

Влияние положения кромки морского льда в Арктике на температурную структуру атмосферного пограничного слоя

Хавина Е.М.^{1,2}, Репина И.А.²

¹Московский физико-технический институт, Москва

²Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Москва

Северная полярная область занимает особое место в современной климатической системе как индикатор происходящих изменений вследствие эффекта полярного усиления. Знаковым проявлением этих изменений является резкое увеличение свободной ото льда площади в Северном Ледовитом океане, произошедшее в начале 2000-х годов. Большая амплитуда наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата Арктики, а также существующие недостатки численных моделей климата и прогноза погоды обуславливают актуальность развития последних. С этим связана потребность в исследованиях физических процессов в климатической системе Арктики и, в частности, в атмосферном пограничном слое в прикромочной зоне морского льда. Состояние ледяного покрова во многом определяет тепловое взаимодействие между океаном и атмосферой в полярных регионах. Полярной зимой лед препятствует теплообмену, но при наличии участков открытой воды (полыней, разводий) из-за большой разницы температур вода-воздух турбулентные потоки тепла возрастают в десятки раз. Наиболее интенсивное взаимодействие атмосферы и океана в Арктике происходит в прикромочных зонах, особенно во время холодных вторжений – режимов натекания холодной воздушной массы на свободную ото льда поверхность океана. Но при этом температурная структура и динамика атмосферного пограничного слоя в этих районах изучена мало. Отдельные измерения проводились с самолетов и с использованием радиозондирования, но они не дают возможность детально исследовать влияния состояния подстилающей поверхности в Северном ледовитом океане на термическую структуру атмосферы. В данной работе используются данные непрерывного зондирования температуры пограничного слоя атмосферы в Арктике, полученные с использованием температурного метеорологического профилемера МТП-5 в осенний период во время научно-исследовательских рейсов в 2013 и 2015 гг. МТП-5 осуществляет дистанционное зондирование атмосферы с использованием микроволнового радиометра до высоты 1000 м с частотой 5 мин. Для описания структуры подстилающей поверхности использовались данные ледовых наблюдений с борта судна. Установлено, что температурная структура атмосферного пограничного

слоя существенно изменилась при переходе с открытой воды на лед и со льда на открытую воду. Влияние поверхности прослеживается до высоты около 1 км. Проведено статистическое исследование формирования инверсий над открытой водой и ледяными массивами, а также в переходных зонах. Сравнение данных о положении кромки, полученных во время судовых наблюдений с данными, восстановленными из спутниковых микроволновых измерений показали значительную неопределенность положения кромки льда в зависимости от использованного алгоритма. Это может быть основной причиной неадекватного воспроизведения характеристик атмосферного пограничного слоя в реанализах и моделях в прикромочных зонах.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 14-37-00053.

Литература:

1. *В. В. Иванов, В. А. Алексеев, Т. А. Алексеева, Н. В. Колдунов, И. А. Репина, А. В. Смирнов* Арктический ледяной покров становится сезонным? - ИССЛЕДОВАНИЕ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА - 2013 - №4 - с. 50-65;
2. *Е.М. Хавина, И.А. Репина* Дистанционное зондирование температуры атмосферного пограничного слоя в полярных районах - Труды 57-й научной конференции МФТИ с международным участием, посвященной 120-летию со дня рождения П.Л. Капицы - 2014