейской части России, а также в районе Магаданской области и Камчатского края. В Крыму и на севере Камчатки они превышали 2 м/с. Отрицательные аномалии, преобладающие над большей частью азиатской части России не превышали -1 м/с по абсолютному значению. Большие аномалии наблюдались только на юге Сибири и Дальнего Востока, а также в районе Восточно-Сибирского моря. Отрицательные аномалии на севере ЕЧР превышали -1 м/с по абсолютному значению. При этом в декабре 2021 г на юге Сибири наблюдались большие положительные аномалии скорости ветра, достигавшие 6 м/с. В январе и феврале 2022 г как положительные, так и отрицательные аномалии скорости ветра практически над всей Россией не превышали 2 м/с по абсолютному значению. Большие положительные

аномалии в январе наблюдались только на Юге России и на севере Камчатки. В целом за сезон вследствие положительных аномалий меридионального ветра на востоке ЕЧР наблюдалось юго-западное направление ветра. Над остальной территорией России направление ветра в целом соответствовало климатическому.

Весной 2022 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра преобладали на широтах южнее 60° с.ш., а также на Чукотке, в Карелии и Мурманской области. На юго-востоке России они превышали 2 м/с. Наибольшие отрицательные аномалии, превышающие -2 м/с, наблюдались на северо-востоке Сибири. Практически аналогичная картина распределения аномалий наблюдалась в апреле. В мае положительные аномалии преобладали на Дальнем Востоке, юге ЕЧР и на северо-западе Сибири. В марте – на севере и в центре ЕЧР, юге Сибири и на Чукотке, а на севере Сибири наблюдались большие отрицательные аномалии, превышавшие – 4 м/с. Также в марте на западе ЕЧР наблюдалось северное направление ветра. В среднем за сезон направление ветра на западе ЕЧР было северо-западным из-за отрицательных аномалий меридионального ветра. Над остальной частью России направление ветра в среднем за сезон соответствовало климатическому.

Летом 2022 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра, превышающие 1 м/с, наблюдались на севере ЕЧР, юге Сибири и на северо-востоке Дальнего Востока. На юго-востоке ЕЧР отрицательные аномалии превышали -1 м/с по абсолютному значению. На протяжении всех летних месяцев над ЕЧР наблюдались значительные аномалии направления ветра. В июне из-за отрицательных аномалий меридионального ветра над большей частью ЕЧР преобладало северо-западное направление ветра. На северо-востоке ЕЧР наблюдались также большие отрицательные аномалии зонального ветра, из-за чего преобладало северное направление ветра. В июле в центре ЕЧР доминирующее направление ветра отсутствовало, а на западе преобладало юго-западное направление ветра из-за положительных аномалий меридионального ветра. Также южное направление ветра наблюдалось на востоке Сибири, а на северо-востоке Дальнего Востока – северо-западное. В августе существенное влияние на направление ветра над ЕЧР оказала антициклоническая активность. При этом в среднем за сезон значительное отклонение направления ветра над ЕЧР от климатического наблюдалось только на востоке ЕЧР. Там было северо-западное направление ветра из-за отрицательных аномалий меридионального ветра. На востоке Сибири наблюдалось юго-западное направление ветра.

Осенью 2022 года в тропосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались на Юге России, на юго-востоке Сибири и на Дальнем Востоке. На юге Камчатки они достигали 4 м/с. Над центральной частью ЕЧР наблюдались отрицательные скорости ветра, достигавшие -2 м/с. В октябре и ноябре над большей частью территории России преобладали отрицательные аномалии скорости ветра. В ноябре над Уральскими горами они достигали -4 м/с, а направление ветра в северной части ЕЧР из-за отрицательных аномалий зонального и меридионального ветра наблюдалось северное. В сентябре положительные аномалии скорости ветра наблюдались на юге ЕЧР и южнее 65° с.ш. АЧР. В центральной части ЕЧР наблюдалось юго-западное направление ветра. В среднем за сезон направление ветра над всей территорией России соответствовало климатическому.

