

УДК 551.553.2(479.2)

Н. И. КВАРАЦХЕЛИА

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА В ТРОПОСФЕРЕ
И НИЖНЕЙ СТРАТОСФЕРЕ НАД ЗАКАВКАЗЬЕМ

Ветер над поверхностью Земли и в нижних слоях атмосферы в условиях Закавказья меняется в широких пределах—от штилевого состояния до ураганных ветров, в особенности при вторжении холодных воздушных масс.

Рассмотрим изменение средней скорости ветра в свободной атмосфере, по данным аэрологических наблюдений в 4-х пунктах Закавказья. Как видно из рис. 1, в Сухуми средняя скорость ветра возрастает почти линейно от поверхности Земли до уровня 9 км во все сезоны года.

Зимой максимальное значение средней скорости ветра над Сухуми приходится на высоту 9 км и равно 22 м/сек. В октябре максимальная скорость—20,2 м/сек отмечается на высоте 10,5 км, а в апреле она равна 18,8 м/сек на высоте 10 км.

Наибольшей величины средние значения скорости ветра достигают летом на высоте 12 км, составляя 37,5 м/сек. Объясняется это тем, что, как видно из табл. 1, в слое 9—17 км летом над умеренными широтами величины горизонтальных градиентов температуры воздуха и, следовательно, горизонтальные градиенты давления резко возрастают по сравнению с их значением зимой и в переходные сезоны года. С переходом в нижнюю стратосферу, в связи с изменением с высотой горизонтальных градиентов температуры и давления наблюдается уменьшение средних значений скорости ветра. Особенно интенсивно это явление происходит над Сухуми в июле на высотах 13—18 км. В этом месяце минимальное значение 8,2 м/сек достигается на высоте 21 км. Почти на этой же высоте отмечается минимальное значение средней скорости ветра в апреле (8,7 м/сек). В октябре минимальное значение наступает на высоте 20,5 км (12 м/сек.).

В январе в слое 11,5—19 км скорость ветра остается более или менее постоянной и изменяется в пределах 17,5—18,5 м/сек.

С 21 км средние скорости ветра над Сухуми во все рассмотренные месяцы медленно возрастают. Сравнение средних значений скорости ветра по сезонам года для слоев стратосферы над Сухуми показывает, что они значительно больше зимой, чем в остальные сезоны года.

Резко пониженные значения средней скорости ветра над Сухуми летом в слоях атмосферы выше 18—20 км объясняются тем, что выше 20 км над полушарием в атмосфере возникает восточный перенос.

Таблица 1

Средние горизонтальные градиенты температуры ($\gamma/100$ км)
между Тбилиси и Москвой

Месяцы	В ы с о т а, к м																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Январь	0,48	0,32	0,25	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,16	0,12	0,06	0,01	0,05	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,17	0,19	0,19	0,19
Апрель	0,27	0,23	0,21	0,20	0,19	0,20	0,18	0,11	0,01	0,08	0,02	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,03	-0,02	0,00	0,02
Июль	0,32	0,23	0,19	0,24	0,22	0,26	0,29	0,37	0,42	0,46	0,42	0,24	0,04	-0,15	-0,25	-0,34	-0,41	-0,42	-0,43	-0,32	-0,25	-0,22	-0,19	-0,16	-0,14
Октябрь	0,34	0,25	0,24	0,24	0,24	0,22	0,25	0,23	0,23	0,17	0,08	-0,02	-0,05	-0,07	-0,07	-0,05	-0,08	-0,07	-0,04	0,01	0,05	0,09	0,12	0,12	0,13

Режим скорости ветра в центральной части Закавказья характеризуется данными аэрологической станции Тбилиси.

Над Тбилиси (рис. 2) во все рассмотренные месяцы, кроме июля, скорость воздушных потоков нарастает с высотой от поверхности Земли. В июле, в первом трехкилометровом слое, скорость ветра уменьшается с высотой.

