

### Индексы атмосферной циркуляции

Для анализа особенностей атмосферной циркуляции использованы следующие индексы:

1) Интегральный зональный ( $Kz$ ) и меридиональный ( $Km$ ) перенос массы [идея Каца А. Л., 1960]. Положительное значение индексов соответствует переносу воздуха с запада на восток и с юга на север, соответственно для  $Kz$  и  $Km$ .

2) Индекс меридионального переноса массы без учета знака градиента поля. Характеризует интенсивность меридиональных процессов без учёта их направленности.

Индексы рассчитаны для изобарических поверхностей 1000 и 500 гПа.

При расчете индексов за район «Японское море» принимается район, ограниченный 125 и 140° в. д. и 37,5 и 47,5° с. ш., за район «Охотское море» – район, ограниченный 140 и 160° в. д. и 45 и 60° с. ш., за район «Берингово море» – район, ограниченный 160° в. д. и 160° з. д. и 50 и 60° с. ш.

Рассчитанные индексы атмосферной циркуляции приведены на рисунках 5-1–5-6.

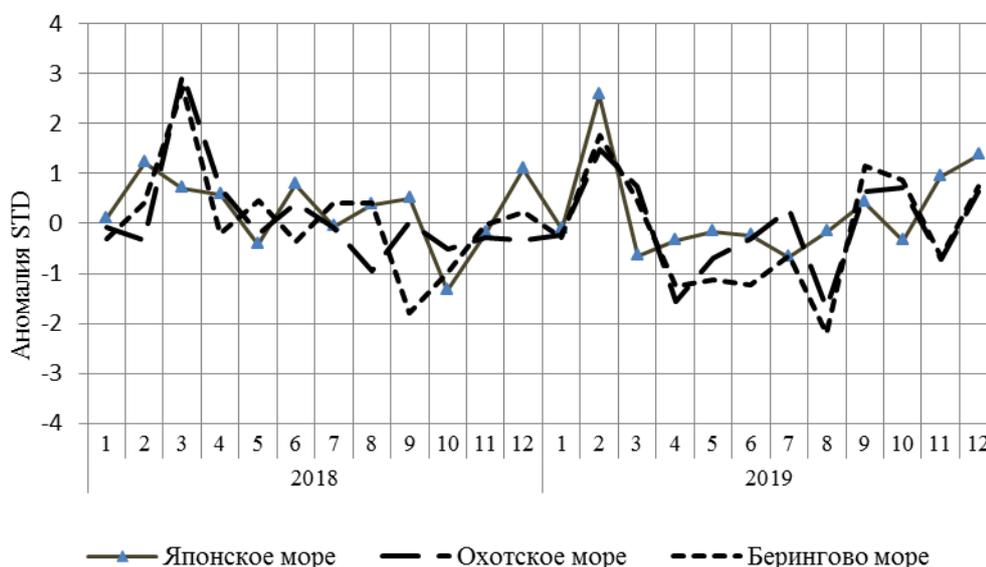


Рис. 5-1 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального зонального переноса воздуха с учетом знака ( $Kz$ ) в средней тропосфере над дальневосточными морями

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

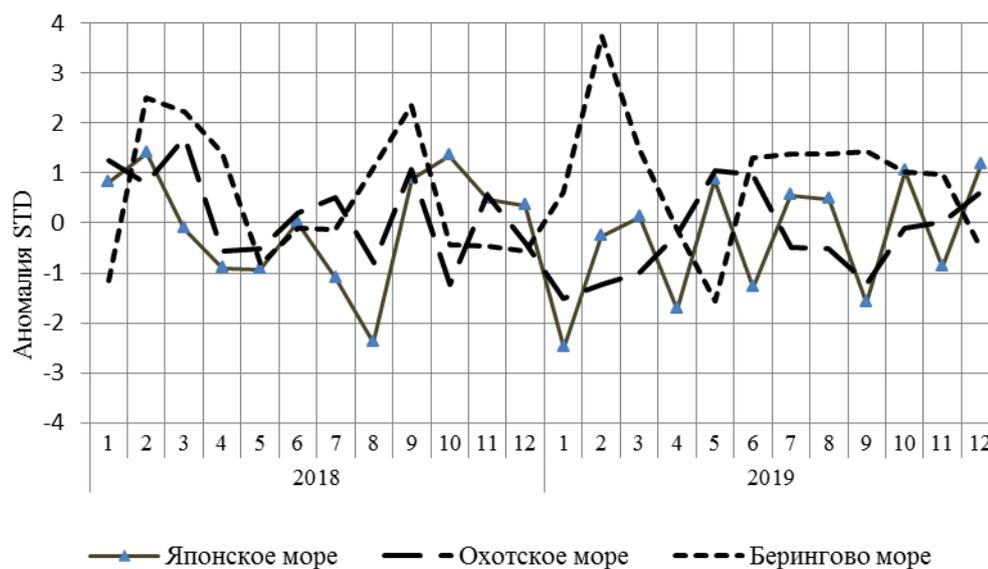


Рис. 5-2 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального меридионального переноса воздуха с учетом знака (Km) в средней тропосфере над дальневосточными морями

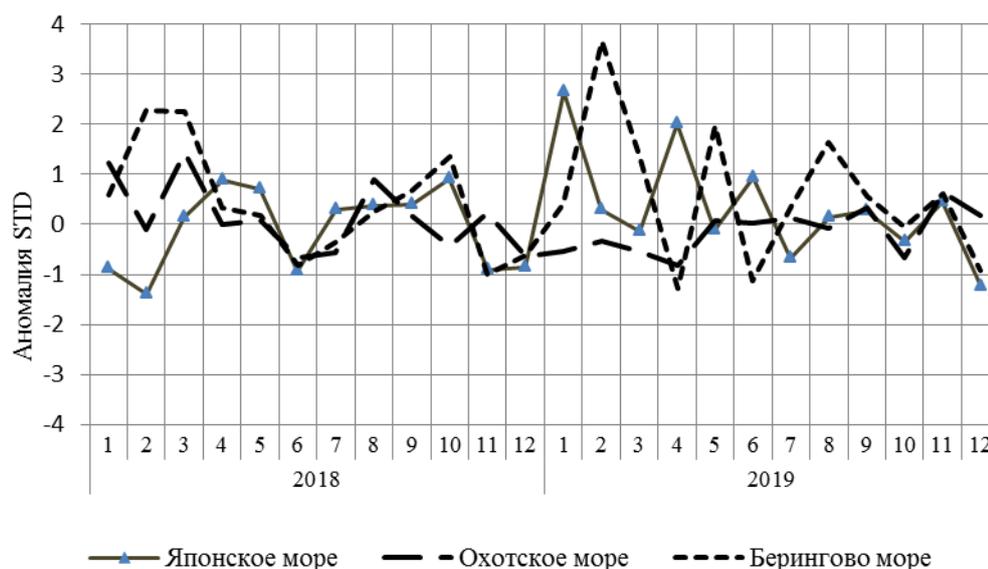


Рис. 5-3 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального меридионального переноса воздуха без учета знака (|Km|) в средней тропосфере над дальневосточными морями