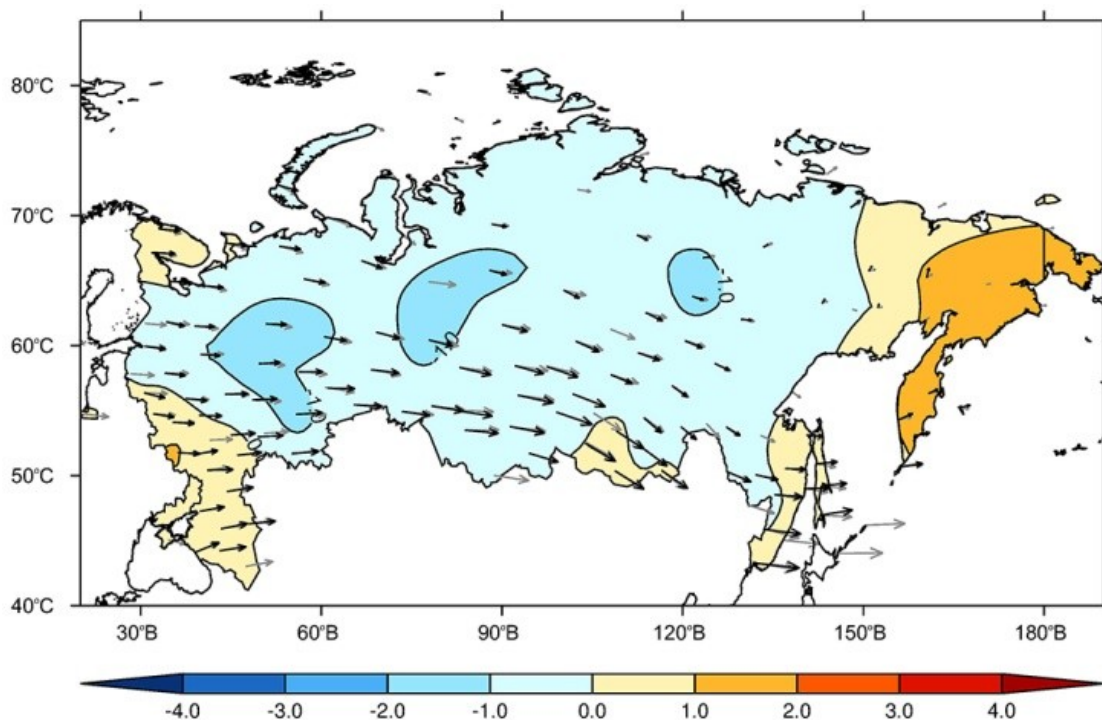


Рисунок 1 – Аномалии скорости ветра в 2022 году в тропосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2022 г., серые – за период 1985-2014 гг.