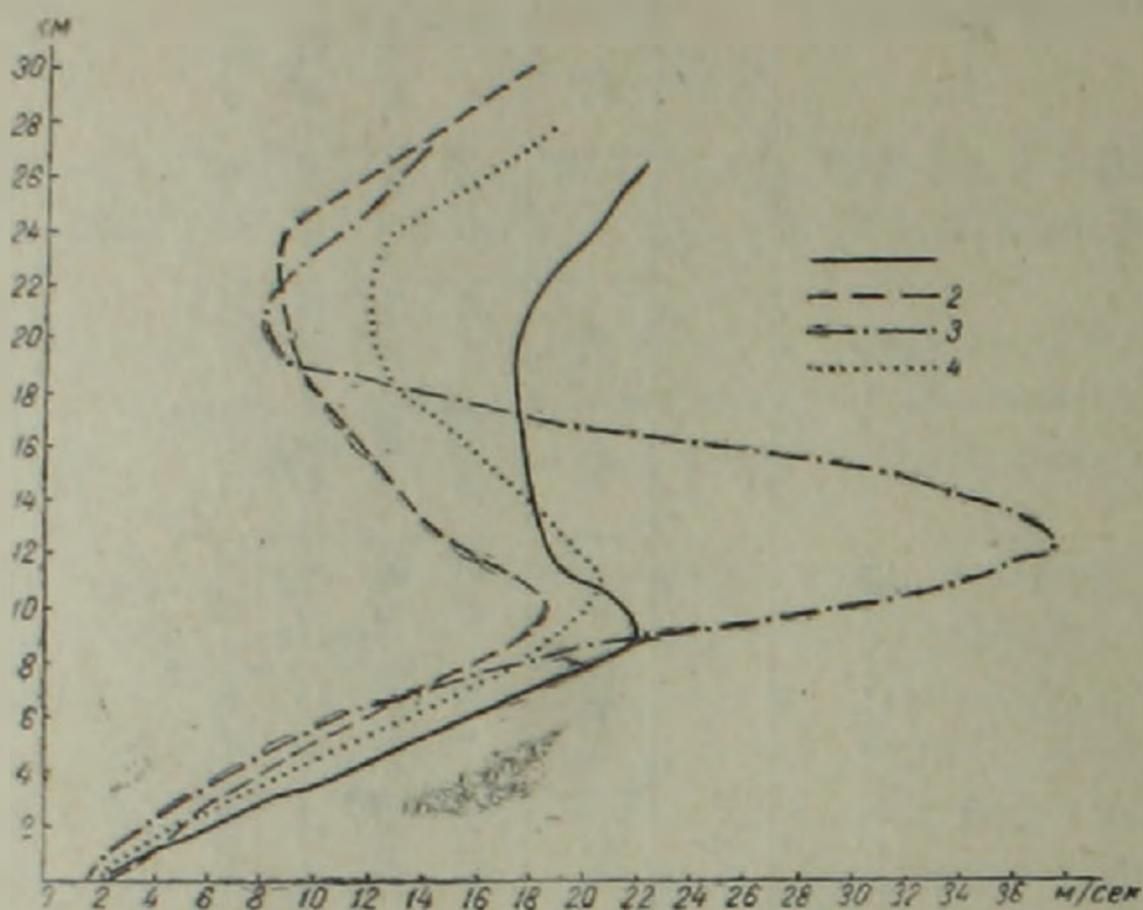


Рис. 1. Распределение средней скорости ветра м/сек над Сухуми. Январь (1), апрель (2), июль (3), октябрь (4).

Убывание с высотой средней скорости ветра над Тбилиси летом объясняется тем, что в это время года здесь развивается горно-долинная циркуляция. В зоне переходного слоя от местной циркуляции атмосферы к ветрам, характерным для макроциркуляции, отмечаются изменения направления ветра почти на противоположное с резким уменьшением скорости ветра в слое обращения ветра. Это нашло свое отражение в изменении средних величин скорости ветра над Тбилиси в слое 2—3 км. В июле с высоты 3 км происходит рост скорости ветра до 12 км, где она достигает максимального значения 34 м/сек.

В октябре и январе над Тбилиси максимальные значения скорости ветра отмечаются на высотах 13,5 и 11,5 км и равны 21 м/сек.

В апреле максимум наблюдается на высоте 10,3 км и составляет 18,5 м/сек. После достижения максимального значения с высотой величины скорости ветра начинают убывать и достигают абсолютного минимума в апреле на высоте 20,5 км (8,5 м/сек).

Как и в Сухуми, в июле средние максимальные скорости ветра наблюдаются на высотах 13—14 км и составляют ~36 м/сек. В октябре на высоте 24 км средние скорости равны 11,5 м/сек, а в январе почти на той же высоте они равны 16,5 м/сек.

