Международная научно-техническая конференция
«Системы контроля окружающей среды – 2020»
9 – 12 ноября 2020 г., Севастополь

ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНЕЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПАРАМЕТРОВ ТРОПОПАУЗЫ СЕВЕРНЫХ ШИРОТ

Шаркова С.А., Червяков М.Ю.

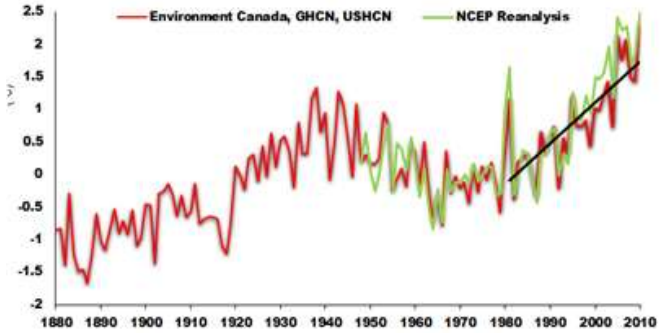
ФГБОУ ВО Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия

Аэрологические станции, используемые для анализа тропопаузы

(составлено автором)

Индекс станции	Название станции	Широта, град	Долгота, град	Высота над у.м., м
23205	Нарьян-Мар	67.63 с.ш	53.03 в.д.	12
25123	Черский	68.75 с.ш.	161.28 в.д.	28
04417	GEOSummit, Гренландия	72.57 с.ш.	38.45 з.д.	3255

Изменение температуры в Арктике (60 – 90 ,°N)



Станция о. Гренландия

АМСГ Нарьян - Мар

Станция Северо - Восток, Черский

Для получения профиля вертикального распределения температуры и влажности в Гренландии использовались стандартные радиозонды Vaisala, на станциях «Нарьян-Мар» и «Черский» – радиозонды типа МРЗ

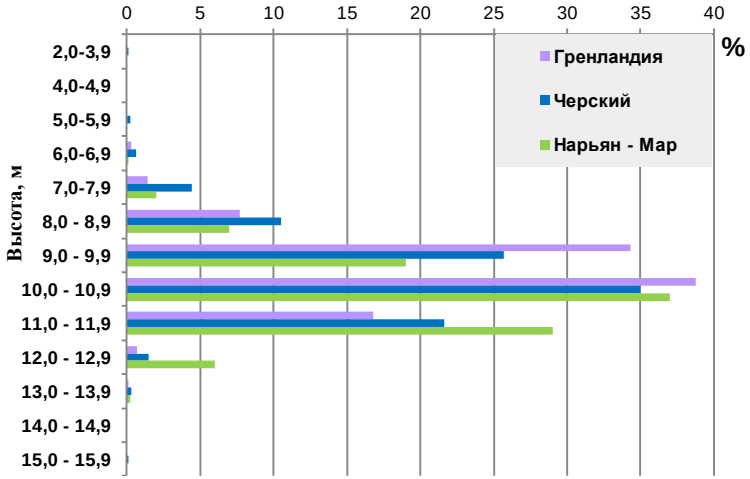
Зона полетов самолетов.
Фото взято с сайта www.Flightradar24.com

Наземная сеть радиозондирования

Радиозонд Vaisala

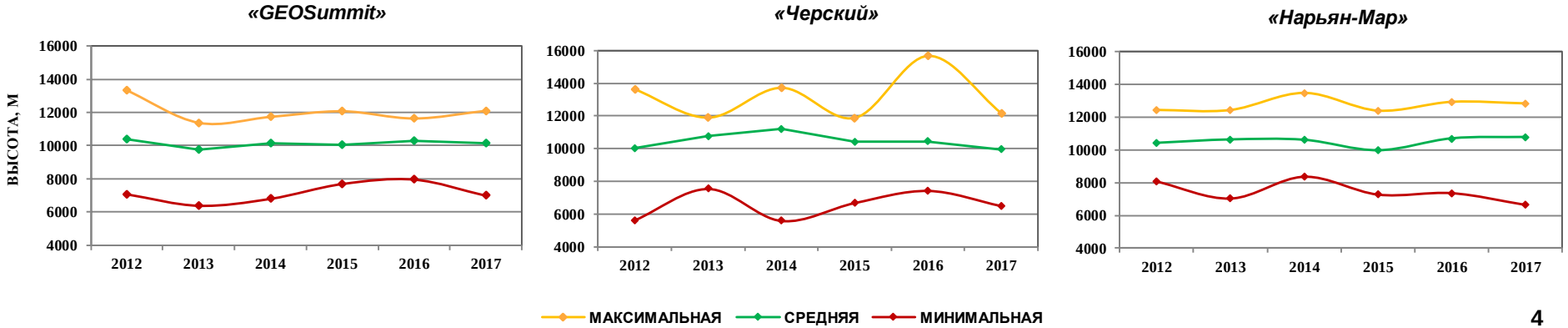
Радиозонд типа МРЗ

Высота тропопаузы в летний период 2012-2017 гг. (составлено автором)