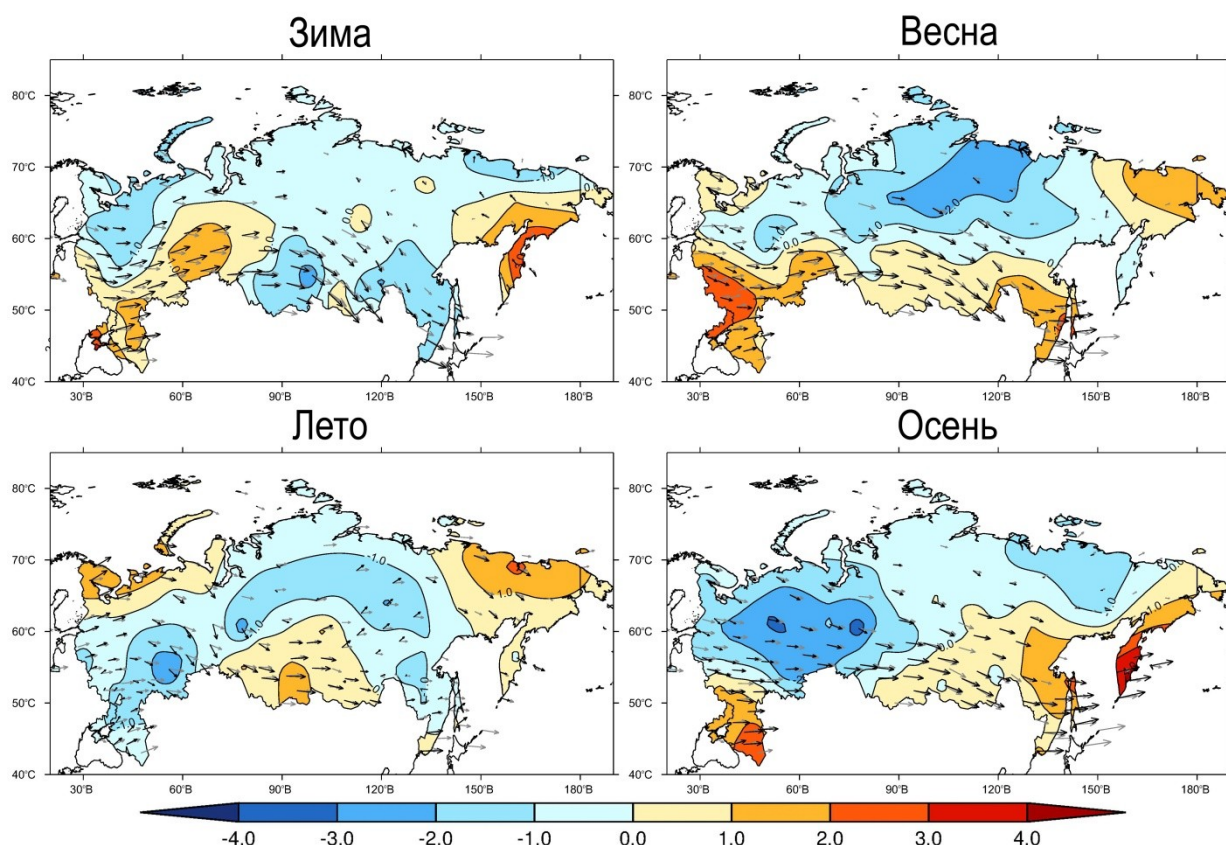


Рисунок 2 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2021-2022 гг., весна, лето и осень 2022 года) в тропосфере

На рисунках 3 и 4 показаны среднегодовые и среднесезонные аномалии скорости и направления ветра в нижней стратосфере. В целом за 2022 год над всей территорией России, за исключением отдельных станций на востоке Сибири, наблюдались

положительные аномалии скорости ветра. На юге Сибири и на Дальнем Востоке они достигали 3 м/с. На западе Чукотского автономного округа они превышали 3 м/с. Направление ветра в среднем за год соответствовало климатическому.

Зимой 2022 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России наблюдались большие положительные аномалии скорости ветра, превышающие 4,5 м/с. В районе Восточно-Сибирского моря и Ханты-Мансийского АО они превышали 6 м/с. Отдельные очаги отрицательных аномалий температуры наблюдались только на юге и востоке Сибири и на западе Юга России. Направление ветра над всей территорией России в среднем за сезон и в отдельные месяцы в целом соответствовало климатическому.

Весной 2022 года в нижней стратосфере практически над всей территорией России преобладали положительные аномалии скорости ветра. Наибольшие аномалии, превышавшие 6 м/с, наблюдались на юге АЧР и на севере Дальнего Востока. Отрицательные аномалии скорости ветра наблюдались на северо-западе Сибири и над Карским морем. Среднесезонное распределение аномалий скорости ветра практически полностью определяется распределением мартовских аномалий. При аналогичном географическом распределении средняя оценка положительных аномалий скорости ветра в марте составляет 10,5 м/с, а на юге АЧР и на севере Дальнего Востока аномалии превышают 14 м/с. В апреле на севере ЕЧР и на северо-западе Сибири также наблюдается область отрицательных аномалий скорости ветра. А на севере Дальнего Востока – область положительных аномалий скорости ветра, превышающих 7 м/с. В Приморском крае положительные аномалии достигали 14 м/с. В мае над всей территорией России аномалии скорости ветра были в диапазоне от -2 до 2 м/с, превышая эти значения только на отдельных станциях. Положительные аномалии при этом наблюдались на юге ЕЧР и на юго-западе Сибири. В среднем за сезон направление ветра соответствовало климатическому, только на северо-востоке Сибири из-за отрицательных аномалий зонального ветра ветер имел южное направление.

Летом 2022 года в нижней стратосфере аномалии скорости ветра не превышали 1,5 м/с по модулю. Только на отдельных станциях наблюдались положительные аномалии большие 1,5 м/с. Над АЧР преобладали положительные аномалии. Отрицательные аномалии наблюдались на северо-западе Сибири и в Иркутской области. Над ЕЧР положительные аномалии скорости ветра наблюдались на севере и на Юге России. Из-за отрицательных аномалий меридионального ветра на юго-востоке ЕЧР наблюдалось северо-западное направление ветра, а на северо-востоке ЕЧР – северное направление.