После достижения минимальных значений средние скорости ветра начинают медленно возрастать. Как видим, годовой ход величины средней скорости ветра на высотах над Тбилиси аналогичен ходу скорости ветра над районом Сухуми.

Режим средней скорости ветра на высотах над южными районами Закавказья характеризуется данными аэрологической станции Еревана (рис. 3).

В отличие от Тбилиси и Баку в районе Еревана до 2—3 км над уровнем моря средние скорости ветра сравнительно небольшие, что объясняется особенностями физико-географических условий.

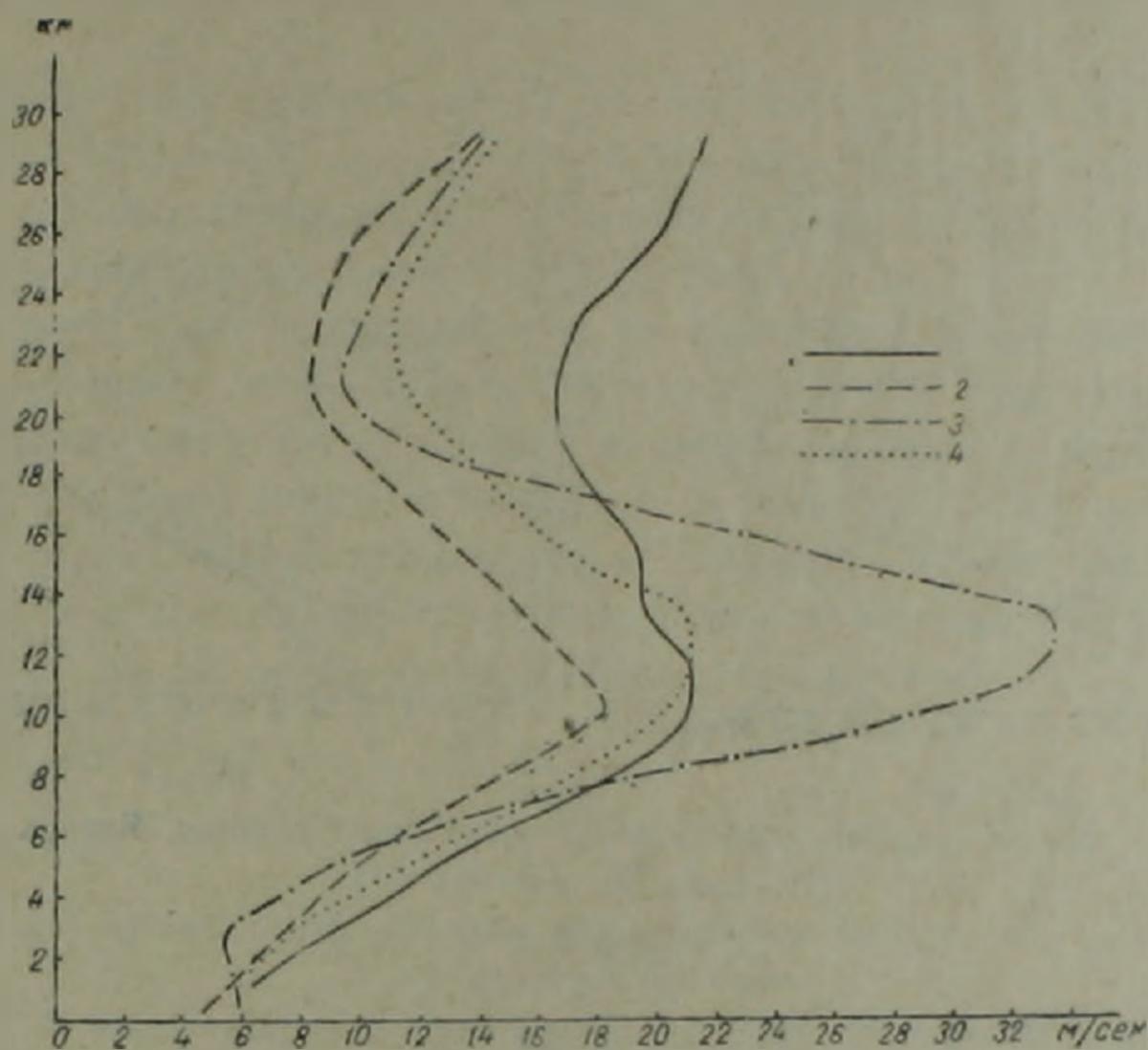


Рис. 2. Распределение средней скорости ветра м/сек над Тбилиси. Январь (1), апрель (2), июль (3), октябрь (4).