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

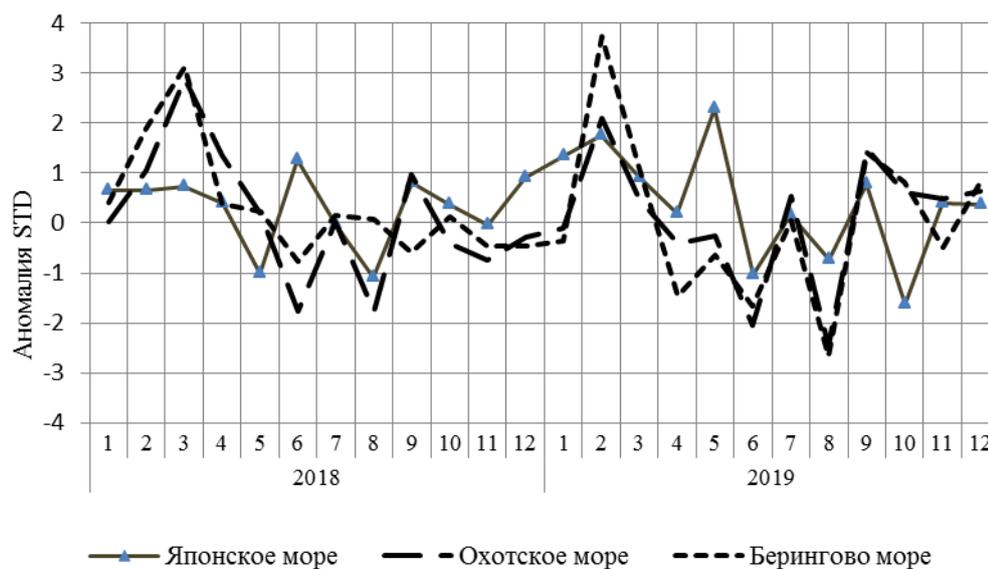


Рис. 5-4 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального зонального переноса воздуха с учетом знака ( $K_z$ ) в нижней тропосфере над дальневосточными морями

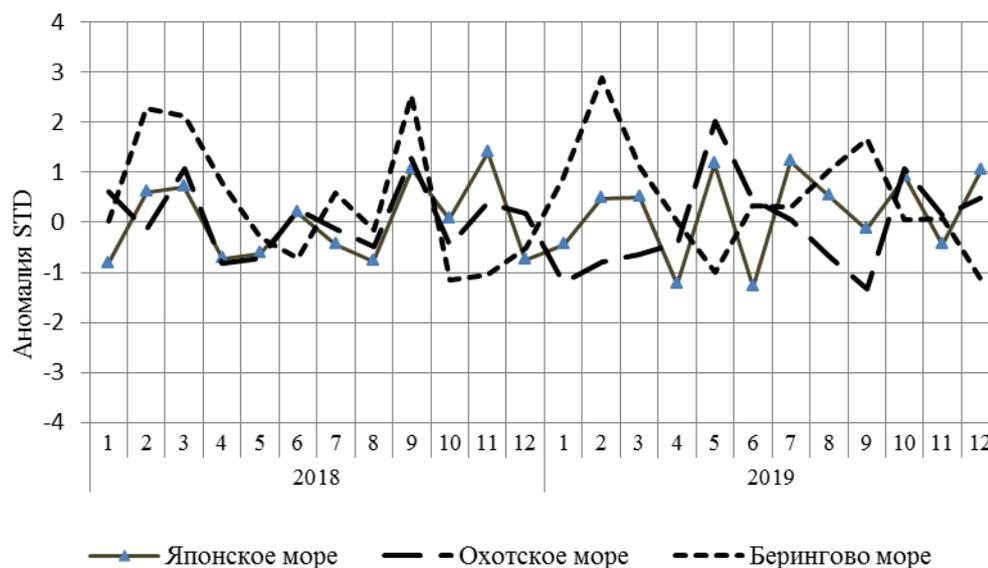


Рис. 5-5 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального меридионального переноса воздуха с учетом знака ( $K_m$ ) в нижней тропосфере над дальневосточными морями

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

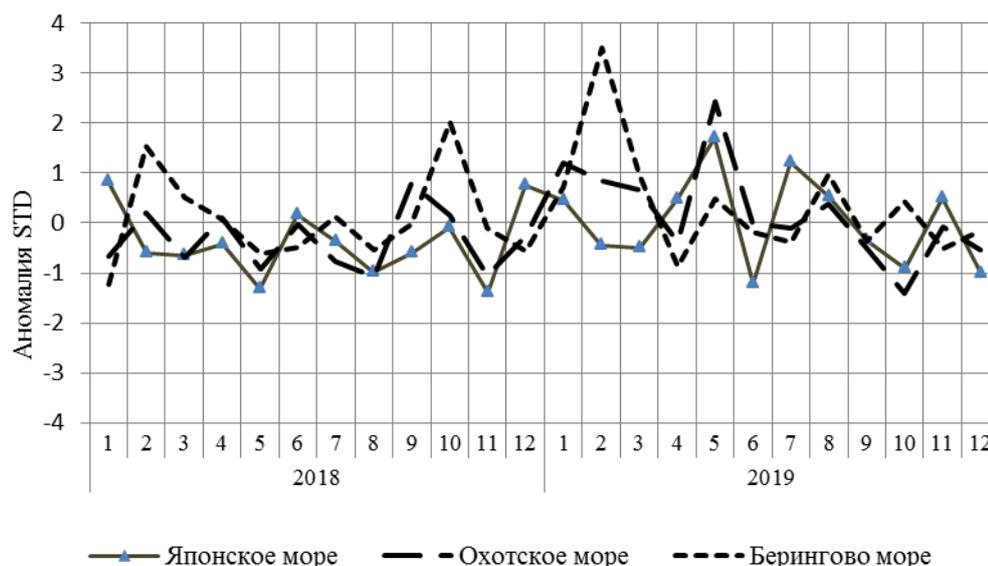


Рис. 5-6 Годовой ход стандартизованных аномалий индекса интегрального меридионального переноса воздуха без учета знака ( $|K_m|$ ) в нижней тропосфере над дальневосточными морями