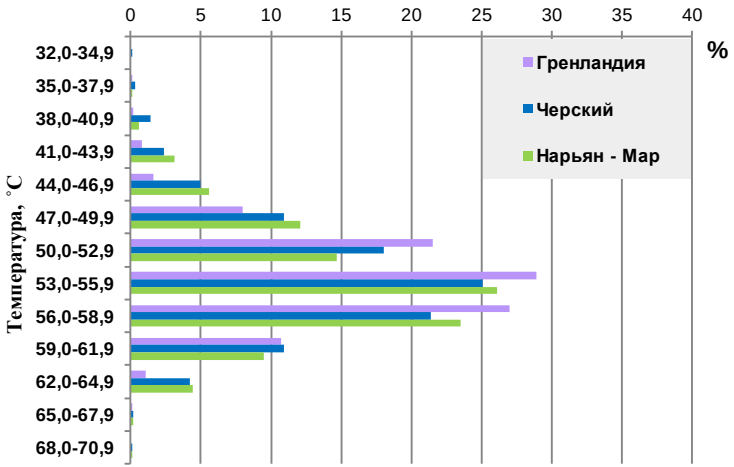


Высота, м		Годы					
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*
GEOSummit	максимальная	13317	11370	11725	12062	11630	12093
	минимальная	7076	6385	6803	7701	7964	6987
	средняя	10382	9747	10153	10040	10294	10125
Черский	максимальная	13612	11882	13710	11865	15666	12146
	минимальная	5618	7537	5573	6676	7419	6486
	средняя	10025	10757	11197	10399	10430	9951
Нарьян-Мар	максимальная	12430	12429	13447	12390	12915	12821
	минимальная	8061	7039	8349	7274	7361	6655
	средняя	10415	10619	10597	9968	10687	10768

Ход высоты тропопаузы в летний период 2012-2017 гг (составлено автором)

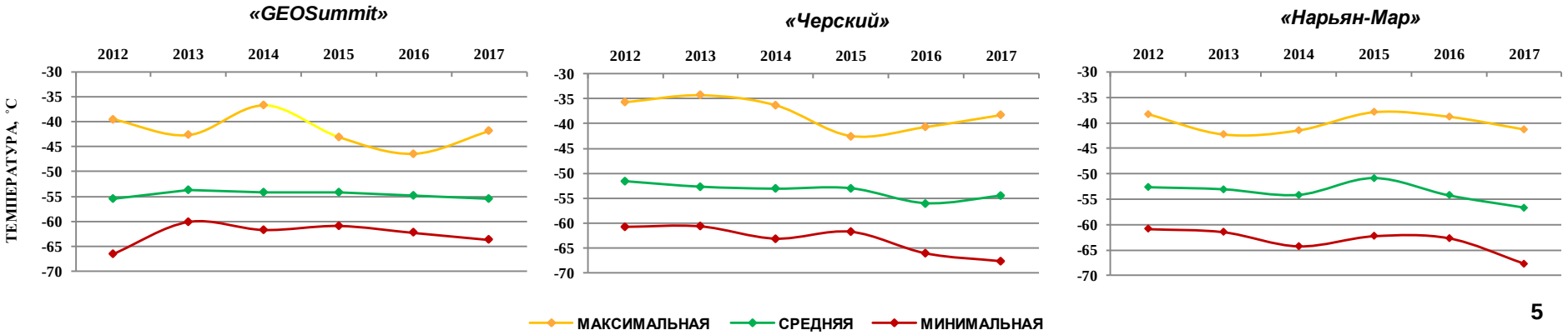


Температура на уровне тропопаузы в летний период 2012-2017 гг. (составлено автором)