Осенью 2022 года в нижней стратосфере положительные аномалии скорости ветра наблюдались над Карским морем, на западе Юга России, на юге Сибири и на Дальнем Востоке. На Дальнем Востоке они превышали 1,5 м/с. Отрицательные аномалии на севере ЕЧР и над морем Лаптевых превышали -1,5 м/с по абсолютному значению. В сентябре над большей частью территории России преобладали положительные аномалии скорости ветра, превышающие 3 м/с на широтах южнее 55°с.ш. Отрицательные аномалии наблюдались на северо-западе ЕЧР и на северо-востоке Сибири. В октябре положительные аномалии скорости ветра, достигающие 2 м/с наблюдались на западе ЕЧР, на юге Сибири и на Дальнем Востоке. На северо-востоке ЕЧР наблюдалась область больших отрицательных аномалий, превышавших -2 м/с по абсолютному значению. В

ноябре положительные аномалии наблюдались на Дальнем Востоке и над Карским морем. Над ЕЧР отрицательные аномалии скорости ветра превышали $-3,5$ м/с, а в Ленинградской области они превышали -7 м/с. В среднем за сезон направление ветра соответствовало климатическому. Но в сентябре из-за положительных аномалий меридионального ветра направление ветра над ЕЧР было более южным чем обычно. А в ноябре из-за отрицательных аномалий меридионального ветра – северо-западным.

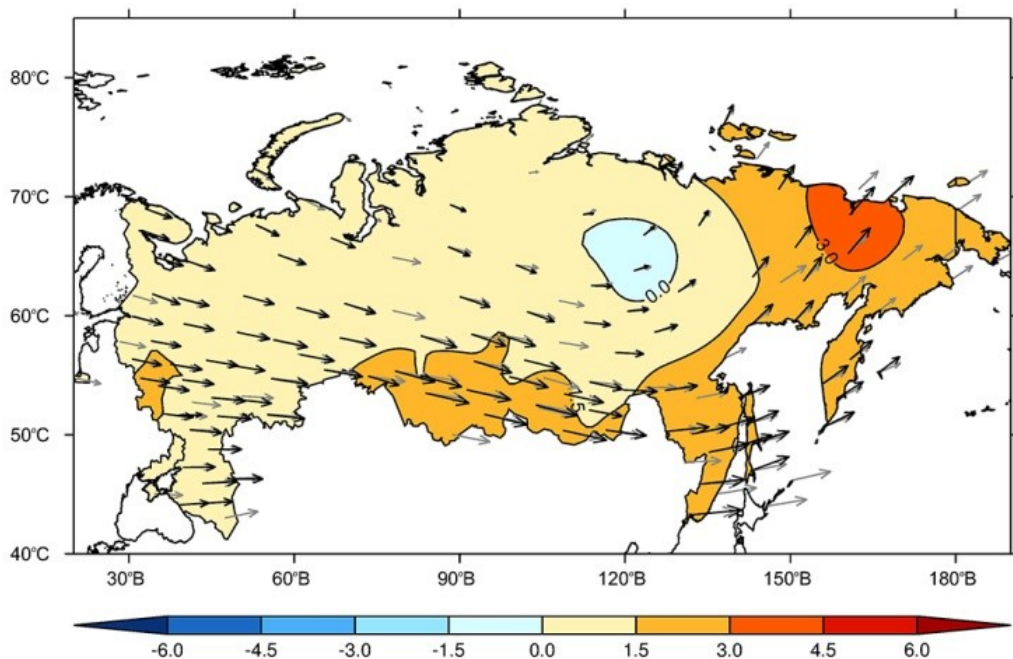


Рисунок 3 – Аномалии скорости ветра в 2022 году в нижней стратосфере. Черные стрелки указывают среднее направление ветра в 2022 г., серые – за период 1985-2014 гг.