### **Январь Японское море**

В январе интенсивность западно-восточного переноса воздуха над Японским морем в средней тропосфере была близка к норме, у поверхности земли превышала норму ( $K_z$  составляет  $-0,1STD$  и  $1,4STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений также была близка к норме в среднем слое тропосферы и превышала средние многолетние показатели в нижнем слое ( $K_z$  соответственно составляет  $0,1STD$  и  $1,3STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое господствовал перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в средней тропосфере над Японским морем был значительно сильнее обычного ( $|K_m|$  составляет  $2,6STD$ ), что определялось усилением северной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $-2,5STD$ ). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,5STD$ ), что определялось тоже усилением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-0,5STD$ ). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П. е. с. р. в целом за месяц интенсивность межширотного обмена во всем слое тропосферы превышала норму ( $|K_m|$  соответственно составляет  $1,5STD$  и  $1,8STD$  в среднем и нижнем слоях). При этом многолетний баланс между меридиональными компонентами оставался в пределах нормы ( $K_m$  составляет  $0,0STD$  и  $-0,2STD$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). В средней тропосфере и у земли преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

### **Охотское море**

Перенос воздуха с запада на восток над Охотским морем оставался господствующим в средней тропосфере (значение зонального индекса положительное), в нижнем слое преобладал перенос с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

Интенсивность зональных течений была близка к норме ( $K_z$  во всем слое составляет  $-0,1$ – $-0,2$ STD). В зоне  $50$ – $70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. в средней тропосфере преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение индекса положительное), у земли – с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное). Интенсивность западно-восточного переноса на высоте в этих широтах незначительно превышала норму, у поверхности земли – близка к норме ( $K_z$  соответственно составляет  $0,4$ STD и  $0,0$ STD в среднем и нижнем слоях тропосферы).

Интенсивность межширотного обмена над акваторией Охотского моря в среднем слое тропосферы была незначительно ниже нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,5$ STD), что определялось деградацией южной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $-1,5$ STD). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен был сильнее обычного ( $|K_m|$  составляет  $1,2$ STD), что обеспечено усилением северной составляющей ( $K_m$  составляет  $-1,2$ STD). Во всем слое преобладали воздушные течения с севера на юг (значения индексов отрицательные).

В зоне  $50$ – $70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. межширотный обмен в среднем слое тропосферы был близок к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,3$ STD), в нижнем – превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,9$ STD); многолетний баланс между меридиональными составляющими во всем слое тропосферы оставался в пределах нормы ( $K_m$  составляет  $0,0$ STD и  $-0,1$ STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные), в средней тропосфере это преобладание было незначительным.

### **Берингово море**

В течение месяца в средней тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение индекса положительное), его интенсивность близка к норме ( $K_z$  составляет  $-0,3$ STD). У поверхности земли сохранялся активный перенос с востока на запад (значение индекса отрицательное) с незначительным превышением нормы ( $K_z$  составляет  $-0,4$ STD).

Интенсивность межширотного обмена в тропосфере над акваторией моря незначительно превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $0,4$ STD и  $0,7$ STD в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), что определялось усилением южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $0,6$ STD и  $0,9$ STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

### **Февраль Японское море**

В феврале интенсивность западно-восточного переноса воздуха в тропосфере над Японским морем превышала норму, в среднем слое значительно ( $K_z$  составляет  $2,6$ STD и  $1,8$ STD в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П е. с. р. интенсивность зональных течений также была выше нормы ( $K_z$  соответственно составляет  $1,7$ STD и  $1,2$ STD в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое господствовал перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен и многолетний баланс между меридиональными компонентами переноса в средней тропосфере над Японским морем были близки к средним многолетним ( $|K_m|$  составляет  $0,3$ STD,  $K_m$  –  $-0,3$ STD). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,4$ STD), что определялось ослаблением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $0,5$ STD). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной  $35$ – $50^\circ$  с. ш. П е. с. р. в целом за месяц интенсивность межширотного обмена во всем слое тропосферы превышала норму ( $|K_m|$  соответственно

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

составляет 1,9STD и 1,0STD в среднем и нижнем слоях), что определялось усилением южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет 2,0STD и 1,8STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). В средней тропосфере преобладал перенос воздуха с юга (значение индекса  $K_m$  положительное), у земли – с севера (значение индекса отрицательное).

### **Охотское море**

Перенос воздуха с запада на восток над Охотским морем был преобладающим во всем слое тропосферы (значения зональных индексов положительные), с превышением нормы ( $K_z$  составляет 1,5STD и 2,1STD, соответственно для среднего и нижнего слоя тропосферы). Аналогичное распределение зональных индексов и для зоны 50–70° с. ш. над П. е. с. р. ( $K_z$  составляет 1,0STD и 2,1STD для среднего и нижнего слоя тропосферы, соответственно), что указывает на преобладание воздушных течений с запада на восток, превышающих норму.

Интенсивность межширотного обмена над акваторией Охотского моря в среднем слое тропосферы была близка к норме ( $|K_m|$  составляет -0,3STD), но многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу северной компоненты ( $K_m$  составляет -1,3STD). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен был сильнее обычного ( $|K_m|$  составляет 0,9STD), что обеспечено усилением северной составляющей ( $K_m$  составляет -0,8STD). Во всем слое преобладал перенос с севера на юг (значения индексов отрицательные).

В зоне 50–70° с. ш. над П. е. с. р. межширотный обмен во всем слое тропосферы значительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет 2,7STD и 3,6STD в среднем и нижнем слоях, соответственно), что в большей мере определялось усилением южной компоненты ( $K_m$  составляет 1,1STD и 0,6STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). В средней тропосфере преобладал перенос воздуха с юга (значение индекса положительное), в нижнем слое – с севера (значение индекса отрицательное).

### **Берингово море**

В течение месяца в тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность превышала норму, в нижней тропосфере значительно ( $K_z$  составляет 1,8STD и 3,7STD соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы).

Интенсивность межширотного обмена в тропосфере над акваторией моря тоже значительно превышала норму ( $|K_m|$  составляет 3,7STD и 3,5STD в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), что определялось усилением южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет 3,7STD и 2,9STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое в течение месяца преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

### **Март**

#### **Японское море**

В марте интенсивность западно-восточного переноса воздуха в тропосфере над Японским морем была незначительно слабее обычного в среднем слое и превышала норму у поверхности земли ( $K_z$  составляет -0,7STD и 0,9STD в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была близка к норме в средней тропосфере и превышала её в нижнем слое ( $K_z$  соответственно составляет 0,0STD и 1,2STD в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое господствовал перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

Межширотный обмен и многолетний баланс между меридиональными компонентами переноса в средней тропосфере над Японским морем были близки к средним многолетним ( $|K_m|$  составляет  $-0,1\text{STD}$ ,  $K_m - 0,1\text{STD}$ ). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ), что определялось ослаблением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $0,5\text{STD}$ ). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П е. с. р. в целом за месяц интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере превышала норму, в нижнем слое была близка к норме ( $|K_m|$  соответственно составляет  $0,9\text{STD}$  и  $0,3\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях). Многолетний баланс между меридиональными составляющими был близок к среднему многолетнему ( $K_m$  составляет  $-0,3\text{STD}$  и  $0,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

### **Охотское море**

В средней тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное) с незначительным превышением нормы ( $K_z$  составляет  $0,7\text{STD}$ ); в нижнем слое преобладал перенос с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное), и он был незначительно слабее обычного ( $K_z$  составляет  $0,5\text{STD}$ ). Для зоны  $50-70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. зональный индекс положителен в средней тропосфере, что «говорит» о преобладании переноса воздуха с запада на восток, его интенсивность незначительно превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,4\text{STD}$ ); в нижнем слое значение зонального индекса отрицательное, что указывает на преобладание воздушных течений с востока на запад, и восточные течения были слабее обычного ( $K_z$  составляет  $0,9\text{STD}$ ).