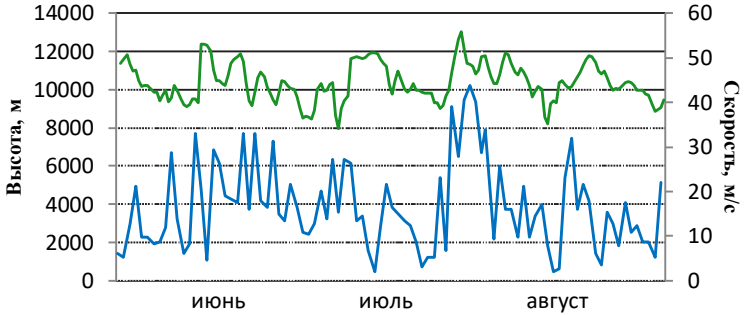
Температура, °С		Годы					
		2012	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*
GEOSummit	максимальная	-39,5	-42,7	-36,7	-43,1	-46,5	-41,9
	минимальная	-66,5	-60,1	-61,7	-60,9	-62,3	-63,7
	средняя	-55,4	-53,7	-54,2	-54,2	-54,9	-55,5
Черский	максимальная	-35,7	-34,3	-36,3	-42,5	-40,7	-38,3
	минимальная	-60,7	-60,6	-63,1	-61,7	-66,1	-67,7
	средняя	-51,6	-52,7	-53,1	-53,0	-56,0	-54,5
Нарьян-Мар	максимальная	-38,3	-42,3	-41,5	-37,9	-38,8	-41,3
	минимальная	-60,9	-61,5	-64,3	-62,3	-62,7	-67,7
	средняя	-52,7	-53,1	-54,2	-50,9	-54,3	-56,7

Ход температуры в летний период 2012-2017 гг (составлено автором)

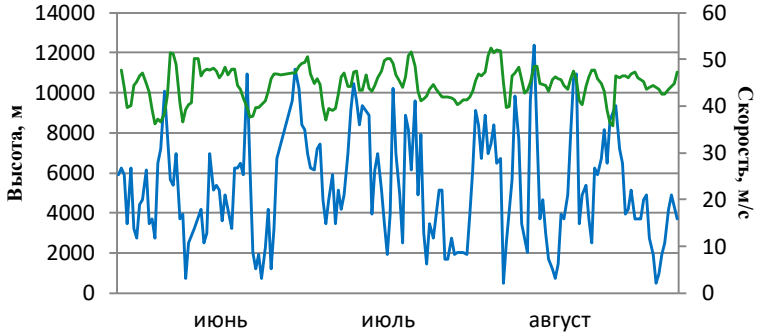


Временная изменчивость высоты тропопаузы и скорости ветра на ее уровне в летний период 2012 года

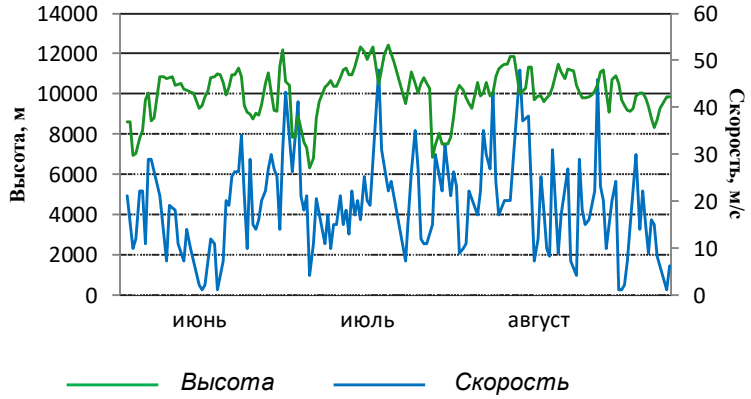
«Черский»



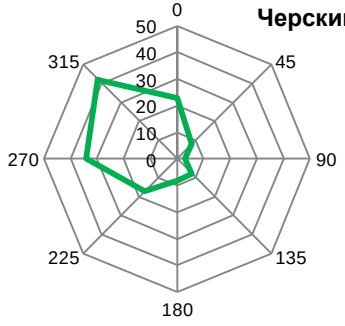
«Нарьян-Мар»

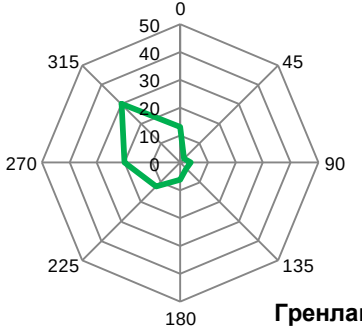


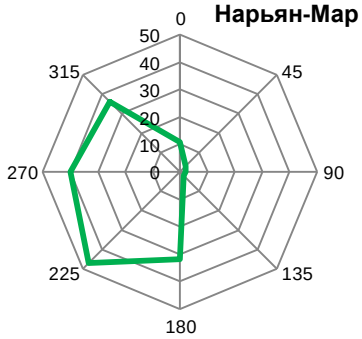
«GEOSummit»