В вышележащих слоях скорости ветра над этими пунктами почти выравниваются, достигая максимального значения в январе 24,5 м/сек на высоте 13,5 км. Весенний максимум равен 20,2 м/сек и расположен на высоте 10,4 км. В октябре максимум находится на высоте 12—14 км и составляет 13,5 м/сек.

После достижения максимального значения средняя скорость ветра начинает убывать с высотой. Таким образом, над Ереваном, так же как и над другими пунктами Закавказья, максимальные величины скорости воздушного потока наблюдаются около тропопаузы, причем наибольшей величины средняя скорость достигает в июле, составляя 30,5 м/сек на высоте 13 км. В стратосфере над Ереваном, как и над Тбилиси, минимум средней скорости ветра наблюдается весной (апрель).

Рассмотрим изменения скорости ветра с высотой по данным аэрологического пункта Баку — в восточной части Закавказья. В этом районе под влиянием рельефа Главного Кавказского хребта формируется так называемый «Бакинский норд», который характеризуется сравнительно повышенными скоростями ветра в нижнем километре над поверхностью Земли.

Из рис. 4 следует, что в январе средняя скорость ветра на высоте 1 км равна 9,8 м/сек, что почти в 5 раз больше, чем над Ереваном на той же высоте.

Расхождение в средних скоростях ветра в июле меньше, но все же на высоте 1 км средняя скорость ветра в Баку в 2 раза больше, чем над Ереваном.

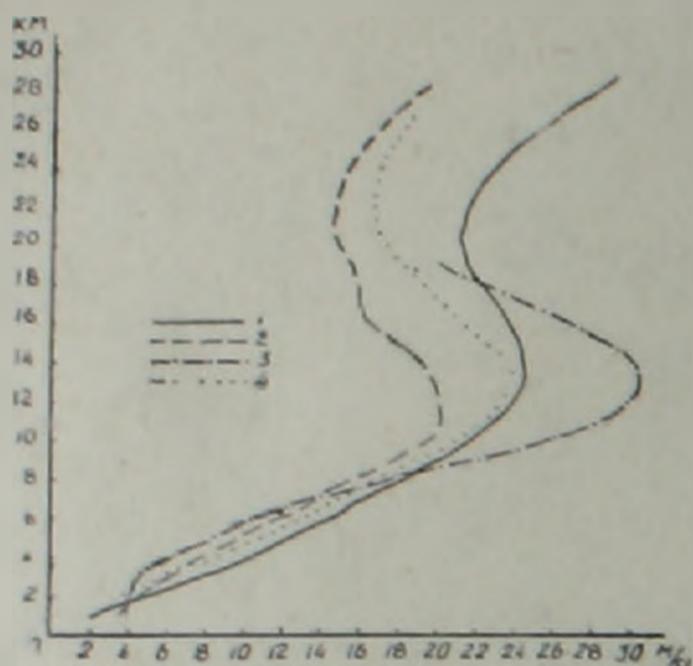


Рис. 3

Рис. 3. Распределение средней скорости ветра м/сек над Ереваном. Январь (1), апрель (2), июль (3), октябрь (4).