Интенсивность межширотного обмена над акваторией Охотского моря в среднем слое тропосферы была незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ), что определялось деградацией южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $-1,0\text{STD}$ ). В нижнем слое тропосферы межширотный обмен незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,7\text{STD}$ ), что обеспечено усилением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $-0,6\text{STD}$ ). Во всем слое преобладал перенос с севера на юг (значения индексов отрицательные).

В зоне  $50-70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. межширотный обмен во всем слое тропосферы превышал норму ( $|K_m|$  во всем слое составляет  $1,1\text{STD}$ ), при этом многолетний баланс между меридиональными компонентами в среднем слое был незначительно нарушен в пользу северной компоненты переноса, а в нижнем слое тропосферы близок к норме ( $K_m$  составляет  $-0,5\text{STD}$  и  $0,2\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

### **Берингово море**

В течение месяца в средней тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность незначительно превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,5\text{STD}$ ); в нижней тропосфере преобладающим стал перенос с востока (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность ниже средней многолетней ( $K_z$  составляет  $1,1\text{STD}$ ).

Интенсивность межширотного обмена в тропосфере над акваторией моря превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $1,4\text{STD}$  и  $1,0\text{STD}$  в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), что определялось усилением южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

1,5STD и 1,1STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всей тропосфере в течение месяца преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

**Апрель  
Японское море**

В апреле интенсивность западно-восточного переноса воздуха в тропосфере над Японским морем была в пределах нормы ( $K_z$  составляет  $-0,3STD$  и  $0,2STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была незначительно ниже нормы в средней тропосфере и близка к норме в нижнем слое ( $K_z$  соответственно составляет  $-0,4STD$  и  $0,3STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое господствовал перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем превышал норму, в нижнем слое незначительно ( $|K_m|$  составляет  $2,0STD$  и  $0,5STD$  в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), что определялось усилением северной составляющей переноса воздуха ( $K_m$  соответственно составляет  $-1,7STD$  и  $-1,3STD$  для средней и нижней тропосферы). Во всем слое сохранялся перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П. е. с. р. в среднем за месяц интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере превышала норму, в нижнем слое была близка к норме ( $|K_m|$  соответственно составляет  $1,2STD$  и  $-0,2STD$  в среднем и нижнем слоях). Многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу северной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $-1,1STD$  и  $-1,0STD$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всем слое преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

**Охотское море**

В средней тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-1,6STD$ ); в нижнем слое преобладал перенос с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное), и он был незначительно сильнее обычного ( $K_z$  составляет  $-0,4STD$ ). Для зоны  $50-70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. зональный индекс положителен в средней тропосфере, что «говорит» о преобладании переноса воздуха с запада на восток, его интенсивность в пределах нормы ( $K_z$  составляет  $-0,2STD$ ); в нижнем слое значение зонального индекса отрицательное, что указывает на преобладание воздушных течений с востока на запад, их интенсивность тоже близка к норме ( $K_z$  составляет  $0,3STD$ ).

Интенсивность межширотного обмена над акваторией Охотского моря в тропосфере была слабее обычного, в нижнем слое незначительно ( $|K_m|$  составляет  $-0,8STD$  и  $-0,4STD$  соответственно для среднего и нижнего слоев). Многолетний баланс между меридиональными составляющими был близок к норме в среднем слое тропосфере ( $K_m$  составляет  $-0,2STD$ ) и незначительно нарушен в пользу северной составляющей в нижней тропосфере ( $K_m$  составляет  $-0,4STD$ ). Во всем слое преобладал перенос с севера на юг (значения индексов отрицательные).

В зоне  $50-70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. межширотный обмен в средней тропосфере был незначительно слабее нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,7STD$ ), что определялось ослаблением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $0,9STD$ ); в нижнем слое интенсивность межширотного обмена тоже была слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,9STD$ ), что в большей мере определялось ослаблением северной компоненты ( $K_m$  составляет  $0,4STD$ ). В средней

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

тропосфере незначительно преобладал перенос с юга (значение индекса положительное), в нижнем слое – с севера (значение индекса отрицательное).

### **Берингово море**

В течение месяца в средней тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность была ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-1,3STD$ ); в нижней тропосфере преобладал перенос с востока (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность выше средней многолетней ( $K_z$  составляет  $-1,5STD$ ).

Интенсивность межширотного обмена в тропосфере над акваторией моря ниже средней многолетней ( $|K_m|$  составляет  $-1,3STD$  и  $-0,9STD$  в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), но многолетний баланс между меридиональными составляющими был близок к климатическому ( $K_m$  составляет  $-0,2STD$  и  $0,0STD$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). В средней тропосфере за месяц сложилось незначительное преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса положительное), у поверхности земли преобладающий поток – с севера (значение индекса отрицательное).

### **Май**

#### **Японское море**

В мае интенсивность западно-восточного переноса воздуха в тропосфере над Японским морем оставалась в пределах нормы в среднем слое и значительно её превышала в нижнем ( $K_z$  составляет  $-0,2STD$  и  $2,3STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была незначительно ниже нормы в средней тропосфере и близка к норме в нижнем слое ( $K_z$  соответственно составляет  $-0,7STD$  и  $0,0STD$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое господствовал перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в средней тропосфере над Японским морем был в пределах нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,1STD$ ), но многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу южной компоненты ( $K_m$  составляет  $0,8STD$ ); в нижнем слое межширотный обмен был сильнее обычного ( $|K_m|$  составляет  $1,7STD$ ), что определялось усилением южной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $1,2STD$ ). Во всем слое установился перенос воздуха с юга (значения индексов положительные), в среднем слое преобладание южной составляющей было незначительным.