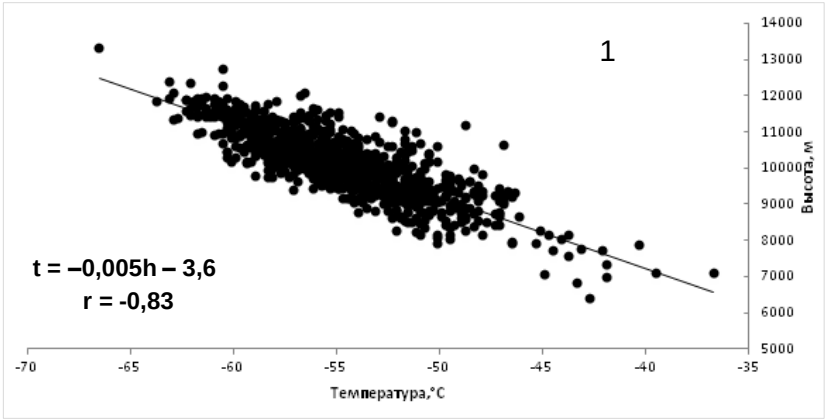
Направление ветра на уровне нижней границы тропопаузы 2012 г (июнь, июль, август)

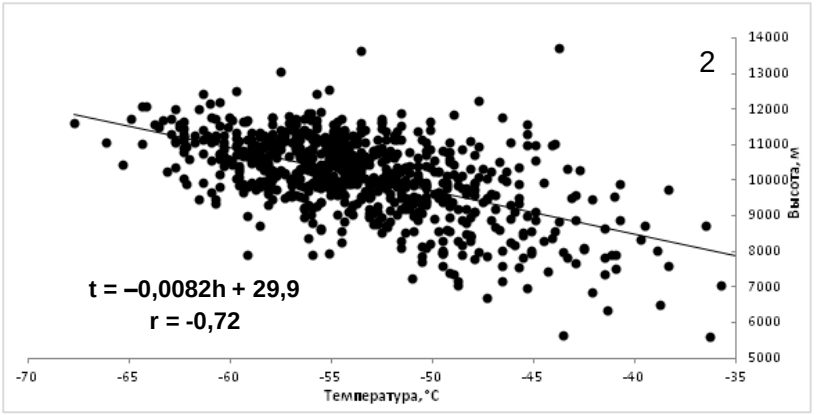


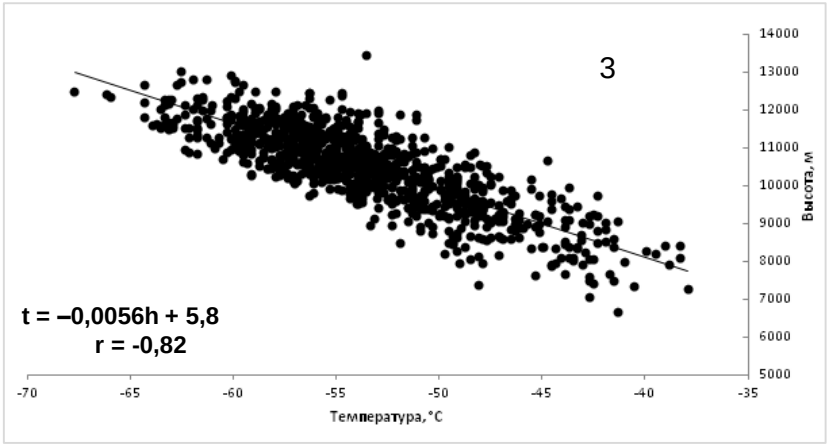




Связь высоты тропопаузы и температуры на ее уровне 2012–2017 г (июнь - август)







*Коэффициент корреляции для обсерватории «GEOSummit» (**1**): -0,83, для станции «Черский» (**2**): -0,72, и для станции «Нарьян-Мар» (**3**): - 0,82. Знак минус перед коэффициентом корреляции указывает на то, что с ростом высоты температура тропопаузы понижается.*

Основные выводы работы:

1. Изменение высоты тропопаузы зависит от месяца года, синоптических условий и времени запуска радиозонда. Сезонный ход температуры нижней границы тропопаузы согласуется с сезонными изменениями высоты тропопаузы.

2. В зависимости от особенностей распределения температуры в тропосфере, вертикального градиента температуры и значений высоты нижней границы тропопаузы температура на ее уровне может сильно варьировать, чем выше располагается тропопауза, тем ниже значения температуры на ее уровне.

3. Изменение высоты тропопаузы зависит от месяца года, синоптических условий и времени запуска радиозонда. Сезонный ход температуры нижней границы тропопаузы согласуется с сезонными изменениями высоты тропопаузы.

4. Эмпирические уравнения взаимосвязи, средние для летнего сезона 2012–2017 гг. имеют вид:
   $t = –0,005h – 3,6$ для обсерватории «GEOSummit»,
   $t = –0,0082h + 29,9$ для станции «Черский»,
   $t = –0,0056h + 5,8$ для станции «Нарьян-Мар».
   (t – температура воздуха на уровне нижней границе тропопаузы, °C, h – высота нижней границы тропопаузы, м)