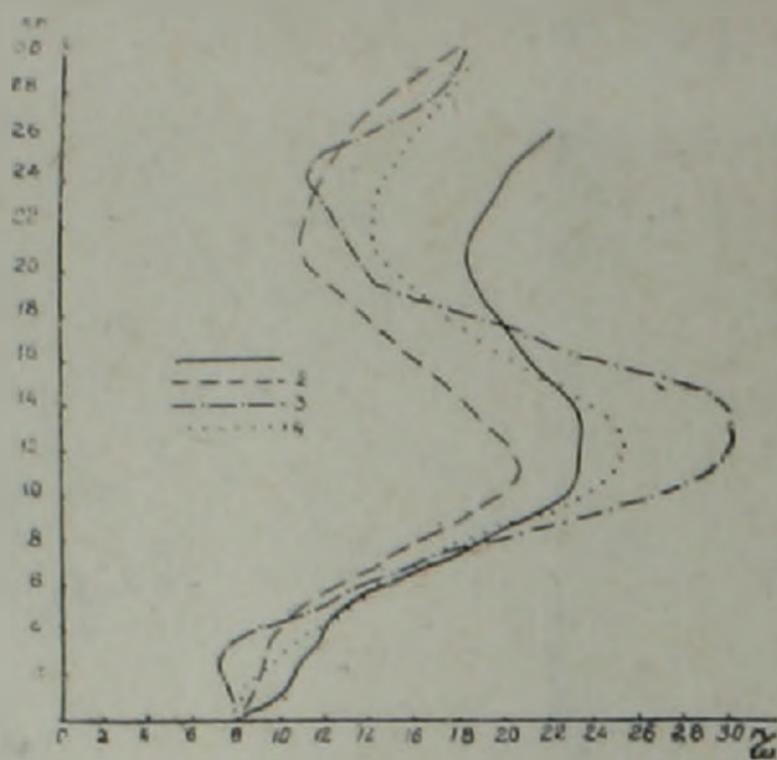


Рис. 4

Рис. 4. Распределение средней скорости ветра м/сек над Баку. Январь (1), апрель (2), июль (3), октябрь (4).

Над Баку, так же как и над Тбилиси, в первом трехкилометровом слое летом (июль) скорость уменьшается с высотой. В дальнейшем средняя скорость ветра в этом месяце увеличивается с высотой и достигает максимального значения 30 м/сек на высоте 12,5 км.

В апреле максимальная скорость ветра на высоте 11 км составляет 20,5 м/сек. В октябре и январе максимум скорости ветра на высоте 12 км составляет соответственно 25,2 м/сек и 23,4 м/сек.

С переходом в стратосферу начинается убывание средней скорости ветра. При этом в апреле, июле и октябре убывание носит более скачкообразный характер, чем в январе.

В стратосфере средние скорости ветра достигают минимального значения на высоте 21 км в апреле и октябре, а в июле на высоте около 24 км со средними скоростями ветра 10—14 м/сек.

Январский минимум отмечается на высоте около 20 км, а средняя скорость ветра в этом месяце значительно больше, чем в остальные месяцы, составляя 18 м/сек. С дальнейшим ростом высоты во все месяцы года в нижней стратосфере происходит медленный рост средних скоростей ветра с высотой.

Таким образом, характер изменения ветра с высотой и по сезонам года средних значений скорости ветра над Баку аналогичен другим пунктам Закавказья.

Анализ изменения с высотой средних значений скорости ветра над станциями, расположенными в Закавказье, выявил ряд особенностей в их изменениях в зависимости от высоты и сезонов года.

Как видно из графиков, во все месяцы максимум скорости ветра наблюдается вблизи тропопаузы, причем наибольшей величины средняя скорость достигает в июле месяце. Последнее объясняется тем, что к лету в Закавказье перемещается с юга субтропическое струйное течение [4].

Средние значения скорости ветра по сезонам года в нижней стратосфере над Закавказьем больше зимой, чем в остальные сезоны года, что объясняется общепланетарным распределением температуры и давления воздуха как в тропосфере, так и в стратосфере.

Что касается нижней тропосферы, то особенно летом в Закавказье приращение скорости ветра с высотой в целом замедлено. Это можно объяснить развитием горно-долинной циркуляции. В зоне переходного слоя от местной циркуляции атмосферы к ветрам, характерным для макроциркуляции, обычно происходит и изменение их направления на противоположное, что нашло отражение в изменении средних значений скорости ветра летом, особенно над Тбилиси и Ереваном.

Тбилисский государственный
университет

Поступила 1. IV. 1982.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гутерман И. Г. Ветры в нижней стратосфере над СССР. Труды «НИИАК», вып. 75, 1971.
2. Гутерман И. Г. Распределение средних скоростей ветра в свободной атмосфере. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометрической информации—мирового центра данных. Вып. 60, Гидрометеониздат, М., 1979.
3. Новый аэроклиматический справочник свободной атмосферы над СССР. Том II. Гидрометеониздат, М., 1980.
4. Погосян Х. П. Структурные течения над районом Армянского нагорья. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1958.
5. Погосян Х. П. Общая циркуляция атмосферы. Гидрометеониздат, Л., 1972.