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П. е. с. р. в среднем за месяц интенсивность межширотного обмена во всем слое тропосферы превышала норму, в нижнем слое значительно ( $|K_m|$  соответственно составляет  $1,4STD$  и  $2,3STD$  в среднем и нижнем слоях). Многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу северной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $-1,7STD$  и  $-2,3STD$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). Во всей тропосфере преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Охотское море**

В тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зонального индекса положительные), его интенсивность была незначительно слабее обычного ( $K_z$  составляет  $-0,7STD$  и  $-0,3STD$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). Для зоны  $50-70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. зональный индекс положителен в средней тропосфере, что свидетельствует о преобладании переноса воздуха с запада на

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

восток, его интенсивность незначительно ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-0,4\text{STD}$ ); в нижнем слое значение зонального индекса отрицательное, что указывает на преобладание воздушных течений с востока на запад, их интенсивность незначительно превышает норму ( $K_z$  составляет  $-0,6\text{STD}$ ).

Интенсивность межширотного обмена над акваторией Охотского моря в среднем слое тропосферы была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $0,1\text{STD}$ ), при этом многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу южной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $1,1\text{STD}$ ); в нижнем слое межширотный обмен значительно превышал средние многолетние показатели ( $|K_m|$  составляет  $2,4\text{STD}$ ), что определялось значительным усилением южной компоненты обмена ( $K_m$  составляет  $2,0\text{STD}$ ). Во всем слое установился перенос с юга на север (значения индексов положительные).

В зоне  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. межширотный обмен в средней тропосфере превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $1,0\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными составляющими не был нарушен ( $K_m$  составляет  $-0,1\text{STD}$ ); в нижнем слое интенсивность межширотного обмена также превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $1,4\text{STD}$ ), что в большей мере определялось усилением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-0,8\text{STD}$ ). Во всем слое тропосферы преобладал перенос с севера (значения индексов отрицательные).

### **Берингово море**

В течение месяца в средней тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность была ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-1,1\text{STD}$ ); в нижней тропосфере преобладал перенос с востока (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность незначительно превышала климатическую ( $K_z$  составляет  $-0,6\text{STD}$ ).

Интенсивность межширотного обмена в тропосфере над акваторией моря была выше нормы, в нижнем слое незначительно превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $2,0\text{STD}$  и  $0,5\text{STD}$  в среднем слое и у поверхности земли, соответственно), что определялось усилением вторжений с севера ( $K_m$  составляет  $-1,6\text{STD}$  и  $-1,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях, соответственно). В среднем за месяц сложилось преобладание переноса воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

### **Июнь**

#### **Японское море**

В июне интенсивность западно-восточного переноса воздуха в средней тропосфере над Японским морем оставалась в пределах нормы, в нижнем слое была ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-0,2\text{STD}$  и  $-1,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была также слабее обычного ( $K_z$  соответственно составляет  $-0,6\text{STD}$  и  $-1,1\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое преобладающим оставался перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в средней тропосфере над Японским морем превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,9\text{STD}$ ), что обеспечено усилением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $-1,3\text{STD}$ ); в нижнем слое межширотный обмен был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-1,2\text{STD}$ ), что определялось деградацией южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-1,3\text{STD}$ ). В среднем слое преобладал перенос воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое сохранилось преобладание южной составляющей (значение индекса положительное).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

Над умеренной зоной 35–50° с. ш. П е. с. р. в среднем за месяц интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы была близка к норме, в нижней тропосфере – ниже средних многолетних значений ( $|K_m|$  соответственно составляет 0,3STD и -0,8STD в среднем и нижнем слоях). Многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу северной компоненты переноса ( $K_m$  составляет -0,8STD и -0,7STD в среднем и нижнем слоях, соответственно). В средней тропосфере преобладал перенос воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга (значение индекса положительное).

#### **Охотское море**

В средней тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность была в пределах нормы ( $K_z$  составляет -0,3STD); в нижнем слое тропосферы преобладал перенос с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное), со значительным отклонением от нормы ( $K_z$  составляет -2,0STD). Для зоны 50–70° с. ш. над П е. с. р. зональный индекс положителен в средней тропосфере, что свидетельствует о преобладании переноса воздуха с запада на восток, но его интенсивность значительно ниже нормы ( $K_z$  составляет -3,3STD); в нижнем слое тропосферы значение зонального индекса отрицательное, что указывает на преобладание воздушных течений с востока на запад, их интенсивность превысила норму ( $K_z$  составляет -1,1STD).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря во всём слое тропосферы близок к норме ( $|K_m|$  составляет 0,0STD для средней и нижней тропосферы), многолетний баланс между меридиональными составляющими нарушен, в нижнем слое незначительно, в пользу южной составляющей переноса ( $K_m$  равен 1,0STD и 0,5STD для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). В среднем за месяц в средней тропосфере преобладали движения воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга на север (значение индекса положительное).

В зоне 50–70° с. ш. над П е. с. р. межширотный обмен в средней тропосфере был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет -0,4STD), многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет 0,9STD); в нижнем слое интенсивность межширотного обмена была близка к норме ( $|K_m|$  составляет 0,0STD), многолетний баланс нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет 1,9STD). В среднем за месяц в средней тропосфере незначительно преобладали движения воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга на север (значение индекса положительное).

#### **Берингово море**

В течение месяца в средней тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность была ниже нормы ( $K_z$  составляет -1,2STD); в нижней тропосфере преобладал перенос с востока (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность превышала климатическую ( $K_z$  составляет -1,7STD).

Интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере над акваторией моря была слабой ( $|K_m|$  составляет -1,1STD), что определялось деградацией северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет 1,3STD); у поверхности земли интенсивность межширотного обмена и баланс между меридиональными составляющими не нарушены ( $|K_m|$  составляет -0,2STD,  $K_m$  равен 0,3STD). В среднем за месяц во всем слое сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значения индексов положительные).

## **Июль**

### **Японское море**

В июле интенсивность западно-восточного переноса воздуха в средней тропосфере над Японским морем была незначительно ниже нормы, в нижнем слое близка к средним многолетним показателям ( $K_z$  составляет  $-0,7\text{STD}$  и  $0,2\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была близка к норме ( $K_z$  соответственно составляет  $-0,2\text{STD}$  и  $-0,3\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое преобладающим оставался перенос воздуха с запада на восток (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в средней тропосфере над Японским морем был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,7\text{STD}$ ), что обеспечено ослаблением северной составляющей переноса ( $K_m$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ); в нижнем слое межширотный обмен превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $1,2\text{STD}$ ), что определялось усилением южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $1,2\text{STD}$ ). Во всем слое преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

Над умеренной зоной  $35\text{--}50^\circ$  с. ш. П. е. с. р. в среднем за месяц интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,3\text{STD}$ ), многолетний баланс между меридиональными составляющими был нарушен в пользу южной компоненты переноса ( $K_m$  составляет  $0,7\text{STD}$ ). В нижней тропосфере межширотный обмен был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-1,1\text{STD}$ ), что определялось деградацией южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-1,4\text{STD}$ ). Во всем слое тропосферы преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

### **Охотское море**

В тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность незначительно превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,3\text{STD}$  и  $0,5\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). Для зоны  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. зональные индексы также положительны (в нижнем слое значение индекса невелико по абсолютному значению), что свидетельствует о преобладании переноса воздуха с запада на восток; интенсивность зональных течений незначительно превышала норму ( $K_z$  соответственно составляет  $0,6\text{STD}$  и  $0,3\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря во всем слое тропосферы был близок к норме ( $|K_m|$  составляет  $0,1\text{STD}$  и  $-0,1\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими незначительно нарушен лишь в средней тропосфере, в нижнем слое близок к норме ( $K_m$  равен  $-0,5\text{STD}$  и  $0,0\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). В среднем за месяц в средней тропосфере преобладали движения воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга на север (значение индекса положительное).

