

## 7 Особенности термического режима Арктики и Антарктики

За последние десятилетия уникальные материалы по термическому режиму атмосферы в Арктике получены на советских дрейфующих станциях «Северный полюс» (СП) и в Антарктике — в периоды советских антарктических экспедиций, которые ежегодно проводятся с 1956 г. Анализ этих материалов, выполненный Е. К. Федоровым, О. Г. Кричаком, С. С. Гайгеровым, В. А. Бугаевым, Г. М. Таубером, А. Ф. Трешниковым, Н. П. Русиным и др., показал, что термические режимы Арктики и Антарктики существенно различаются.

В Центральной Арктике наблюдаются два максимума средней месячной высоты тропопаузы ( $H$ ) — в июле (9,33 км) и декабре (9,23 км). Температура тропопаузы ( $T_H$ ) достигает максимума ( $-48,6^\circ\text{C}$ ) в июне и минимума ( $-63,6^\circ\text{C}$ ) в декабре. Как и в других районах, в Арктике возможны значительные отклонения  $H$  и  $T_H$  от средних.

Аэрологические наблюдения в Центральной Арктике показали, что термический режим полярной стратосферы тесно связан с ее радиационным режимом. Летом температура растет с высотой. Но уже в начале сентября встречаются случаи падения температуры с высотой в нижней стратосфере, в конце сентября такое распределение становится преобладающим. В октябре и ноябре наблюдается падение температуры в стратосфере, но тропопауза остается еще инверсионной или изотермической. Понижение температуры в стратосфере прекращается в середине марта, как только после окончания полярной ночи стратосфера начинает освещаться Солнцем.

Выше отмечалось отличие термического режима южного полушария от северного. Еще более существенны различия термических режимов Центральной Арктики и Антарктики. Обе области покрыты льдом, площадь которого равна 8—11 млн. км<sup>2</sup> в Арктике и около 14 млн. км<sup>2</sup> в Антарктике. Однако Антарктида — ледяной материк, окруженный океанами, а Центральная Арктика — водный бассейн, окруженный материками. Летом в Центральной Арктике образуются разводья, снег и лед интенсивно тают. Вследствие этого существенно различно альbedo подстилающей поверхности. Летом в Антарктиде альbedo равно 0,80—0,85, тогда как в Арктике оно составляет для тающего снега 0,68, для тающего льда 0,50, для снежниц 0,39 и для воды 0,08. Среднее значение альbedo паковых льдов в Арктике достигает 0,8—0,9 весной и убывает до 0,6 летом.

Средние месячные зимние (минимальные) температуры в средней тропосфере в Антарктике несколько ниже, чем в Арктике. Но так как летние (максимальные) температуры под влиянием материков в Арктике значительно выше, чем в Антарктиде, то и

амплитуда годового хода в Антарктике примерно в 2 раза меньше, чем в Арктике.

В нижней тропосфере под влиянием излучения ледяной поверхности (напомним, что коэффициент поглощения льда в инфракрасной области близок к единице) в Арктике и Антарктиде образуются мощные инверсии температуры.

В период с ноября по апрель в Арктике во всех случаях подъемов радиозондов (в 1955—1958 гг. их было больше 3800) наблюдалась инверсия температуры. В 77—87 % случаев инверсия начиналась от поверхности льда (приземная инверсия), в остальных случаях — на некоторой высоте (приподнятая инверсия). В летние месяцы (июнь—август) повторяемость инверсий также высока — 88—95 %, причем в 58—70 % случаев наблюдались приподнятые инверсии (в том числе в 9—14 % случаев с нижней границей выше 2 км). Средняя за месяц толщина  $h$  приземных инверсий составляет в Арктике около 1,5 км в феврале—марте и около 0,9 км в июле—августе. Средний вертикальный градиент температуры в инверсии близок к  $-1,6^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$  в феврале и к  $-0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$  в июле.

На антарктической станции Восток средняя за месяц разность температур в инверсии достигает максимума (около  $25^{\circ}\text{C}$ ) в июле—августе и минимума (около  $5^{\circ}\text{C}$ ) в декабре—январе. Среднее за год значение  $h$  составляет 772 м.

На береговых станциях (Мирный, Пионерская) приземные инверсии температуры образуются преимущественно (более чем в 70 % случаев) под влиянием стоковых ветров, приносящих холодный воздух из внутренних районов Антарктиды.

Термический режим образующейся над Антарктидой сравнительно тонкой (толщиной 300—400 м) пленки воздуха практически не подвержен влиянию океана. Так как радиационный баланс зимой отрицателен, а приток тепла на материках из глубинных слоев земли ничтожно мал, то именно на материках наблюдаются наиболее низкие температуры (табл. 12.13).

Таблица 12.13. Средние и экстремальные температуры воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) и наиболее холодных районах Земли.

Станция	Годы наблюдений	Высота над уровнем моря, м	Средние температуры за период			Экстремальные температуры	
			теплый	холодный	год	макс.	мин.
Оймякон (Якутия)	1930—1972	670	14,5	-50,1	-16,5	31,0	-67,7
Айсмитте (Гренландия)	1930—1931	3030	-11,2	-47,2	-30,2	-2,8	-64,8
Восток (Антарктида)	1958—1972	3488	-32,8	-69,8	-55,5	-21,0	-88,3

Самая низкая приземная температура, которая когда-либо регистрировалась у земной поверхности, составляет  $-89,2^{\circ}\text{C}$  (ст. Восток 21 июля 1983 г.). Отметим, что абсолютный минимум температуры (около  $-93^{\circ}\text{C}$ ) зафиксирован в стратосфере Антарктики.

Как показывает табл. 12.14, нижняя стратосфера Антарктики в зимнюю половину года значительно холоднее (разность температур достигает  $15-25^{\circ}\text{C}$ ), а летом несколько теплее (разность температур не превышает  $-2^{\circ}\text{C}$ ) стратосферы Центральной Арктики. Амплитуда годового хода температуры в нижней стратосфере Центральной Антарктики составляет  $41,3^{\circ}\text{C}$ , а Центральной Арктики — только  $24^{\circ}\text{C}$ , т. е. в этом слое имеет место обратное (по сравнению со средней тропосферой) соотношение между амплитудами.

Таблица 12.14. Средние месячные температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) нижней стратосферы (12—20 км)

Центральная Арктика		Центральная Антарктика		Разность	Центральная Арктика		Центральная Антарктика		Разность
месяц	температура	месяц	температура		месяц	температура	месяц	температура	
I	-65,0	VII	-80,5	15,5	VII	-41,0	I	-39,2	-1,8
II	-54,7	VIII	-79,5	24,8	VIII	-43,2	II	-41,1	-2,1
III	-54,3	IX	-78,2	23,9	IX	-47,4	III	-49,1	1,7
IV	-48,2	X	-65,7	17,5	X	-54,4	IV	-57,7	3,3
V	-43,7	XI	-46,6	2,9	XI	-60,9	V	-67,7	6,8
VI	-41,1	XII	-40,5	-0,6	XII	-68,3	VI	-74,2	5,9

Высота тропопаузы в Антарктике имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в середине зимы. Летом и осенью тропопауза в Антарктике ниже, чем в Арктике, зимой — наоборот.