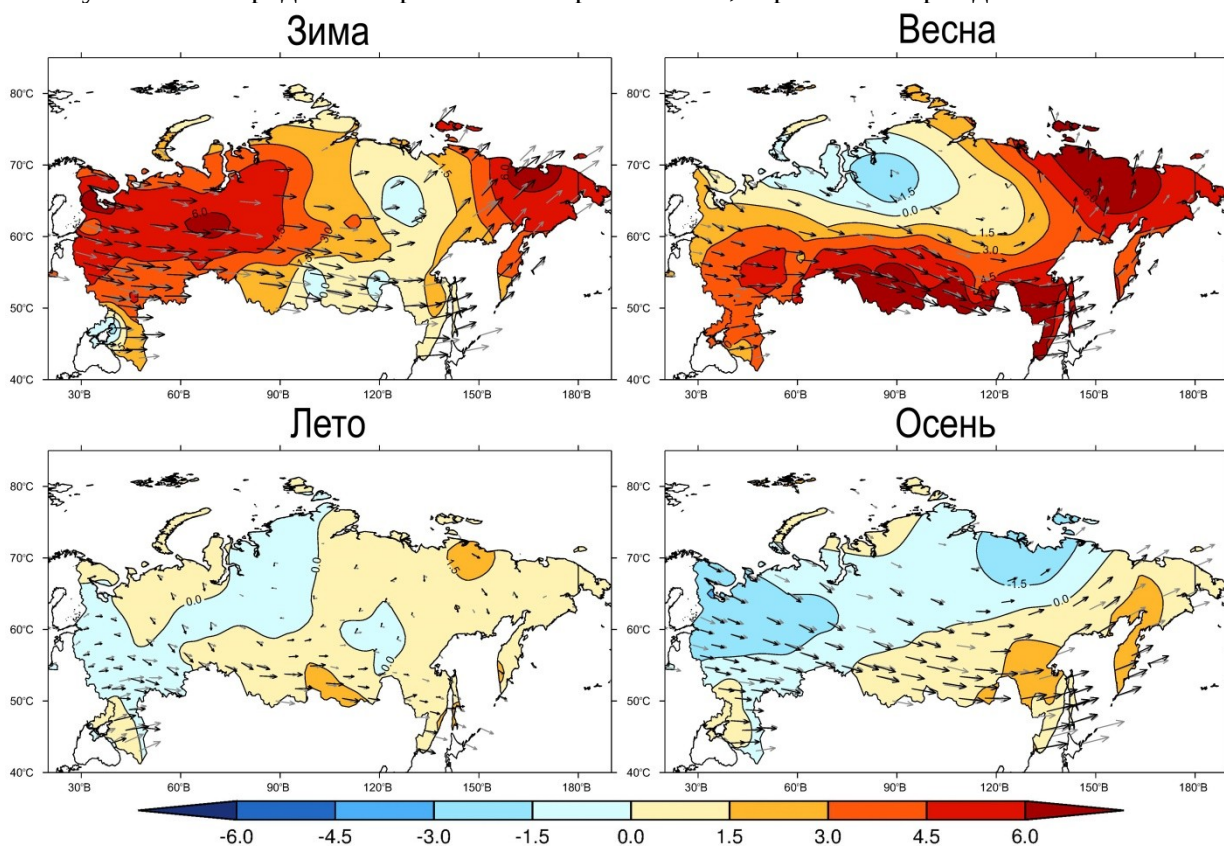


Рисунок 4 – Аномалии скорости ветра для отдельных сезонов (зима 2021-2022 гг., весна, лето и осень 2022 года) в нижней стратосфере

Таким образом, в 2022 году в тропосфере в среднем за год больших аномалий скорости ветра не наблюдалось. Наибольшие положительные среднегодовые аномалии (до 2 м/с) наблюдались над Камчаткой и Чукоткой. Наибольшие отрицательные (до -2 м/с) – над центром ЕЧР и на отдельных станциях в Сибири. Над Камчаткой большие положительные аномалии скорости ветра (до 4 м/с) наблюдались зимой и осенью. На юго-запад ЕЧР – во все сезоны, кроме летнего. Наибольшие отрицательные аномалии зимой наблюдались на юге Сибири, весной – на севере Сибири, а летом и осенью – над ЕЧР. Летом – над центральной и южной частью ЕЧР, осенью – над северной и центральной частью. Направление ветра в целом за год соответствовало климатическому. В отдельные сезоны наибольшее отклонение направления ветра от климатического наблюдалось над европейской частью России. Весной на западе и летом на востоке ЕЧР наблюдалось северно-западное направление ветра из-за отрицательных аномалий меридионального ветра. А зимой из-за положительных аномалий меридионального ветра на востоке ЕЧР наблюдалось юго-западное направление ветра.

В нижней стратосфере в среднем за год над всей территорией России, за исключением отдельных станций на востоке Сибири, наблюдались положительные аномалии скорости ветра, достигавшие 3 м/с на юге Сибири и на Дальнем Востоке. Зимой и весной большие положительные аномалии скорости ветра, достигающие 6 м/с, преобладали над большей частью территории России. Область отрицательных аномалий зимой находилась на востоке Сибири, а весной – на северо-западе Сибири. Летом и осенью над большей частью территории России аномалии скорости ветра не превышали 1,5 м/с по модулю. Осенью аномалии, превышающие это значение, наблюдались на севере ЕЧР и над морем Лаптевых (отрицательные), и на Дальнем Востоке (положительные). В среднем за год направление соответствовало климатическому. Весной на северо-востоке Сибири из-за отрицательных аномалий зонального ветра ветер имел южное направление. Летом из-за отрицательных аномалий меридионального ветра на юго-востоке ЕЧР наблюдалось северо-западное направление ветра, а на северо-востоке ЕЧР – северное направление.