В зоне  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П. е. с. р. межширотный обмен в средней тропосфере был сильнее обычного ( $|K_m|$  составляет  $1,2\text{STD}$ ), в нижнем слое близок к средним многолетним показателям ( $|K_m|$  составляет  $0,0\text{STD}$ ); многолетний баланс между меридиональными компонентами близок к норме во всем слое ( $K_m$  соответственно составляет  $0,3\text{STD}$  и  $0,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). В среднем за месяц в средней тропосфере незначительно преобладали движения воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга на север (значение индекса положительное).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

### **Берингово море**

В течение месяца во всем слое тропосферы над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность была слабее обычного в среднем слое ( $K_z$  составляет  $-0,6\text{STD}$ ) и близка к норме в нижней тропосфере ( $K_z$  составляет  $0,0\text{STD}$ ).

Интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере над акваторией моря незначительно превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $0,4\text{STD}$ ), в нижнем слое наоборот, была незначительно ниже нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,4\text{STD}$ ). Многолетний баланс между меридиональными составляющими в средней тропосфере нарушен в пользу южной составляющей межширотного обмена ( $K_m$  составляет  $1,4\text{STD}$ ), у поверхности земли был близок к климатическому ( $K_m$  составляет  $0,3\text{STD}$ ). Во всем слое сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значения индексов положительные).

### **Август**

#### **Японское море**

В августе в средней тропосфере над Японским морем преобладал западно-восточный перенос воздуха, его интенсивность была близка к норме ( $K_z$  составляет  $-0,2\text{STD}$ ); в нижнем слое сложилось преобладание переноса воздуха с востока (значение зонального индекса отрицательное), что не соответствует норме ( $K_z$  составляет  $-0,7\text{STD}$ ). В зоне умеренных широт над П е. с. р. интенсивность зональных течений была близка к норме в средней тропосфере ( $K_z$  составляет  $-0,2\text{STD}$ ) и слабее обычного у поверхности земли ( $K_z$  составляет  $-1,2\text{STD}$ ). Перенос воздуха с запада на восток во всем слое оставался преобладающим (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем был близок к норме в среднем слое ( $|K_m|$  составляет  $0,1\text{STD}$ ) и незначительно активнее обычного в нижнем слое ( $|K_m|$  составляет  $0,5\text{STD}$ ). Многолетний баланс между меридиональными компонентами был незначительно нарушен усилением южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,5\text{STD}$  как в средней, так и в нижней тропосфере). Во всем слое преобладал перенос воздуха с юга (значения индексов положительные).

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы значительно превышала норму ( $|K_m|$  составляет  $2,6\text{STD}$ ), что в большей мере определялось усилением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-0,8\text{STD}$ ). В нижней тропосфере межширотный обмен был тоже активным ( $|K_m|$  составляет  $1,0\text{STD}$ ), многолетний баланс незначительно нарушен в пользу северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ). В средней тропосфере незначительно преобладал перенос с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга (значение индекса положительное).

#### **Охотское море**

В средней тропосфере над Охотским морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность ниже нормы ( $K_z$  составляет  $-1,7\text{STD}$ ). В нижнем слое тропосферы над Охотским морем преобладал воздушный перенос с востока (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность значительно превышала норму ( $K_z$  составляет  $-2,5\text{STD}$ ). Похожие тенденции сложились и в зоне  $50-70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. Зональный индекс положителен (преобладает перенос с запада на восток) для среднего слоя тропосферы и отрицательный для нижнего слоя (преобладает перенос с востока на запад). Западно-восточный перенос в средней тропосфере значительно слабее обычного, а с востока на запад в нижнем слое тропосферы

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

значительно превышает норму ( $K_z$  соответственно составляет  $-2,1\text{STD}$  и  $-2,0\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря в среднем слое тропосферы был близок к норме, а в нижнем незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $-0,1\text{STD}$  и  $0,4\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими незначительно нарушен в пользу северной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $-0,5\text{STD}$  и  $-0,7\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). В среднем за месяц в средней тропосфере преобладал перенос воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга на север (значение индекса положительное)

В зоне  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,3\text{STD}$ ), многолетний баланс между меридиональными компонентами незначительно нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,5\text{STD}$ ). В нижнем слое интенсивность меридиональных движений превысила средние многолетние показатели ( $|K_m|$  составляет  $1,0\text{STD}$ ), что определялось усилением южной составляющей ( $K_m$  составляет  $1,4\text{STD}$ ). В среднем за месяц во всем слое тропосферы незначительно преобладали движения воздуха с юга (значения индексов положительные).

#### **Берингово море**

В течение месяца в среднем слое тропосферы над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зонального индекса положительное), его интенсивность была значительно слабее обычного ( $K_z$  составляет  $-2,2\text{STD}$ ). В нижней тропосфере преобладал перенос воздуха с востока на запад (значение зонального индекса отрицательное), его интенсивность значительно превышала норму ( $K_z$  составляет  $-2,7\text{STD}$ ).

Межширотный обмен над акваторией моря превышал климатические показатели ( $|K_m|$  составляет  $1,6\text{STD}$  и  $1,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно), что определялось усилением южной составляющей обмена ( $|K_m|$  соответственно составляет  $1,4\text{STD}$  и  $1,0\text{STD}$  в среднем слое и у поверхности земли). Во всем слое сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значения индексов положительные).

#### **Сентябрь Японское море**

В сентябре в тропосфере над Японским морем преобладал западно-восточный перенос воздуха, его интенсивность превышала норму, в среднем слое незначительно ( $K_z$  составляет  $0,4\text{STD}$  и  $0,8\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). В зоне умеренных широт над П е. с. р. интенсивность зональных течений также была выше нормы ( $K_z$  составляет  $0,4\text{STD}$  и  $1,7\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). Перенос воздуха с запада на восток во всем слое оставался преобладающим (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем был близок к норме ( $|K_m|$  составляет  $0,3\text{STD}$  и  $-0,3\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). Многолетний баланс между меридиональными компонентами в средней тропосфере был нарушен усилением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-1,6\text{STD}$ ); в нижней тропосфере – близок к климатическому ( $K_m$  составляет  $-0,1\text{STD}$ ). Во всем слое установился перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

Над умеренной зоной 35–50° с. ш. П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы была незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,6\text{STD}$ ), что определялось ослаблением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,7\text{STD}$ ). В нижней тропосфере межширотный обмен был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-1,4\text{STD}$ ), что в большей мере определялось ослаблением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,6\text{STD}$ ). В средней тропосфере незначительно преобладал перенос воздуха с севера (значение индекса отрицательное), в нижнем слое – с юга (значение индекса положительное).

#### **Охотское море**

Над Охотским морем в тропосфере преобладал перенос воздуха с запада на восток (значение зональных индексов положительные), его интенсивность превышала климатическую, в среднем слое незначительно ( $K_z$  составляет  $0,6\text{STD}$  и  $1,5\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). Похожие тенденции сложились и в зоне 50–70° с. ш. над П е. с. р. Зональные индексы положительные (преобладает перенос с запада на восток), западно-восточный перенос интенсивнее обычного ( $K_z$  соответственно составляет  $0,7\text{STD}$  и  $0,9\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря был близок к норме в средней тропосфере и незначительно ниже нормы у поверхности земли ( $|K_m|$  составляет  $0,3\text{STD}$  и  $-0,5\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими нарушен в пользу северной составляющей обмена ( $K_m$  соответственно равен  $-1,2\text{STD}$  и  $-1,3\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). В среднем за месяц во всем слое тропосферы преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

В зоне 50–70° с. ш. над П е. с. р. интенсивность межширотного обмена во всем слое тропосферы была слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,7\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы), но многолетний баланс между меридиональными компонентами близок к норме ( $K_m$  составляет  $0,3\text{STD}$  во всем слое тропосферы). В среднем за месяц сложилось преобладание движений воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Берингово море**

В течение месяца в тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность превышала норму ( $K_z$  составляет  $1,2\text{STD}$  и  $1,4\text{STD}$  соответственно для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией моря в среднем слое тропосферы незначительно превышал норму, а в нижнем – был незначительно слабее средних многолетних показателей ( $|K_m|$  составляет  $0,6\text{STD}$  и  $-0,4\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы, соответственно). Многолетний баланс между меридиональными компонентами был нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  соответственно составляет  $1,4\text{STD}$  и  $1,7\text{STD}$  в среднем слое и у поверхности земли), что отмечалось и в августе. Во всей тропосфере сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значения индексов положительные).

#### **Октябрь**

##### **Японское море**

В октябре в тропосфере над Японским морем преобладал западно-восточный перенос воздуха, его интенсивность была близка к норме в среднем слое и ниже климатической у поверхности земли ( $K_z$  составляет  $-0,3\text{STD}$  и  $-1,6\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

слоях тропосферы). В зоне умеренных широт над П е. с. р. интенсивность зональных течений была слабее обычного во всем слое тропосферы ( $K_z$  составляет  $-0,8\text{STD}$  и  $-1,37\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). Перенос воздуха с запада на восток в этой широтной зоне оставался преобладающим (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем был слабее обычного, в среднем слое незначительно слабее ( $|K_m|$  составляет  $-0,4\text{STD}$  и  $-0,9\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы), что определялось ослаблением северной компоненты переноса воздуха ( $K_m$  соответственно составляет  $1,0\text{STD}$  и  $0,9\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). В средней тропосфере преобладал перенос воздуха с юга (значение индекса  $K_m$  положительное), в нижнем слое сохранилось преобладание переноса с севера (значение индекса отрицательное).

Над умеренной зоной  $35-50^\circ$  с. ш. П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,3\text{STD}$ ), многолетний баланс между меридиональными составляющими незначительно нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,6\text{STD}$ ). В нижней тропосфере межширотный обмен был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными составляющими соответствовал среднему многолетнему ( $K_m$  составляет  $0,0\text{STD}$ ). Во всем слое тропосферы над умеренной широтной зоной преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Охотское море**

Над Охотским морем в тропосфере сохранялся перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность незначительно превышала климатическую ( $K_z$  составляет  $0,7\text{STD}$  и  $0,6\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы, соответственно). Похожие тенденции сложились и в зоне  $50-70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. Зональные индексы положительные (преобладает перенос с запада на восток), западно-восточный перенос незначительно интенсивнее обычного ( $K_z$  соответственно составляет  $0,3\text{STD}$  и  $0,8\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря в тропосфере был слабым, в среднем слое незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,7\text{STD}$  и  $-1,4\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими не был нарушен в средней тропосфере ( $K_m$  равен  $-0,1\text{STD}$ ), в нижнем слое нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $1,1\text{STD}$ ). В среднем за месяц во всем слое тропосферы преобладал перенос воздуха с юга, в нижнем слое это преобладание было незначительным (значения индексов положительные).

В зоне  $50-70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в тропосфере была слабее обычного, в нижнем слое незначительно слабее ( $|K_m|$  соответственно составляет  $-1,4\text{STD}$  и  $-0,7\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы), что определялось ослаблением северной составляющей обмена ( $K_m$  соответственно составляет  $0,7\text{STD}$  и  $0,4\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). В среднем за месяц сложилось преобладание движений воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Берингово море**

В течение месяца в тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,9\text{STD}$  и  $0,8\text{STD}$  соответственно для среднего и нижнего слоев тропосферы).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

Межширотный обмен над акваторией моря в среднем слое тропосферы был близок к среднему многолетнему ( $|K_m|$  составляет 0,0STD), но многолетний баланс между меридиональными компонентами нарушен в пользу южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет 1,0STD). Межширотный обмен в нижней тропосфере незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет 0,4STD), но многолетний баланс между меридиональными компонентами был близок к среднему многолетнему ( $K_m$  составляет 0,0STD). В средней тропосфере сохранилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса  $K_m$  положительное), в нижнем слое установился перенос с севера (значение индекса  $K_m$  отрицательное).

**Ноябрь  
Японское море**

В ноябре в тропосфере над Японским морем преобладал западно-восточный перенос воздуха, его интенсивность превышала норму, в нижнем слое незначительно ( $K_z$  составляет 0,9STD и 0,4STD соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). В зоне умеренных широт над П. е. с. р. интенсивность зональных течений была близка к климатической во всем слое тропосферы ( $K_z$  составляет 0,3STD и 0,0STD соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). Перенос воздуха с запада на восток в этой широтной зоне оставался преобладающим (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет 0,5STD как в среднем, так и в нижнем слоях тропосферы), что определялось усилением северной компоненты переноса воздуха ( $K_m$  соответственно составляет -0,9STD и -0,5STD в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое тропосферы преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной 35–50° с. ш. П. е. с. р. интенсивность межширотного обмена и многолетний баланс между меридиональными составляющими в среднем слое тропосферы были близки к норме ( $|K_m|$  и  $K_m$  равны -0,2STD). В нижней тропосфере межширотный обмен был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет -0,7STD), что определялось ослаблением южной составляющей обмена ( $K_m$  составляет -0,8STD). Во всем слое тропосферы над умеренной широтной зоной преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

**Охотское море**

Над Охотским морем в тропосфере сохранялся перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность была незначительно слабее климатической в среднем слое ( $K_z$  составляет -0,7STD) и незначительно превышала норму у поверхности земли ( $K_z$  составляет 0,5STD). В зоне 50–70° с. ш. над П. е. с. р. в среднем слое тропосферы зональный индекс положителен (преобладает перенос с запада на восток), западно-восточный перенос был незначительно слабее обычного ( $K_z$  составляет -0,6STD); в нижнем слое зональный индекс отрицательный (преобладает перенос с востока на запад), его интенсивность близка к норме ( $K_z$  составляет -0,3STD).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря незначительно превышал норму в средней тропосфере и был близок к ней в нижнем слое ( $|K_m|$  составляет 0,6STD и -0,1STD для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими был близок к среднему многолетнему во всем слое тропосферы ( $K_m$  соответственно равен 0,0STD и 0,1STD для средней и нижней тропосферы). В среднем за месяц в средней тропосфере сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса положительное), в нижнем – с севера (значение индекса отрицательное).

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

В зоне 50–70° с. ш. над П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,2\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными составляющими нарушен в сторону преобладания переноса воздуха с юга ( $K_m$  равен  $1,4\text{STD}$ ); в нижнем слое межширотный обмен был незначительно слабее нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,4\text{STD}$ ), что определялось ослаблением южной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $-0,4\text{STD}$ ). В среднем за месяц в средней тропосфере сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса положительное), в нижнем – с севера (значение индекса отрицательное).

#### **Берингово море**

В течение месяца в тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность была незначительно слабее климатической ( $K_z$  составляет  $-0,7\text{STD}$  и  $-0,5\text{STD}$  соответственно для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией моря в среднем слое тропосферы незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,6\text{STD}$ ), что определялось усилением южной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $1,0\text{STD}$ ). Межширотный обмен в нижней тропосфере был незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными компонентами был близок к среднему многолетнему ( $K_m$  составляет  $0,1\text{STD}$ ). В средней тропосфере сохранилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса  $K_m$  положительное), в нижнем слое – с севера (значение индекса  $K_m$  отрицательное).

#### **Декабрь**

##### **Японское море**

В декабре в тропосфере над Японским морем преобладал западно-восточный перенос воздуха, его интенсивность превышала норму, в нижнем слое незначительно ( $K_z$  составляет  $1,4\text{STD}$  и  $0,4\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). В зоне умеренных широт над П е. с. р. интенсивность зональных течений также была выше средней многолетней во всем слое тропосферы ( $K_z$  составляет  $0,9\text{STD}$  и  $0,8\text{STD}$  соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы). Перенос воздуха с запада на восток в этой широтной зоне оставался преобладающим (значения индексов  $K_z$  положительные).

Межширотный обмен в тропосфере над Японским морем был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-1,2\text{STD}$  и  $-1,0\text{STD}$ , соответственно в среднем и нижнем слоях тропосферы), что определялось ослаблением северной компоненты переноса воздуха ( $K_m$  соответственно составляет  $1,2\text{STD}$  и  $1,0\text{STD}$  в среднем и нижнем слоях тропосферы). Во всем слое тропосферы сохранялся перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

Над умеренной зоной 35–50° с. ш. П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в среднем слое тропосферы были незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  равен  $-0,6\text{STD}$ ), что определялось ослаблением северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $0,5\text{STD}$ ). В нижней тропосфере межширотный обмен был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-1,3\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными составляющими близок к норме ( $K_m$  составляет  $0,3\text{STD}$ ). Во всем слое тропосферы над умеренной широтной зоной сохранилось преобладание переноса воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Охотское море**

Над Охотским морем в тропосфере сохранялся перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность незначительно

**Обзор гидрометеорологических процессов и оценки текущего состояния  
дальневосточных морей за 2019 год  
Индексы атмосферной циркуляции над дальневосточными морями**

---

превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,6\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы). В зоне  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. в среднем слое тропосферы зональный индекс положителен (преобладал перенос с запада на восток), его интенсивность близка к норме ( $K_z$  составляет  $-0,2\text{STD}$ ); в нижнем слое зональный индекс отрицательный (преобладал перенос с востока на запад), его интенсивность близка к норме ( $K_z$  составляет  $0,1\text{STD}$ ).

Межширотный обмен над акваторией Охотского моря в средней тропосфере был близок к норме, в нижнем слое – незначительно слабее обычного ( $|K_m|$  составляет  $0,2\text{STD}$  и  $-0,5\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы, соответственно); многолетний баланс между меридиональными составляющими незначительно нарушен в пользу южной составляющей обмена во всем слое тропосферы ( $K_m$  соответственно равен  $0,6\text{STD}$  и  $0,5\text{STD}$  для средней и нижней тропосферы). В среднем за месяц в средней тропосфере сложилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса положительное), в нижнем слое – с севера (значение индекса отрицательное).

В зоне  $50\text{--}70^\circ$  с. ш. над П е. с. р. интенсивность межширотного обмена в средней тропосфере была незначительно ниже нормы ( $|K_m|$  составляет  $-0,5\text{STD}$ ), что определялось ослаблением южной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $-0,7\text{STD}$ ); в нижнем слое межширотный обмен незначительно превышал норму ( $|K_m|$  составляет  $0,4\text{STD}$ ), что определялось усилением северной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $-0,7\text{STD}$ ). В среднем за месяц во всем слое тропосферы сложилось преобладание переноса воздуха с севера (значения индексов отрицательные).

#### **Берингово море**

В течение месяца в тропосфере над Беринговым морем преобладал перенос воздуха с запада на восток (значения зональных индексов положительные), его интенсивность превышала норму ( $K_z$  составляет  $0,8\text{STD}$  для среднего и нижнего слоев тропосферы).

Межширотный обмен над акваторией моря в среднем слое тропосферы был слабым ( $|K_m|$  составляет  $-0,9\text{STD}$ ), что в большей мере определялось ослаблением южной составляющей обмена ( $K_m$  равен  $-0,5\text{STD}$ ). Интенсивность межширотного обмена в нижней тропосфере была близка к норме ( $|K_m|$  составляет  $-0,2\text{STD}$ ), но многолетний баланс между меридиональными компонентами нарушен в пользу северной составляющей обмена ( $K_m$  составляет  $-1,1\text{STD}$ ). В средней тропосфере сохранилось преобладание переноса воздуха с юга (значение индекса  $K_m$  положительное), в нижнем слое – с севера (значение индекса  $K_m$  отрицательное).